

622
Г46

ГИДРОТОРФ

КНИГА ВТОРАЯ



ЧАСТЬ I.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ
СПОСОБ СЕЗОННОЙ
ДОБЫЧИ ТОРФА

КОНСТАНТЫ

17

„ИНСТОРФ“

КНИГА ВТОРАЯ.

ЧАСТЬ I.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ СЕЗОННОЙ ДОБЫЧИ ТОРФА.

Перепечатка и перевод помещенных
в настоящем издании статей допу-
скается только с разрешения авторов.

Рис. 1. Алгоритм
нахождения оптимальной
структуры

ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В.С.Н.Х. С.С.С.Р.
МОСКВА — 1927.

HYDROTORF

ZWEITES BUCH

ERSTER TEIL

DIE TORFGEWINNUNG NACH DEM HYDROTORFVERFAHREN.

Alle Rechte, auch die der
Uebersetzung in fremde
Sprachen, vorbehalten.

ПАМЯТИ
НОВАТОРА ТЕХНИКИ,
ПОБОРНИКА КУЛЬТУРЫ И ПРОГРЕССА,
СОЗДАТЕЛЯ ГИДРОТОРФА,
НЕЗАБВЕННОГО

Р. Э. КЛАССОНА

посвящают свой
коллективный труд
его ученики —
гидроторфисты.

UNSEREM UNVERGESSLICHEN

ROBERT KLASSON

widmen in tiefster Verehrung
diese kollektive Arbeit
seine Schüler —
Hydrotorfisten.



Роберт Эдуардович Классон.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Вторая книга Гидроторфа является продолжением первой книги, выпущенной в середине 1923 года. За три года дело Гидроторфа широко развернулось как количественно, так и качественно; настоящая книга Гидроторфа подводит итоги этого развития и является в этом смысле отчетной.

В первой книге основательно разбирались только сезонная добыча торфа гидравлическим способом, остальные же вопросы, которыми занимается Гидроторф, как-то: искусственное обезвоживание и облагораживание торфа были тогда лишь намечены и формулированы в самых общих чертах. Теперь дело Гидроторфа разделяется на шесть отдельных самостоятельных задач крупнейшего масштаба и значения:

- 1) Сезонная добыча торфа гидравлическим способом;
- 2) Искусственное обезвоживание торфа;
- 3) Сухая перегонка и газификация активированного гидроторфа с использованием получающейся смолы;
- 4) Брикетирование торфа;
- 5) Коксование гидроторфа;
- 6) Превращение торфа в пылевидное топливо.

Сезонная добыча гидроторфа с момента издания первой книги успела войти в торфяную промышленность и заслужить всеобщее признание. Гидравлическим способом добыто в 1926 г. уже около 20.000 000 пудов торфа, и дальнейшее распространение этого способа не возбуждает сомнений и не нуждается в доказательствах.

Искусственное обезвоживание находится в настоящий момент в таком приблизительно положении, как сезонная добыча гидроторфа 3 года тому назад. Технически эта важнейшая задача торфяного дела Гидроторфом решена; в настоящей книге подробно описана история развития вопроса, вернее, комплекса вопросов, связанных с искусственным обезвоживанием торфа, и приведены богатейшие материалы 5-тилетней исследовательской работы в лабораторном, полужадовом и, наконец, заводском масштабе.

Сухая перегонка активированного гидроторфа, исследование и переработка торфяных смол хорошо разработаны в лаборатории Гидроторфа. Соответствующие реторты и прочая аппаратура изучены в Германии, и вопрос находится в настоящий момент в такой стадии,

которая настоятельно требует перехода к опытам в промышленном масштабе. Эти опыты в новой области должны дать богатейший материал для дальнейшей работы.

Брикетирование воздушно-сухого торфа изучено Гидроторфом как за границей, так и на собственном брикетном прессе. В этом сравнительно простом вопросе ясны почти все детали, и он вполне готов для проверки в масштабе промышленного завода.

Самый молодой и в то же время наиболее простой вопрос — коксование — изучен в лаборатории и в примитивных печах и нуждается в проверке в опытной реторте.

Наконец, превращение обезвоженного и воздушно-сухого торфа в порошок и его сжигание уже имеет место на опытном заводе и в опытном котле при электрической станции имени Р. Э. Классона.

К глубокому сожалению, вождь Гидроторфа, инж. Р. Э. Классон не дождался выхода в свет этой книги, где изложены результаты, в первую очередь, его работы и коллективной работы, сделанной под его руководством. Он скоропостижно скончался 11-го февраля 1926 г. в ВСНХ на заседании по топливным вопросам. Его памяти посвящается настоящая книга.

Она является коллективным трудом сплоченной группы работников Гидроторфа. Редакционная Комиссия решила опубликовать настоящий материал в том виде, как он изложен отдельными авторами, несмотря на то, что в некоторых статьях он мало обработан. Редакционная Комиссия считала неправильным обезличивать его и резюмировать в краткой и сжатой форме, да и времени на подобную сводку не было, т. к., во избежание «старения» материала, настоящая книга выпускается в срочном порядке. Фамилии авторов, взявших на себя труд изложить результаты общей работы, указаны в заголовках отдельных статей. В самой же работе принимали участие следующие лица: высшее техническое руководство, кроме покойного инж. Р. Э. Классона, осуществлялось инж. В. Д. Кирпичниковым и по всем химическим вопросам — профессором Г. Л. Стадниковым. Общее руководство последние 1½ года велось директором Инсторфа И. И. Радченко. В развитии сезонной добычи Гидроторфа на первом месте должны быть указаны инженер П. Н. Ефимов и А. Г. Штумпф. Проведению добычи торфа гидравлическим способом в промышленном масштабе содействовал ряд крупных работников: И. А. Бауэр, П. А. Березкин, В. В. Блюменберг, В. И. Богомолов, М. А. Веллер, И. И. Глыбовский, М. Х. Гурьев, Н. В. Земцов, В. М. Калачев, И. Р. Классон, С. Е. Клевиц, Б. В. Мокршанский, К. Е. Мягков, Н. В. Попченко, А. М. Поручиков, А. А. Ремизов, Е. В. Эдельштейн, В. И. Шабанин.

Основными работниками в области искусственного обезвоживания торфа являются: главный механик А. Г. Штумпф, главный теплотехник Б. В. Мокршанский, заведующий лабораторией Гидроторфа Н. Н. Гаврилов, заведующий заводом искусственного обезвоживания инж. А. В. Богуславский, старший экспериментатор Н. В.

Земцов и заведующий Научно-Опытной Частью Гидроторфа инж. Л. А. Ремизов.

Ближайшими помощниками по механической части и ведению опытов были техники завода: Ф. В. Круглов и А. М. Горнодеров.

Химические работы в области сезонной добычи, искусственного обезвоживания, коксования, перегонки, газификации, дестилляции и облагораживания смолы велись под непосредственным руководством проф. Г. Л. Стадникова прежде всего Н. П. Гавриловым; в отдельных вопросах принимал участие целый ряд их ассистентов: А. А. Виноградов, С. К. Мэль, П. К. Мэль, В. Е. Раковский, П. Г. Титов и Б. Ф. Сергеев.

Над брикетированием торфа работал, главным образом, А. Г. Штумпф.

В области сушки и размола торфа, транспорта и сжигания порошка, большая работа проделана Б. В. Мокршанским.

Настоящая книга, помимо изложения работ Гидроторфа, представляет собой опыт проникновения в природу и технологию торфа. В ней приведены с возможной в рамках настоящей книги полнотой новые сведения о торфе, установлены новые законы, особенно в области искусственного обезвоживания торфа, опубликован ряд изобретений и открытий.

Право эксплоатации на территории СССР всех описанных в этой книге изобретений, касающихся гидравлического способа добычи торфа, естественной сушки, искусственного обезвоживания и облагораживания торфа, как запатентованных (8 патентов), так и находящихся в экспертизе в Комитете по делам Изобретений (8 заявок), приобретено у изобретателей ВСНХ и передано Инсгорфу. Большинство из этих изобретений запатентовано, кроме того, изобретателями за границей почти во всех промышленных странах.

Редакционная Комиссия: { *И. И. Радченко.*
В. Д. Курпичников.
Г. Л. Стадников.

Роберт Эдуардович Классон.

(Биографический очерк).

Если человеческая личность имеет влияние на исторический ход вещей, то, несомненно, личность недавно ушедшего от нас навсегда Роберта Эдуардовича Классона в области электротехники и торфодобычания создала целую эпоху, и его имя не может исчезнуть вместе с его прахом; оно будет жить не только в сердцах близких его друзей и всех знавших его лично, но переживет их и займет почетное место в «великой книге советского строительства», как сказал тов. Троцкий; поэтому подробная биография этого исключительно даровитого человека, несомненно, ждет своего исследователя, а удивительно красивая жизнь его — и своего баяна.

Роберт Эдуардович Классон родился 31-го января старого стиля 1868 года в городе Киеве, в семье врача, работавшего в Киевском Университете. Восьми лет он поступил в 1-ю Киевскую гимназию, которую окончил в 1886 году. «Гимназические науки», — рассказывал сам Роберт Эдуардович — «в особенности древние языки, не особенно мне нравились, но учился я в общем хорошо; правда, один раз остался в классе на 2-й год, но это только потому, что в этот год группа учеников вместо занятий усиленно состязалась в ловкости игры в мяч, и я достиг в этом большого совершенства, жонглируя одновременно пятью мячами». Уже в этом факте сказался будущий Классон; здесь уже сказалась черта, которая потом красной нитью проходила через всю его деятельность — то-есть упорное стремление к задуманной цели, не взирая ни на какие препятствия.

Восемнадцать лет, в том же 1886 году, Роберт Эдуардович поступил в Петербургский Технологический Институт по конкурсному экзамену. Молодой студент этого института — он с увлечением ищет знаний и жадно впитывает преподававшиеся в институте науки. С самых первых шагов студенческой жизни юный студент Классон быстро завоевывает симпатию товарищей, и вокруг него начинаются различные группировки студенческой молодежи. Одни институтские науки не удовлетворяют Р. Э. и не отвечают на все запросы, которые волнуют его, и у молодого студента начинается пора исканий ответов на проклятые вопросы русской действительности. кипучая экспансивная натура заставляет его весьма глубоко заглянуть в первоисточники происхождения тяжелой жизни угнетенных масс, и молодой Классон

отдается всецело изучению экономических наук, а серьезное изучение их, естественно, привело его и к изучению марксизма, на который он жадно и набрасывается. Вот что говорит об этом сам Роберт Эдуардович в своей служебной автобиографии: «Кружки, в которых я занимался, имели определенный марксистский уклон, и я считаю, что я был одним из первых марксистов в России. В этих кружках участвовал Л. Б. Красин, М. И. Бруснев и целый ряд других деятелей, впоследствии примкнувших к социал-демократической партии. Большинство этих кружков было разгромлено в период моего отсутствия из России, когда я за границей изучал электротехнику, и когда я вернулся, то большинство моих товарищей по кружкам оказались в тюрьмах или высланными, и участие в кружках прекратилось поэтому на некоторое время и возобновилось лишь в 1894—1895 г., когда в наших кружках стали принимать активное участие В. И. Ульянов (Ленин), Н. К. Крупская, А. Н. Потресов. У меня в то время в моей маленькой квартире образовался «марксистский салон», в котором принимали участие вышеуказанные лица и где обсуждались вопросы современности с точки зрения материалистического мировоззрения. Этот «салон» существовал около года и затем был прекращен, благодаря арестам значительной части участников, главным образом, В. И. Ульянова. Все мои политические связи с этого времени были прерваны, и я занялся технической работой на Охтенских пороховых заводах. Ни к какой партии я впоследствии не примыкал и занимался техникой вплоть до революции 1904—1905 г., которая меня увлекла».

В период 1893—1895 г. неоднократно арестам, правда, кратковременным, подвергался и Роберт Эдуардович, и зарождавшееся в то время социал-демократическое движение, безусловно, привлекало к себе симпатию Р. Э. «Хотя впоследствии ему не пришлось принимать участия в активной политической работе», — говорит близкий товарищ Р. Э., инженер Г. Б. Красин, — «но он сохранял до конца дней своих живейший интерес к реальной политической проблеме, он, на своей дороге техника с головы до ног, шел в ногу с движением революции, и недаром так ценил и поддерживал его «Ильич». Н. К. Крупская в своих воспоминаниях на траурном вечере, посвященном памяти Классона¹⁾, отмечая, что Р. Э. 35 лет тому назад вызвал у ней глубокий интерес к марксизму, указывала на то глубокое и тонкое понимание марксизма, которым обладал Р. Э. Сам Роберт Эдуардович говорил, что он 3 года посвятил исключительно на изучение марксизма.

Будучи весьма скромным человеком, Р. Э. не любил выставлять на вид свои революционные взгляды и убеждения ни до, ни после Октябрьской революции; «вот почему», как говорит т. Л. Сосновский в статье, посвященной памяти Р. Э. — «только сейчас стало широко известно, что Р. Э. Классон принимал с В. И. Лениным участие в рево-

¹⁾ Вечер был устроен по инициативе рабочих организаций МОГЭС'а в клубе „Красный Луч“ 14 февраля 1926 года.

люционных рабочих кружках Петербурга, когда Ленин делал только первые шаги, и не прошло, конечно, бесследно для Р. Э. общение его с Лениным и Плехановым», и ниже мы увидим отношение Р. Э. к деятелям и жертвам революции и отношение к рабочему вообще.

Это первоначальное общение Р. Э. с Владимиром Ильичем, видимо, очень живо и ценно было и для Вл. Ильича, так как, уже будучи Председателем Совета Народных Комиссаров, он в своем письме к Р. Э. вспоминает их теоретические прения в 1894—1895 г.

Электротехника окончательно привлекает к себе внимание Р. Э. Классона. Электротехника, как самостоятельный предмет, в то время в Петербургском Технологическом Институте еще не преподавалась, а поэтому, окончив Институт в 1891 г. со степенью инженера-технолога по механическому отделению, Р. Э. тотчас же уехал за границу, где и проработал в течение 2-х лет в технической конторе английского инженера Линдлей во Франкфурте-на-Майне, будучи одновременно и секретарем Франкфуртской Электротехнической выставки 1891—1892 г. и принимая непосредственное участие в работе по устройству первой в мире Ляуфенской воздушной передачи трехфазного тока высокого напряжения на большое расстояние.

По возвращении из заграницы в 1893 г., Р. Э. поступил электротехником на Охтенские пороховые заводы (близ Петербурга), где проработал до 1897 г. и где он построил первую в России установку 3-х фазного тока на реке Охте. Уже там, на этом заводе, он не только обратил на себя внимание всех начальствующих лиц, но приобрел симпатию и всех рабочих и служащих, что видно из того, что неоднократные аресты Р. Э. за этот период не отразились на его дальнейшей службе на этих Охтенских пороховых заводах Военного Ведомства, а рабочие провожали своего электротехника в Москву весьма теплым адресом.

Не легки были первые шаги Р. Э. на пути его достижений в области электротехники, ибо архаический уклад всей системы управления казенными заводами создавал весьма узкие рамки, в которых могла протекать первоначальная деятельность молодого инженера, и ему приходилось вести поистине титаническую борьбу, чтобы из недр казенщины вырвать необходимые средства на усовершенствования в излюбленной им области электротехники, и только благодаря обаянию своей личности и силе убеждений в целесообразности предлагаемых им мероприятий, ему удавалось побеждать все препятствия, стоявшие на пути осуществления его идей.

Уже первые опыты на пороховых заводах доказывают, что Роберт Эдуардович твердо и безошибочно избрал себе совершенно новую еще тогда для России дорогу больших мощных электросиловых установок, на которой он и явился одним из первых пионеров электрификации идейной и фактической, и дальнейшими своими усовершенствованиями в этой области, а также и изобретением, совместно с В. Д. Кирпичниковым, гидравлического способа добывания торфа,

он и заслужил себе беспримерную славу не только у нас, но и далеко за пределами нашего СССР.

В 1897 г. Роберт Эдуардович был приглашен в Электрическое «О-во 1886 г.», где проектировал Петербургскую, ныне 1-ю Ленинградскую, электрическую станцию этого О-ва, но скоро был переведен в Москву для участия в постройке Московской Электрической Станции, заведующим которой он был назначен; и хотя станция строилась иностранными инженерами, роль Р. Э., как будущего заведующего, состояла как и непосредственном участии в постройке, так и в контроле всех происходивших работ с точки зрения интересов данной станции.

Все те, кто был свидетелем этого периода работ Р. Э. Классона, знают, какое большое влияние оказывал он на существенные изменения целого ряда предварительных проектов по постройке различных частей этой станции. За этот период времени 1897—1900 г. Роберт Эдуардович резко выделился из общей среды всех инженеров-электриков того времени, и когда станция была готова, Правление О-ва 1886 г. предложило Р. Э. уже помимо заведывания этой станцией должность директора этого общества; несмотря на соблазнительность такого предложения, к тому же связанного с большими материальными выгодами, Р. Э. отказался от должности директора, заявив: «рано еще мне садиться на спокойное директорское кресло уже налаженной станции, я хочу еще поработать как строитель». Однако талантливость молодого инженера-электротехника в заинтересованных кругах получила уже широкую известность, и в 1900 г. Р. Э. Классон был приглашен Акционерным Обществом «Электрическая Сила» для постройки двух мощных электрических станций в городе Баку с назначением его и строителем, и директором этого Общества. В течение почти семи лет «я построил две станции в Баку», — говорит Роберт Эдуардович в той же своей служебной автобиографии, — «электрифицировал промыслы и вел эксплуатацию».

На этих двух Бакинских районных электрических станциях Р. Э. впервые применил в России высокое напряжение в 20.000 вольт путем воздушной проводки, электрифицировал промыслы, чем и победил рутину и косность, существовавшую до этого времени среди владельцев промыслов.

Наступил 1905 год, год первой русской революции, и здесь сказался Классон не только как человек, но и как революционер и как марксист. Широкая, честная, прямая натура Р. Э. Классона не могла мириться с той волной репрессий, которая последовала за подавлением этой первой русской революции. Благожелательное отношение к активным революционным деятелям и прямая защита их не могли соответствовать видам как акционеров, так и высших бакинских полицейских властей.

Роберту Эдуардовичу пришлось уйти из Баку, так как он решительно отказался подчиниться приказаниям консорциума банков, тре-

бовавшего от Р. Э. применения репрессивных мер по отношению к забастовкам. Роберт Эдвардович был уволен вместе со своими сотрудниками В. В. Старковым, Л. Б. Красным и А. В. Винтером и др., и вместо него были назначены иностранные инженеры, которые при содействии бакинско-го градоначальства и подавили забастовку репрессивными мерами.

«Без работы я был всего лишь несколько дней», — сообщает Р. Э. в той же своей биографии, — так как меня тотчас же пригласили в Москву на эксплуатацию Московской станции и для переустройства и расширения ее». Управление бывш. О-ва 1886 г., конечно, тотчас же использовало в своих интересах момент освобождения Р. Э. от его работ в Баку и пригласило его директором Управления и директором Московской станции, которая требовала дальнейшего расширения. Роберт Эдвардович, по свойству своего характера и своего постоянного устремления вперед, не мог довольствоваться спокойным креслом директора Управления. Он лично руководил работой как по расширению и переоборудованию Московской станции, так и переоборудованию кабельной сети с 2.000 вольт на 6.000 вольт, что и технически, и экономически давно уже было необходимо.

Творческий дух Р. Э. Классона искал новых путей для использования огромных запасов энергии, скрытых в необъятных торфяниках России, и, несмотря на то, что такое использование требовало затраты огромных средств, Р. Э. Классону удавалось находить эти огромные средства, так как «он» — по меткой характеристике тов. Г. М. Кржижановского, — «обладал, наряду с кипучей энергией, огромной верой в будущее электрификации и эти свои горячие убеждения Р. Э. умел передавать другим». «Характерно отметить», — говорит Г. М. Кржижановский, — «что заграничные фирмы, которые с крайней осторожностью относились ко многим проектам сооружения районных электрических станций, под влиянием Р. Э. Классона иногда пересматривали свои решения, и проект постройки «Электропередачи», первой районной торфяной станции в России, к которому заграничные электротехнические фирмы сначала отнеслись с некоторым скептицизмом, был затем осуществлен в значительной доле за счет заграничных кредитов», и «именно Классон является творцом идеи электро-силовых установок на торфу, идея, весь блеск которой далеко еще не исчерпан нашими достижениями» (слова Л. Б. Красна).

Много энергии и сил потратил Р. Э. на борьбу за постройку «Электропередачи», теперь носящей его имя; здесь проявился весь его талант и вся сила убеждений, как для получения больших средств на эту постройку, так и для укрепления его идеи о значении районных электростанций на местном топливе.

«Среди болот технически отсталой России в 1912—1913 г. возникает первая в мире мощная районная электрическая станция на торфяном топливе, и надо перенестись в то время, когда никто не знал, как организовать огромное торфяное хозяйство и как непрерывно

сжигать миллионы пудов торфа под котлами станции, чтобы понять всю смелость такого предприятия и оценить огромный полет технической мысли Классона», — так характеризуют возникновение «Электропередачи» Г. Л. Стадников и В. Д. Кирпичников в своей статье-некрологе, посвященной памяти незабвенного Роберта Эдуардовича, а тов. Л. Б. Красин в своей статье «Великий ум и неисчерпаемая воля» еще добавляет, что он ухитрился привезти из Берлина немецких капиталистов на залитое еще в то время водой и кишевшее мириадами комаров торфяное болото и на этом самом болоте убедил главных акционеров-немцев в выгоде дать несколько миллионов на постройку «Электропередачи». «С постройкой «Электропередачи», — продолжает тов. Красин, — «Россия получила наиболее крупную торфяную станцию в мире, а Классон получил здесь широкое поле не только для установки соответствующих котлов, торфяных топок, образцовых турбин и т. д., но и для широкого наблюдения над линией высокого напряжения, перенапряжениями и т. д.». Добавим еще, что на «Электропередаче» впервые было применено в России высокое напряжение в 30 тыс. и 70 тыс. вольт.

Значение этой 1-й районной станции огромное. «Без преувеличения можно сказать», — говорит Г. М. Кржижановский в своей статье, посвященной памяти Р. Э. Классона, — «что именно эта станция спасла Красную Москву в годы громадного топливного кризиса от повального погашения и окончательной приостановки механических приводов на ее главнейших фабриках и заводах. А как трудно было отстаивать тому же Классону в кабинете берлинских заправил необходимые ассигнования для этого первого в России опыта в предвоенных условиях. Нужна была именно его пламенная энергия, его не знающая ограничений романтическая вера в конечное торжество технических достижений, чтобы провести это трудное дело».

Несколько лет спустя, Роберт Эдуардович задумывает постройку и других районных станций и в первую очередь постройку районной станции на Шатуре. Выстроенная ныне Шатурская Электрическая станция является также осуществлением идеи, задуманной Р. Э. еще в 1915 году, и, в частности, он сам лично выбрал для нее то место, где она в настоящее время и построена. Постройкой этой станции Р. Э. всегда живо интересовался, и ее успехи и достижения были ему чрезвычайно близки, а о всех незадачах и затруднениях, которые встречались при постройке, он очень скорбел.

«Быть может, еще важнее было то, что Классону пришлось здесь (на «Электропередаче») вплотную подойти к нашей коренной Советской проблеме — торфу — и указать на всю исключительную ее важность», — говорит в своей статье тов. Л. Б. Красин, а ближайшие сотрудники Р. Э. по Гидрогорфу, В. Д. Кирпичников и Г. Л. Стадников, так характеризуют начальный подход Классона к осуществлению механизации торфодобычи: «Станция «Электропередача» построена и пущена в ход. Ученики и сотрудники умело ведут дело, а пытливый

ум Классона не находит успокоения в поисках способа механизации добычи торфа и... «под ним струя свежей лазури».... Брошена ручная лопата, — этот вековой угнетатель русского мужика, перепробованы все механические лопаты, каждый раз ломавшиеся на пронизанном крепкими пнями русском болоте, а горизонт добычи торфа остается туманным. Этот туман вдруг прорезывает яркая мысль Р. Э. Классона применить водяную струю высокого давления для экскавации торфа... и в технически отсталой России рождается новый способ механизированной добычи торфа — «Гидроторф».

Совместно с В. Д. Кирпичниковым, Р. Э. Классон разрешил проблему механизации добычи торфа, но сколько препятствий стояло перед ним? Как подходил он к этому вопросу, все это подробно рассказано в специальном издании, вышедшем при самом ближайшем участии Р. Э. Классона — в книге «Гидроторф», где приведена история прохождения этой знаменитой технической мысли XX века, и в ней красной чертой проходит то великое значение, которое имеет гидравлический способ добывания торфа; настоящая книга — книга вторая о «Гидроторфе» — выходит уже после смерти Р. Э., но и она вся одухотворена идеями незабвенного вдохновителя «Гидроторфа».

Великая Русская Октябрьская Революция застает Классона как раз в разгар особо удачных разрешений различных проблем Гидроторфа, но, естественно, в первые дни Октября не было возможности практически осуществлять разрешение этих проблем. Но вот проходит первый период Октября... Советское Правительство в Москве.... Начинается неустойчивое стремление к разрешению целого ряда кризисов.... Кризис топливный... Великий Ленин узнает о Гидроторфе. Старые знакомые встрепились. Политический гений и великий технический ум поняли друг друга. Гидроторф признается изобретением первоочередной государственной важности, но вокруг изобретения Классона закипела борьба. Тов. Л. Сосновский в своей статье «Памяти инженера Классона» указывает, что на защиту Гидроторфа поднялся самый сильный защитник — Владимир Ильич Ленин, и дальше продолжает: — «Непременно познакомьтесь с инженером Классоном и возьмитесь защищать Гидроторф»... — сказал мне однажды Владимир Ильич. — «Приходите завтра в Кремль посмотреть кино-ленту, показывающую работу Гидроторфа. Я познакомлю вас с Классоном. Это настоящий человек»... На завтра мы смотрели поразившую нас картину, а через день мы получили повестку на заседание Совнаркома, где и председателем и докладчиком о Гидроторфе был сам Влад. Ильич. И после того несколько раз напоминал он мне о необходимости защищать Гидроторф, как величайшее завоевание техники, раскрепощающее труд и дающее дешевое обильное топливо для районных электростанций».

А другой публицист, тов. Я. Шатуновский, в своей статье, посвященной памяти Р. Э. — «Страна трудящихся не забудет его никогда» — дополняет: «В деле добычи торфа Р. Э. проложил новые мировые

пути. Это было самым любимым его делом. В это дело он вложил всю свою энергию и все свое дарование, в этом деле ему пришлось вынести все, что выпадает на долю всякому новатору, и именно это почетное место в истории труда и трудящихся останется за ним в истории нашей эпохи. Вл. Ильич хотел посмотреть Гидроторф, но никак не мог найти время, чтобы съездить на «Электропередачу», и работа по добыче торфа, снятая на кино-ленту, была ему показана в Кремле. Роберт Эдуардович и Владимир Ильич стояли рядом и смотрели на полотно. В этот вечер они были несомненно счастливы в самом простом смысле этого слова. Оба они закладывали фундамент нового мира».

Сам Вл. Ильич в своей переписке с Робертом Эдуардовичем показывает, как живо и близко принимал он к сердцу интересы Гидроторфа: «Прошу Вас, сообщите мне (т. Смольянинскому, когда меня нет или некогда) точное предложение о помощи Гидроторфу». «Смотрите, не пропустите 1922 год»... «Почему Вы не дали в Германии премии тысячу—пятьдесят тысяч золотом за изобретение способа обезвреживания?» «Ведь мы до Вашего отъезда говорили об этом». «Потому ли, что не было денег (надо заранее внести в СТО), или потому, что на премии такого рода надо очень много... Сколько... Или по иным причинам... Нельзя ли теперь нотариально в Германии, Канаде и Америке обещать такие подобные премии»... (из письма В. И. Ленина к Р. Э. Классону от 5 VI—1921 г.)... и дальше: «тов. Классон, я боюсь, что Вы, извините за откровенность, не сумеете воспользоваться постановлением Совпаркома о Гидроторфе». «Чтобы использовать как следует постановление Совпаркома, надо: 1) беспощадно строго обжаловать его нарушения, внимательно следить за исполнением и, разумеется, выбирая для обжалования первый случай, подходящий под правило «редко да метко». 2) От времени-до-времени, опять-таки следуя тому же правилу, писать мне»... «Если вы меня не подведете, т.-е. если напоминания и запросы будут строго деловые, то я в две минуты буду подписывать такие напоминания и запросы»... «С пожеланием быстрых и больших успехов Вашему изобретению и с приветом». «В. Ленин» (из письма В. И. Ленина от 2 XI-1920 г.).

Как шла работа Р. Э. Классона за это время и в особенности после смерти В. И. Ленина, лучше всего видно из уже цитированной нами статьи Г. Л. Стадника и В. Д. Кирпичникова, которые говорят: «Тяжелая хозяйственная разруха в первые годы революции, отсутствие самых необходимых материалов, почти полная бездеятельность механических заводов, апатия работников, тысячи мелких и крупных препятствий и неприятностей могли сломить какую угодно железную волю, но только не волю Классона. Роберт Эдуардович зовет немногих старых соратников, заражает их порывом к новым достижениям, берет новых сотрудников, почти студентов, увлекает их своей идеей, строит деревянные крапы и в таких совершенно неприемлемых для заграничного техника условиях, можно сказать, в деревянный период нашей индустрии и при помощи деревянных конструкций, выращивает

свое дегище в железного великана — современный промышленный Гидроторф, давший уже свыше 500 тысяч тонн торфяного топлива. Казалось бы, достаточно для одного человека; пора бы отдохнуть и дать покой истерзанному сердцу; врачи требуют этого покоя; бес-соблазнитель постоянно шепчет про необходимость беречь остаток сил, про яркую, но спокойную жизнь за границей в почете и довольстве. Но Роберт Эдуардович глух ко всему. Он с грустью видит, что его железный великан покорно склоняет свою голову перед жалким барометром и в бессилии складывает свои руки перед морозом. И Классона охватывает новая идея — освободить Гидроторф от этой зависимости. Привлекаются новые работники, намечаются новые пути, и, наконец, строится завод для искусственного обезвоживания Гидроторфа. Завод готов, наступает новый период кипучей работы; опыты и опыты, выяснение ошибок, исправление промахов, переделки, новые конструкции и т. д., и т. д. Наконец, после упорных трудов, глубоких раздумий, бессонных ночей, завод начинает работать, как целое, еще немного усилий, и завод работает часами непрерывно, превращая сырую торфяную массу в брикет или порошок в течение полутора часов. Поставленная задача технически решена. Осталось только на основании огромного опыта перестроить несколько завод и, в подтверждение теоретических расчетов, на деле доказать экономическую выгоду искусственного обезвоживания торфяного топлива».

Большой знаток и руководитель торфяного дела, Зам. Председателя ВСНХ РСФСР тов. И. И. Радченко, в своем некрологе памяти Р. Э. Классона особенно образно подчеркнул значение идеи Р. Э. механизации торфа, говоря, что «художественно-красивая натура Классона органически не выносила вида человека-торфяника, как приписка к машине, прикованного к ней в своей нечеловечески тяжелой работе, и последние четырнадцать лет своей жизни он посвятил поискам и изобретению способа добычи торфа, делающего человека не рабом, а господином машины, способа, исключающего необходимость применения физически изнурительной ручной работы человека».

Запомним о работе Роберта Эдуардовича по Гидроторфу выдержкой из статьи т. Л. Красина: «Именно нам, при нашей славянской расхлябанности, при нашей склонности слишком быстро впадать в разочарование, нам в особенности надо внимательно учиться и перенимать тот громадный и поучительный опыт, который мы имеем в жизни Классона и, в частности, в классическом деле борьбы за Гидроторф. Поистине бесчисленны были препятствия, и только неисчерпаемость воли Классона и могучий союзник, которого нашел он в лице самого Владимира Ильича, могли обеспечить те успехи, которые достигнуты в этом деле».

Наряду с работой по Гидроторфу в первые годы Октябрьской Революции, годы разрухи, Р. Э. Классону пришлось затратить много сил и энергии для поддержания непрерывной работы 1-й Московской станции, бывш. О-ва 1886 года, ныне имени т. Смидовича, которая не

приостановила своей работы, несмотря на все тяжелые условия, в которых находилось и снабжение станции, и обслуживающий персонал. Последние годы своей жизни Р. Э. Классон посвятил работе, помимо Гидроторфа, в Тресте МОГЭС, бессменным членом Правления которого он был все время со дня образования треста.

Правление МОГЭС в своем некрологе, помещенном в московских газетах, говорит, что «в лице Роберта Эдуардовича мы теряем человека, обладавшего крупнейшим умом и исключительным техническим чутьем, живо интересовавшегося и откликавшегося до последних своих дней на все технические вопросы. Он всегда стремился лучшие идеи европейских технических умов претворять в жизнь в той широкой отрасли народного хозяйства — крупных электрических станциях, — где так блестяще развернулась и прошла вся его деятельность. Р. Э. был не только учителем в области техники, но и в области общественности». И, как общественный деятель, он, конечно, не мог проходить мимо большого общественного вопроса в области электростроительства. За последнее время всем известны его статьи о Днепрострое. Он первый выступил в «Торгово-Промышленной газете» с детальной критикой проекта Днепростроя, и инициатива Р. Э. Классона вызвала обращение тов. Троцкого ко всем хозяйственникам с призывом к дальнейшему освещению вопроса о Днепрострое. И насколько этот человек живо реагировал на этот огромный важности вопрос, показывает тот интерес, который он проявлял к этому делу, будучи на отдыхе за границей, требуя подробные сведения и пересылку газетных статей, связанных с вопросом о Днепрострое.

Последним вопросом, которым занимался Р. Э. Классон, было разрешение надвинувшегося временного топливного кризиса. И на заседании ВСНХ, посвященном этому вопросу, близко принятому Робертом Эдуардовичем к сердцу, его благородное сердце перестало биться. Славная смерть на славном посту. Так жил и работал этот исключительно одаренный, необыкновенный человек. Действительно, вместе с Г. М. Кржижановским, мы должны сказать: «Ушел благородный по всему своему душевному складу человек, западник в лучшем смысле этого слова, прекрасный товарищ и непревзойденный по своему остроумию собеседник. Блестящая, тонкая, разносторонне-красивая натура. Умер красиво на посту, после речи, по обыкновению, страстной, уверенной, убежденной».

Как инженер, строитель и техник Р. Э. уже выявился из вышесказанного, и он, действительно, представлял собою крупнейшую величину в области электротехники и торфодобыывания; в этом отношении он принадлежал к числу тех исключительных личностей, которые появляются в каждую эпоху лишь редкими единицами.

По вышеприведенным выдержкам из письма В. И. Ленина видно, какое огромное значение придавал работе Классона Владимир Ильич.

Будучи высокообразованным человеком, не довольствуясь одними знаниями, полученными в институте, Р. Э. Классон учился всю

жизнь. Он сам в своей автобиографии говорит: «Самообразованием я занимался очень много... Я принимал деятельное участие во многих кружках самообразования, изучая, главным образом, экономические науки». А когда постройка «Электропередачи» — станции на местном топливе — была окончательно решена, Роберт Эдуардович принимается за изучение новой отрасли — торфодобычи. И конечным результатом этого изучения является «Гидроторф»! Он знал почти все европейские языки, что давало ему возможность следить за технической литературой во всемирном масштабе и извлекать из заграничного опыта все то, что могло быть и должно быть применяемо в этой области у нас. «Это был прежде всего пламенный рыцарь техники и тех ее величавых возможностей, которые связаны с новейшими достижениями в области энергетики. Роберт Эдуардович все время шел рука об руку с последними достижениями мировой техники, проявляя великолепную чуткость и страстный вкус к новаторству, — так оценивает хорошо и близко знавший Р. Э. Классона тов. Г. М. Кржижановский.

«Роберт Эдуардович Классон внес действительно неоценимый вклад в дело социалистического строительства Союза, и имя его будет занесено на светлые страницы истории электрификации Союза», — так оценивает т. Классона Правление МОГЭС в своем приказе с извещением о смерти Роберта Эдуардовича.

«Я в нем видел и глубоко уважал большого революционера-техника, именно революционера, пролагающего новые пути, имеющего большой размах строителя, широкий кругозор и закалку общественного деятеля», — характеризует, как техника, Р. Э. Классона тов. Л. Соосновский, а тов. Я. Шатуновский добавляет: «Значение электрификации для коммунизма достаточно осознано нашей страной. Значение для дела электрификации покойного Роберта Эдуардовича, самого выдающегося строителя нашей электрификации, положившего начало новому облику нашей страны, общепризнано... Его имя, портреты, бюсты и, может быть, памятники в свое время украсят построенные им наши крупнейшие электростанции, начиная с 1-й Московской. Ушел из жизни один из самых выдающихся мировых инженеров-электротехников».

«Передайте товарищам рабочим и служащим МОГЭС мое горестное соболезнование по поводу кончины Р. Э. Классона, первого русского электротехника, учителя нескольких поколений практиков, неутомимого искателя все новых путей под'ема, совершенствования станционного хозяйства и строительства. История электрификации России занесет славное имя Классона на свои страницы», — так говорит в своей телеграмме тов. Л. Б. Красин о Классоне, и он же дальше так начинает свою статью «Великий ум и неисчерпаемая воля», посвященную памяти Р. Э. Классона: «Скончался Роберт Эдуардович Классон. Наш Союз теряет в нем одного из наиболее блестящих и способных инженеров, первого по стажу русского электротехника, бессленного в течение 35 лет организатора, строителя и руководителя круп-

нейших, остающихся еще и по сей час образцовыми, центральных электрических станций. В этой области Классон не имел себе равных, да я не думаю, чтобы и за границей у него было много соперников».

И как человек, Роберт Эдуардович был необыкновенный; он умел привлекать к себе сердца людей, он имел особый подход к людям, он был человек величайшей скромности, сдержанности и благородства в лучшем смысле этого слова. Несмотря на его большую требовательность к соработникам, инженерам и техникам, он отличался большой отзывчивостью к людям, знал хорошо их нужды и умел подходить к ним и оказывать им помощь, не оскорбляя их человеческого достоинства — черта чрезвычайно редкая. Р. Э. Классон, помогая, сам всегда, как будто, стеснялся этой помощью, и ему хотелось всегда оказать ее таким образом, чтобы принимающий эту помощь человек, какого бы ранга он ни был, не мог оскорбиться этим.

Как синтез обаятельности и любви, которые он вызывал в людях, и как яркий образчик обожания этого человека близко его знавшими, я приведу здесь слова одного из почитателей Р. Э., не пожелавшего из излишней скромности поставить свое имя под нижеприведенными словами, высказанными в кругу близких друзей и знакомых починающего:

«Я имел возможность наблюдать его в течение почти двадцати лет до конца его жизни, как наблюдают полет великолепной птицы, или борющегося с волнами, озаренного солнцем парусника.

Я никогда не видал и, конечно, никогда не увижу человека более прекрасной личности. Это не значит, что черты его благородного лица отличались «красивостью»; но когда он шел, то казалось, что он не просто идет, как хожу я и как ходят другие люди, а несетя навстречу ветру и солнцу, отблеск которого всегда горел на его лбу.

Я никогда не видел и, конечно, никогда не увижу такого лба и такой посадки прекрасной, всегда поднятой головы, вскинутой, как знамя свободного человеческого равенства.

Я никогда не встречал и никогда, конечно, не встречу человека, обращения которого с людьми так мало зависело бы от их положения и роли в обществе. Ему, вероятно, известна была избитая истина, что люди плохи, но они никогда не казались ему совсем темными, как кажется иногда тем, кто не изучает собственного света.

Свет, который изучал он, был столь же неусыпаем, и ярок, как и его творческая воля, совершенно необыкновенная по силе и четкости ее устремлений. Она была подобна шпаге героя, которая служила только для подвигов или для забавы ребенка — настолько она была чиста от сопровождающих обычно сильную человеческую энергию нечуткости, грубости и высокомерия.

Кто не видел Классона и его «маршалов» во время аварии на электрической станции, тот не сможет себе представить победного, ликующего упоения, охватывающего земное существо в самом опасном и прекрасном бое — бое человека со взбесившимися машинами.

Среди воспоминаний и отзывов о нем очень характерны слова одного рабочего, превратившиеся мне навсегда в память:

— «Он был тогда еще совсем молодым, а я парнем лет 18-ти, от сохи пришел паникаться. И так он тогда мне понравился, что и потом целый день ходил по городу и все смотрел — не встречу ли я еще кого-нибудь, вот такого же как Классон. Нет, не встречу».

Я тоже никогда не встречал и, конечно, никогда не встречу человека, который бы так сразу захватывал и восхищал всем своим образом и так улетал действиям, как Классон.

Это был вояжд; человек, который садился на первое место, как единственное, которое для него оставалось свободным; он шел впереди всех просто потому, что его машина была лучше; ее естественная скорость выше. Поэтому, если было много людей, которые его не могли постигнуть, то вряд ли был хоть один, который бы ему завидовал. Завидовать Классону было абсурдом, так как в его успехах не было ничего случайного.

Он никогда не изменил ни себе ни людям, он никогда не менял ни перы, ни речи, ни манеры. Его глаза могли смотреть только прямо; его всякое слово было правдой. Он был бесстрашен, быстр, добр, благороден, прост, скромен, чист и прозрачен. Он был исключительно учен, опытен и образован. Он безгранично щедро делился своими знаниями и никогда не профессорствовал. Он был безупречный джентльмен, но не был баринном. Он был творцом и тружеником в самом полном, вдохновенном и прекрасном смысле этого слова, когда мысль о труде всегда так же нова, радостна и неотступна, как мысль о возлюбленной. Его преклонение перед женщиной было как у рыцаря, на щите которого начертано раскрепощение и права женщины. Он обожествлял красоту и растворялся в природе.

Это был гений. Это был инженер, как представляется это слово тем, кто создает фантастические образы людей, переводящих стрелки на путях человечества.

Красота и цельность его стремлений и красота и цельность его души были так слиты, что почти переходили в музыку, как образы Вагнера. И потому его необыкновенные победы казались одновременно чудесными и естественными, как подвиги Зигфрида.

Теперь он умер. Умер раньше, чем мог, потому что странная человеческая формула «что имеем, не храним» -- осталась в силе и для его современников.

Пусть те, кто не знал и не видел Классона, но хотел бы знать и видеть его, пусть они знают, что в каждом электрическом моторе, сберегающем их силы, и каждой электрической лампе, освещающей их путь, трепещет и светится отдачная человечеству его прекрасная жизнь.

Жертвы революции и гонимые царским режимом во весь дореволюционный период всегда находили приют в управляемых Робертом Эдуардовичем предприятиях. В своей служебной автобиографии он сам указывает на это: -- «Я, как директор крупнейших электрических предприятий, имел возможность давать приют целому ряду угнетаемых политических деятелей, что свелось в конце концов к тому, что значительная часть современных политических деятелей вышла из О-ва 1886 г., «Электронпередачи» и моих Бакинских станций. Все они дали значительный контингент революционных деятелей, так как я считал своей обязанностью каждому гонимому, по мере сил, давать приют и возможность работать». И этих гонимых были не единицы. Здесь были и крупные инженеры, и другие специалисты, и рабочие, и служащие; многие из них занимают большие и ответственные посты в нашем СССР.

Во время разрухи Роберт Эдуардович много употребил усилий для того, чтобы работники 1-й МГЭС и Гидроторфа снабжались продовольствием вне очереди. Он, между прочим, писал об этом и Вл. Ильичу следующие строки: «Наши старые работники принуждены искать заработка на стороне, приходят на работу утомленными, засы-

нают перед машинами и котлами от усталости, но мы их даже винить не можем, так как они принуждены искать заработка, не будучи в состоянии прокормить семьи на то, что им дают». Рабочие массы как до, так и после революционного времени одинаково с глубоким уважением и любовью относились к Р. Э., им импонировал этот честнейший и открытый человек, подходивший к ним всегда просто; если предъявлял требования, то они были категоричны, и каждому было ясно, почему эти требования возникают. Если к нему шли со своими нуждами, то рабочие знали, что он сделает все, что от него зависит. И каким теплом веет от всех воспоминаний рабочих на его похоронах и на траурном вечере, посвященном памяти Роберта Эдуардовича. Его чуткость и теплота, с которыми он относился к рабочим на всех предприятиях, где он работал, создали ему глубокое уважение; рабочие массы на почве этих взаимоотношений создали целый ряд легенд, а подчас и анекдотов, смысл которых все один и тот же: Классон не делал различия между инженерами, высшими служащими и рабочими; Классон был требователен, но всегда справедлив; Классон никогда не давал в обиду рабочих и не стеснялся до революции резко ставить вопрос об увольнении тех из начальствующих лиц, которые шли неправильным путем во взаимоотношениях с рабочими и обижали их. «Результатом таких взаимоотношений является то чувство искреннего уважения рабочих масс к Роберту Эдуардовичу» — говорит Правление МОГЭС в своем некрологе, «которое красной нитью проходило до конца его жизни во весь революционный период». И эти чувства рабочие и служащие электростанций и Гидроторфа выразили в организации бессменного почетного караула, дежурившего с момента перенесения тела Р. Э. из помещения ВСНХ на квартиру покойного 11-го февраля и до выноса тела по день похорон 14-го февраля; кроме того, несколько тысяч рабочих и служащих прошло перед его гробом за эти три дня — все они пришли поклониться праху покойного и запечатлеть образ уснувшего вечным сном своего любимого Классона.

Р. Э. Классон был также нежным семьянином, любящим мужем и любящим отцом; взаимоотношения его с его детьми были чисто товарищеские, совершенно равные, и каждый их успех его чрезвычайно радовал, и он никогда не уставал рассказывать об этих успехах. После него осталась вдова (он был женат вторым браком) и пятеро детей от первого брака, из них — два сына и три дочери.

Лучшим развлечением от огромной работы для Роберта Эдуардовича являлась охота. Охотник он был страстный, увлекающийся; во время глухарьего тока выезжал в глухой лес в два-три часа утра, где залегал в шалаше со своим большим приятелем — егерем, тов. В. Мамуниным, тоже страстным охотником. «Вот смотрите на мои трофеи, сразу каких двух богатырей уложил, увлеклись подлещы в своей драке», говорил Р. Э., показывая двух великолепных глухарей, привезенных им с охоты. «Я испытываю чувство зависти к другим только на охоте», частенько высказывал Р. Э., в особенности, когда, как он

сам говорил—«пропуделяет», что правда бывало с ним редко, по ли-
сице или волку, или если зверь вышел не на его номер, а на номер
соседа. Увлекался Р. Э. в молодости также ездой на велосипеде. В
Баку — увлекался верховой ездой. Стрелок он был чрезвычайно мет-
кий, например, при состязании с револьвером в своем кружке, он
всегда был на первом месте. В обществе Роберт Эдуардович был
всегда центральной фигурой; всегда любезен, со всеми одинаков,
всем находил что сказать и отличался особенным своеобразным чисто
«классоновским» остроумием; его милые шутки, острые словечки и
живая беседа всегда восхищали всех. В особенности нужно отметить
его глубокое уважение к женщинам, к которым он относился всегда
с особой предупредительностью, не взирая ни на какой ранг. Роберт
Эдуардович в личной жизни был очень прост. Вставал всегда очень
рано: зимой в 7 час. утра, а летом, на своей любимой «Электропере-
даче» зачастую уже в 5 час. утра его можно было видеть шагающим
от торфососа к торфососу, за работой которых он наблюдал и давал
личные указания и разъяснения мотористам, крановщикам и десятни-
кам. Характерно отметить, что Роберт Эдуардович не терпел совер-
шенно никаких услуг для себя и обслуживал себя всегда сам; даже
больной он не допускал, чтобы ему оказывали самые необходимые
услуги. «Зачем, зачем, я сам могу все это сделать».

Роберт Эдуардович в совершенстве знал русский язык, и его
письма и деловые, и личные, отличались особенной яркостью и об-
разностью, тоже чисто «классоновским» стилем.

Роберт Эдуардович обладал также и тонким художественным
вкусом; он очень любил музыку и пение и высоко ценил музыкальное
образование горячо любимой им своей жены Е. Н. Классон.

Любил Роберт Эдуардович природу, понимал ее, очень интере-
совался жизнью диких животных и птиц. Он был неутомим в ходьбе;
совершая прогулки или осмотры полей Гидроторфа, он до послед-
них дней бодрым шагом мог ходить по несколько часов подряд, и
часто спутники его — молодые инженеры взмаливали о пощаде и про-
сили, как говорил Р. Э., «пардону», а сам он хоть-бы что, мог-бы
проходить и еще час, другой, без всяких признаков усталости.

Как общественный деятель, Р. Э. Классон уже вырисовался из
всего вышесказанного, но бросим еще два-три более ярких штриха
и на эту сторону жизни покойного. Сам Роберт Эдуардович в своем
письме к В. И. Ленину от 9-го декабря 1920 г. говорит: «Сношения
с учреждениями идут ужасающе медленно, и невольно приходится
касаться вопроса, важнейшего в данное время — вопроса организации
промышленности. По этому вопросу я писал ряд докладов в соответ-
ствующие учреждения, так как считаю, что я, в качестве опытного
промышленного деятеля, не имею права молчать, когда промышлен-
ность работает плохо».

Г. М. Кржижановский, подводя итоги жизни Р. Э. Классона на
траурном вечере, посвященном памяти Р. Э., указывает, что «эта

жизнь была глубоко серьезной и содержательной. Всем известно, что своей жизнью Роберт Эдуардович показал, какой запас сил был в нем, и как своеобразно он умел их выявлять».

Всем нам памятна статья Р. Э. Классона в Торгово-Промышленной газете «О массовом производстве», практически ставшая вопросом о принципе организации промышленности в целях сближения себестоимости продукции; эта статья рисует Р. Э. как большого общественного деятеля. Точно также большое общественное значение имеет и его посмертная статья: «Кризис топлива и роль торфа», помещенная в той же Торгово-Промышленной газете, где он проводит мысль о необходимости финансирования торфяных разработок за два — три года вперед, и только тогда «можно требовать, чтобы торф был дешевле и добывался в каком угодно количестве». (Торг. Промыш. газ. от 17-II — 1926 г.).

Его значение для всего СССР, конечно, огромно, и смерть его, как «тяжелый громовой удар, до глубины души потрясла всех знавших его, а знали его тысячи людей, начиная с рабочих электрических станций и огромной армии рабочих торфяников и кончая старыми опытными инженерами; знали его хорошо и за границей». (Слова Стадникова и Кирпичникова). И. И. Радченко добавляет, что смерть Роберта Эдуардовича Классона «оставила громадный пробел в рядах строителей новой жизни».

За границей знали его хорошо потому, что его технические достижения, его замыслы интересовали промышленный мир Западной Европы, а методом Гидроторфа, как свидетельствует Г. М. Кржижановский «мы далеко опередили наших западных учителей, и этим мы больше всего обязаны Р. Э. Классону». «Узнав о его смерти», сказал председатель Правления МОГЭС К. П. Ловин в своем слове на траурном вечере, «всколыхнулся не только наш Союз — вся его мыслящая активная часть, — но и западная Европа; это можно видеть из тех многочисленных телеграмм, соболезнующих о безвременной кончине, которые мы получили за эти дни». Оценивая же значение Р. Э. Классона, К. П. Ловин в том же своем слове отмечает, что Р. Э. был не только великий техник и двигатель технической мысли и учитель техники, но он был и великий общественный работник.

Смерть последовала на заседании ВСНХ 11-го февраля 1926 г. в 3½ часа дня и произошла от разрыва сердца. Недуг давно уже подтачивал силы Роберта Эдуардовича, и врачи давно советовали Р. Э. меньше работать и беречь свои силы, но на это он никогда не соглашался, считая, что пока живет человек и чувствует в себе силы, он должен не переставая работать, и вот «внезапная смерть кладет конец работе этого великого и живого ума и этой неисчерпаемой воле», говорит т. Л. Красин.

Умер Роберт Эдуардович на 58 году, полный сил и энергии, с большим запасом еще неосуществленных идей и планов. Утрата громадна и незаменима; это свидетельствуют все знавшие его, это

подтверждает вся его жизнь и деятельность, посвященные им великому делу творчества.

Похороны Р. Э. состоялись 14-го февраля 1926 г. на кладбище Новодевичьего монастыря при огромном стечении народа, траурное шествие растянулось на целый километр; на могилу было возложено много венков от правительственных и общественных организаций, от рабочих организаций, от друзей и почитателей покойного.

Память о жизни и работе Р. Э. Классона навсегда сохранится и даже, повторяем, переживет его современников, ибо об этом будут твердить существующие и будущие электростанции и вообще дело электрификации, но лучше всего сохранится она в составленной им надписи на знамени Гидроторфа:

«В тяжком труде — машина должна заменить человека». Об этом говорит каждая страница представляемой читателю новой книги о Гидроторфе.

За осуществление своих идей он боролся всю жизнь, твердо веря, что на основе новой техники быстро и легко вырастет новая, прекрасная и светлая жизнь.

А. Н. Ефремов.

Памяти Р. Э. Классона.

14-го февраля 1926 года мы похоронили Роберта Эдуардовича К л а с с о н а — самого яркого из нашей плеяды инженеров-электриков и учителя нескольких поколений их. Это был не узкий специалист-электрик и не только техник-строитель. Он был ярким сторонником осуществления механизации во всех процессах труда людского, был поэтом железа и стали в применении их, как вообще в промышленности, так, особенно, в торфяном деле.

Художественно красивая патура Классона органически не выносила вида человека-торфяника, как придатка к машине, прикованного к ней в своей пчеловечески тяжелой работе, и последние четырнадцать лет своей жизни он посвятил поискам и изобретению способа добычи торфа, делающего человека не рабом, а господином машины, способа—исключающего необходимость применения физически изнурительной ручной работы человека. И он нашел его в гидравлическом способе: в удачном сочетании энергии воды и электричества, в использовании ее при добыче торфа с минимальной затратой энергии человека.

Новый смелый поворот сделан, новые пути указаны, необходимо довести это дело до конца, до полного завершения, на что потребуются еще не мало коллективного труда и творчества.

Торфяная техника у нас дело еще совсем молодое, механизация в нем почти отсутствует, и первое место здесь — в усовершенствовании техники, в искании новых путей принадлежит Р. Э. Классону. Советская власть помогла ему в этом, она дала ему возможность в широком, не только опытным масштабе, осуществлять свои идеи.

И этот пламенный торфист, поэт своего дела, стремительно и дерзко шедший вперед, преодолевая все, часто казавшиеся непреодолимыми, материальные препятствия на своем пути — был человеком дела прежде всего, а не восторженно красивых слов. Он был чрезвычайно стойким и упорным в деле Ленинской электрификации страны, и это дело он тесно и неразрывно связывал с развитием у нас торфодобычи. Он был глубоко убежден, что у нас при особенностях наших природных условий, широкая электрификация возможна лишь на базе местного торфяного топлива, в чем в свое время всемерно поддерживал его Владимир Ильич. Превращать торф в электрическую энергию, и вместе с тем пользоваться ею для добычи торфяного топ-



*Р. Э. Классон и инж. Линдлей
Баку—1903 г.*

дства — эта работа всецело захватила в последние годы Роберта Эдуардовича. На своем посту электрификатора на торфу он стоял с первого дня советской власти до последнего дня своей жизни. На этом посту его постигла смерть: он умер на заседании Топплиана ВСНХ, где выступал как защитник торфяного дела.

Будучи европейски образованным инженером, Классон беспрерывно совершенствовал себя, следя за технической литературой всех стран. Своими богатыми познаниями, своей блестящей технической мыслью и широким опытом он щедро делился со всеми интересующимися техникой, не считая их за чистую свою собственность. О всех его технических достижениях могли все знать. Мелкое себялюбие и самолюбие были органически чужды его красивой, кристально чистой натуре. Зависть, по собственному его признанию, его мучила лишь на охоте. А охотником он был страстным.

Смерть Роберта Эдуардовича Классона оставила громадный пробел в рядах строителей новой жизни. Наша семья — торфяницкая — лишилась одного из лучших своих друзей, одного из неутомимых работников по горфу. Утрата эта велика, обидна и невознаградима. Неумолимая смерть преждевременно вырвала из нашей среды лучшего друга и яркого защитника горфяника от непосильно тяжелого ручного труда. Жизнь эта ушла на то, чтобы заставить машины заменить или облегчить этот труд.

Всем нам, старым его соратникам, надо, смыкаясь теснее, продолжить развитие его дела; надо сугубо беречь оставшихся в живых старых преданных специалистов и внимательно и усиленно работать над созданием новых — во исполнение Ленинского завета электрификации страны, как одного из основных путей к социализму.

Р. Э. Классон был человеком блестящего ума, прекрасный математик, в истинном смысле слова «образованный инженер» с широким кругозором и европейской практикой.

Одновременно и гармонично в складе его характера были выражены положительные черты и европейца, и американца. Вместе с тем, при практическом осуществлении стоявших перед ним задач, он оставался всегда искренним и чистым, полным страстного, прямо рыцарского увлечения при их выполнении.

Инициативе Р. Э., его энергии, энтузиазму и другим ярким свойствам характера, богатым теоретическим и практическим знаниям мы обязаны разрешением у нас задачи утилизации районными электростанциями больших масс горфяного топлива, которое ранее в России для получения электрической энергии не употреблялось.

В России он первый начал строить электрические станции.

Верно, эти яркие свойства характера Р. Э. Классона и его личности позволили ему в свое время, когда никто не верил в возможность работы в России большой электростанции на торфе, заинтересовать и увлечь на путь реализации задуманного предприятия, далекого от наших местных условий и незнакомого с ними иностранного капитала.

Так выросла наша первая районная станция «Электропередача», ныне «Электростанция имени Классона».

В процессе самой работы над осуществлением задуманного и с таким увлечением выполняемого плана, не могли, конечно, оставаться не захваченными мыслью, энергией и стремлением Р. Э. Классона наши технические и рабочие силы.

Предшествовавшая этому периоду деятельность Р. Э. Классона была для него уже богатой самостоятельной практикой по ряду крупных электротехнических установок, где мощная машина сводит до наименьших размеров потребность в обслуживании ее рабочей силой.

Поэт в области техники, Р. Э. Классон на торфоразработках, обслуживающих созданную станцию, видит гнетущее его обилие ручного, примитивного, чрезвычайно тяжелого труда. Наличие такого контраста в производстве не могло не вызвать в нем настойчивых, упорных исканий. Он выписывает из Германии машину Штрэнге, которая механизует экскавацию торфа на немецких бесплодных болотах. Понятно, на наших пнистых болотах она не оправдывает надежд. Выписывает однокорпусный баггер Менка, убеждается в его непригодности для торфа и приспособляет его для других целей.

Искания, начавшиеся в 1912 году, продолжаются.

В июне 1914 г. приехавший на «Электропередачу» гость — датчанин, дилетант в области торфопредприятия, после осмотра торфоразработки, делится впечатлениями за обеденным столом и рассказывает о том, как в Дании не раз замечали, что вынутый из болота сырой торф, если прибавить к нему воды, сохнет быстрее. Проводив гостя Р. Э. Классон сейчас же приступает к опытам. Вслед за датчанином, на балконе фигурируют ведро торфа и ведро воды.

Классон разливает торфяную жижу по балкону!

Пущен в ход носовой платок, на который паливается слой торфяной массы и т. д. Далее идут испытания самого разнообразного характера, захватывают, увлекают; разговор с датчанином не дает ему покоя.

Классон горит, стремится в Данию, и в тот же год осуществляет поездку. Там он осматривает торфяные разработки и машины и, вернувшись в Россию, посылает в Данию заказ на комплект датских торфяных машин.

В 1915 г. эти машины устанавливаются на разработках «Электропередачи». Они были очень примитивной конструкции и представляли собою открытые желоба с винтами и мешалками. Торф в вагонетках, наполняемых вручную лопатами, подвозился к этим желобам, в них перемешивался с водой и отвозился на поле стилки, где формовался в рамах. Конечно, такая обработка торфа с водой, кстати сказать, практиковавшаяся и у нас в России, в некоторых случаях не могла удовлетворить искателя.

Новое обстоятельство — и мысли Классона вновь возвращаются к тому же. Иллюстрация в одном из иностранных журналов, изобра-

жающая способы разработки на золотых приисках в Калифорнии, бедит ищущий мозг. В Калифорнии, в русле бывших рек породу — золотоносный песок — размывают струей воды. У Классона возникает вопрос, нельзя ли добывать торф путем его размывания. Вопрос поставлен, следовательно его надо решить, а раз так, — у Классона это делается немедленно. В торфяной карьер в тот же день завозится паровая машина и ведется испытание размывки торфяной залежи струей воды. Первые испытания заметного успеха не дали, вследствие недостаточной силы струи, но мысль Классона с удесытеренной энергией рвалась вперед. Идея экскавации торфяной залежи с помощью водяной струи захватывает его целиком, суля и разрешение вопроса транспортировки торфяной массы по трубам на поля разлива.

Поступивший в это время на «Электропередачу» молодой инженер В. Д. Кирпичников привлекается к работам по механизации торфа и становится ближайшим сотрудником Р. Э. Классона по этой работе. В дальнейшем изобретательскую работу по гидроторфу они ведут совместно.

Сводить гармонично и планомерно, согласовать все процессы торфодобычи новым способом на первых порах было чрезвычайно трудно. Выемка торфа, переработка его, транспортировка, сушка, все это одновременно требовало разрешения не только общих для всех этих фаз производства задач и вопросов, но попутно выдвигало и ряд новых, своих заданий.

Постройка новых машин и всего оборудования давалась не легко. Первые модели насоса — торфососа — были далеки от рентабельности их, мало производительны.

К работе были привлечены молодые технические силы.

Не мало их отошло от нас.

На место ушедших набирались новые, а в ответ на отсутствие рентабельности в производстве Классон все с большим размахом требовал на него новых и новых крупных затрат.

Поставленная цель, сама по себе, взору Классона была видна, как нечто, неподлежащее зависимости от объективных условий реальной действительности. Были нужны большие средства для Классона, как инженера, привыкшего к крупным производственным работам, а наша суровая обстановка того времени выдвигала в ответ на его требования, вследствие нашей бедности — бухгалтерский аппарат.

В 1918 г. Классон требует средств для заказа 40 торфососов. Кстати заметить, что даже и в настоящее время количество работающих торфососов у нас достигает лишь 20.

Быстрому внедрению в жизнь гидравлической добычи торфа в промышленном масштабе естественно препятствовал неизбежный период конструктивного совершенства самого торфососа.

Ежегодно машина улучшалась, менялся ее тип, шло ее уточнение и приспособление к торфяной массе и к ряду других условий. Но кому приходилось видеть торфосос в действии, кто взамен спины ра-

бочего-торфяника и его лопаток видел колоссальное действие могучей торфяной струи, тот неизбежно был покоряем изобретением.

Были, разумеется, и маловеры — скептики. Машины дороги, сложны; уход за ними требует квалифицированной рабочей силы; вопрос с сушкой торфа в тупике — неразрешен. Себестоимость пуда гидроторфа получалась высокая. А, между тем, хозяйство не допускает больших затрат без оправдания их предварительным обнадеживающим расчетом.

Добыча гидроторфа в промышленном масштабе в первые годы обходилась вдвое и втрое дороже обыкновенного маш.-формованного способа.

Встреча Классона с Владимиром Ильичом после 30 лет протекших с момента их студенческого знакомства, еще более воодушевляет неутомимого изобретателя и насыщает его творческой энергией. Даны кредиты, возможность поставить дело в промышленном масштабе, даны пайки, материал, и золото для заказов, и для закупок за границей.

Последние четыре года шло дальнейшее усовершенствование гидравлической добычи торфа. Работа торфососа затруднялась древесными остатками, которые им засасывались. Нужно было отбирать их вручную. К торфососу приделан пропеллер, а затем на помощь поставлены по обе стороны торфососа пенные краны, которые вполне механизировали вытаскивание пней и древесных остатков. Производительность торфососа возросла в несколько раз. Изменена установка растирателя, выработан новый план хозяйства и т. п. Установка давала последовательно 200 тыс. пудов, 300 тыс. пуд., а затем и 750 тыс. пуд. Этим самым изживался тяжелый период первых исканий, период, потребовавший много сил как от изобретателя, так и от хозяйственной организации. Принципиально приветствуемое изобретение, указывавшее путь избавления торфяника-рабочего от каторжного труда должно было доказать свою рентабельность, должно было отвоевать право гражданства ценою преодоления ряда объективных препятствий и субъективных возможностей.

Ограничение ассигновок для объективно требовавшихся в этом период исканий, естественно, способно было бросить тень на вполне дружеские взаимоотношения наши.

Понятно, поэтому, что последние достижения торфососа подводят уже прочные хозяйственные базы под все предшествовавшие затраты и искания.

Торфосос не замедлил дать выработку в 1 миллион пудов, теперь дает 1.250.000 пуд. и стремится в дальнейшем довести продукцию до 1.500.000 пуд.

От 200 — 300 тыс. пудов до 1.250.000 пудов выработки одной машины — вот путь проделанный торфососом под непосредственным воздействием ума и воли инженера, глубоко убежденного в торжестве своих научных обоснований.

Такие достижения становятся доказательными для бухгалтерского аппарата.

Здесь необходимо сказать, что успехом своим дело Гидроторфа чрезвычайно обязано поддержке, оказанной ему Владимиром Ильичем.

В письмах к автору этих строк Владимир Ильич неоднократно останавливался на вопросах гидроторфа; «Дело Гидроторфа — пишет Владимир Ильич имеет исключительную важность для РСФСР».

«Тов. Радченко, не придирайтесь к Гидроторфу. Это дело законом признано имеющим исключительную важность. Закон этот Главторф обязан проводить не за страх, а за совесть». Давайте детали обсуждать... У нас в России надо создавать особый центр, заказать лучшие машины для Гидроторфа, поставить с этими машинами особый центр, т.-е. особое предприятие и ему поручить по своему двигать это дело вперед. Найдите людей для этого».

Жизнь ответила на поставленный Владимиром Ильичем вопрос. Люди нашлись. Дело двинулось. Задача механической экскавации торфяных массивов для больших хозяйств разрешена. На решение этой задачи Р. Э. Классон затратил 14 лет. Весьма успешно решен вопрос транспортировки разжиженной водой торфяной массы. До сих пор еще не решен окончательно вопрос о формировании и сушки гидроторфа. Много усилий употреблено было Р. Э. для разрешения этого вопроса. Одно за другим испытывались: конный полевой пресс, ручная дисковая резалка, мотоциклетка, автомобили с формующими колесами и пр. Преемникам и последователям Классона предстоит еще разрешать эту задачу.

Сколько лет человек бьется над разрешением вопроса извлечения воды из торфа.

Отжать воду из необработанного торфа нельзя, а все современные научно-химические способы пока не вышли еще из стадии лабораторного опыта.

Проф. Стадников, Р. Э. Классон, инж. Кирпичников к этому вопросу пробовали подойти—добавлением к торфяной массе окиси железа. Коагулированная таким образом торфяная масса механически может быть обезвожена.

Это дает основание Классону в предпоследнюю свою поездку за границу обратиться к услугам прессы «Мадрука».

Вновь зажигается огонь в изобретателе-творце.

Однажды добившись возможности испытать этот пресс, Р. Э. убедился в его непригодности. Мысль Р. Э. Классона не успокаивалась на достигнутых результатах, она не отступала и перед неудачами. Его творческая фантазия обратилась в сторону облагораживания торфа как топлива, и использования получаемых при этом побочных продуктов: бензина, парафина.

Последней мыслью Классона была организация гидравлической добычи с непременно использованием облагороженных продуктов, получаемых из торфа.

Нам, участникам и свидетелям развития Гидроторфа, ясно и очевидно, что если бы не было Классона, не скоро еще могла бы родиться в России мысль о Гидроторфе.

И если бы Ленин не принял столь горячее, столь активное участие в ее осуществлении, никто не рискнул бы на такой широкий размах, какой был в опытных работах Гидроторфа, и мы не имели бы достигнутых результатов, которые так нам пужны в последнее время в деле «Электрификации» России и в рациональном использовании наших неисчерпаемых торфяных богатств.

И. И. Радченко.

Характеристика Р. Э. Классона, как инженера ¹⁾).

Я работал с Робертом Эдуардовичем свыше 20-ти лет; он был моим учителем, а последние 10 лет ближайшим начальником и другом. Поэтому я не могу дать никакой общей оценки Роб. Эд., не смогу произнести тех возвышенных слов, которые для этого пужны. Я остановлюсь только на деталях его образа как инженера, о которых можно говорить более спокойно. Пусть эти детали будут известны молодому поколению, чтобы оно знало, из каких черт складывается личность крупнейшего инженера.

Роберт Эдуардович был многогранен и деятельность его многообразна. Я буду говорить о Роберте Эдуардовиче только как о строителе электрических станций, их управителе, учителе молодого поколения и изобретателе.

Прежде всего, Роб. Эд. был строитель, при чем он был такой строитель которого по размаху я не могу ни с кем сравнить из русских инженеров. Он работал в первую очередь в области электротехники, и вся история русской электротехники связана с его именем. Каждый новый этап, каждое новое завоевание в области электроцентралей сделано им. Пройдем по этим этапам.

В самом начале своей деятельности, 30 лет тому назад, приехавши из-за границы, где он окончил свое электротехническое образование, Роб. Эд. строит первую в России установку трехфазного тока. До тех пор был только постоянный ток. Теперь нам не кажется чем-то особенным трехфазный ток, мы все к нему привыкли, но тогда... тогда это было коренным сдвигом, потому что только в Европе год тому назад была произведена первая установка трехфазного тока, и через год в нашей сравнительно бедной стране он уже сумел воплотить первую установку трехфазного тока.

В 1897 г., когда вместо мелких станций, которые строились повсюду, нужно было создать мощные станции, эту постройку делает опять Роб. Эд. Он строит Московскую станцию на Раушской набережной. Одновременно за несколько месяцев проектирует Ленинградскую станцию, такую-же мощную. Теперь нам эти мощности в 10.000 л. с. не кажутся большими, мы привыкли к большим цифрам; но перед этим мощности были порядка только сотен лш. сил. Это был громадный скачок и этот скачок опять сделал Роберт Эдуардович.

В 1900 г. он уезжает в Баку для того, чтобы провести первую в стране электрификацию, построить первую районную станцию, потому что те станции, которые были до того времени, не были район-

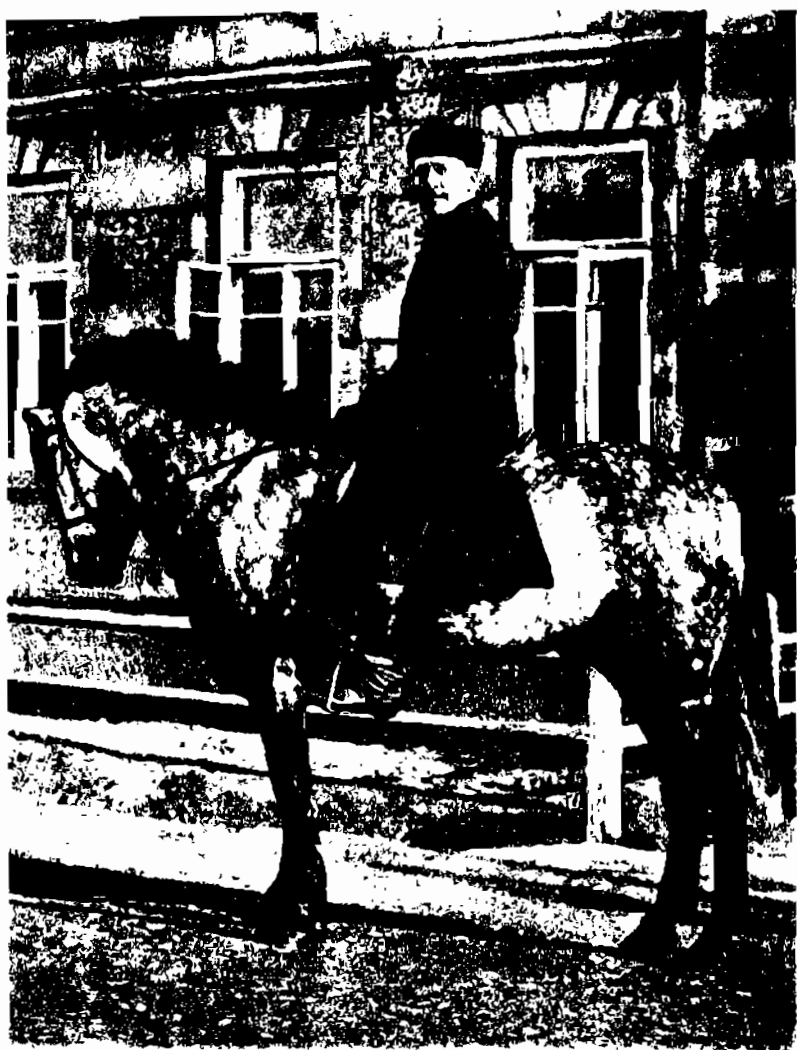
¹⁾ Речь, произнесенная на вечере, посвященном памяти Р. Э. Классона, инженером В. Д. Кирпичниковым.

ными станциями. Это были обыкновенные городские станции, обслуживавшие маленькую территорию и работавшие с небольшим напряжением. Бакинская же станция впервые была построена, чтобы электрифицировать большие нефтяные промысла. Там Роб. Эд. опять-таки в первый раз в России, применяет напряжение в 20.000 вольт. Опять нам это кажется небольшим напряжением, но тогда это был громадный скачок вперед—от 2.000 и 6.000 в. сразу к 20.000 в. Никто не знал, кроме Роб. Эд., никто не верил в то, что с таким напряжением можно безопасно, надежно и хорошо работать и что оно окажется самым дешевым и экономичным. Он это доказал.

Перед самой войной, когда страна переживала топливный кризис, привозное топливо было слишком трудно ввозить в Центральный Промышленный район, — Роб. Эд. задумался идеей построить станцию на торфу. В 1912 г., в начале года, эта идея пришла ему в голову, а в 1913 г. станция «Электропередача» пошла в ход. Один год понадобился Роб. Эд., чтобы провести эту идею, во-первых, в финансовых кругах, которые к каждому новому делу относятся чрезвычайно несочувственно; затем, чтобы заказать машины, построить станцию среди глухого леса и возить машины при полном отсутствии дорог; наконец, их установить! Через полтора года станция заработала. Это — первая районная электрическая станция на торфу, работающая с напряжением 30.000 и 70.000 вольт, перерабатывающая, таким образом, невзрачное ископаемое — торф в электрическую энергию и передающая ее по медным проводам на расстоянии 75 верст, чтобы освещать Москву и двигать фабрики и заводы. Опять мы скажем: Что же особенного? Ведь много же станций строится и работает! Да! Но тогда это было совершенно новое, это был революционный сдвиг. И это сделал Роберт Эдуардович.

Во время постройки электрических станций Роб. Эд. всегда непосредственно руководил работами, отдавая постройке все время с утра до поздней ночи, занимаясь одновременно и проектированием и заказами оборудования. Он лично вникал во все мелочи постройки и монтажа, всячески стремился механизировать строительные работы, снабдить их с самого начала электрической энергией, электрическим освещением, хорошими транспортными средствами и пр. Что особенно поражает во всех постройках Роб. Эд. — это тот быстрый темп, с которым он строил свои станции и электрические сети. Роб. Эд. совершенно не выносил медленного темпа, даже тогда, когда этого как будто требовала экономика, и в результате он был прав, так как небольшие переплаты на ускорение работ сторицей возвращались из-за сокращения строительного периода и более раннего приступа к эксплуатации.

Легко понять поэтому, как был расстроен и возмущен Роб. Эд., когда реакционное земство и город начали вести борьбу против подачи тока с Электропередачи в Москву и чинили всяческие препятствия к устройству воздушной линии с напряжением в 70.000 в. За



Р. Э. Клатсон.
Баку—1903 г.

право прокладки воздушной линии вдоль шоссе земство требовало по истечении короткого срока передачи ему всей станции «Электропередача»; то-же самое требовала Московская Городская Управа за право ввода энергии в г. Москву и, наконец, такое-же требование пред'явил гор. Богородск за право прохода воздушной линии по его территории. Таким образом, нужно было этим трем самоуправлениям отдать три станции «Электропередача», что, конечно, сделать было невозможно. Роб. Эд. и здесь нашел выход, арендовавши землю у многочисленных крестьянских обществ и проведя линию по лесам и болотам, вдали от шоссе. Все значение этой линии было оценено в начале революции, когда не было нефти, и только торфяная энергия, передаваемая по этой линии могла освещать Москву и двигать промышленность.

Кроме строительства, Роб. Эд. занимался всю свою жизнь эксплуатацией электрических станций. Здесь мы видим такое отношение к делу, которому никто из его учеников научиться не мог. Он все делал сам лично. Он знал свои станции в совершенстве. Я помню, когда я приехал в Баку практикантом, он первым долгом мне сказал:— «Через две недели Вы мне расскажите, какие это трубопроводы и для чего они служат на станции». — Когда я залез в подвал и увидел там буквально паутину разных трубопроводов, я пришел в ужас. И, действительно, когда через две недели Роб. Эд. пошел со мной вместе в подвал, то я на целый ряд вопросов ничего не мог ответить, а он всю эту паутину трубопроводов знал настолько, что мог сказать: холодный-ли трубопровод или горячий, что по нему идет, в каком направлении, зачем и т. д.

Имение Электропередачи никто лучше Роб. Эд. не знает и до сих пор. Он все это имение своими собственными ногами многократно исходил. Когда мы, должно быть году в 15-ом, делали рельефный план этого имения, на основании точнейшей нивелировки, то Роб. Эд. на глаз говорил:— Вот здесь у Вас ошибка, не такой рельеф. — Когда мы потом произвели точную нивелировку, то оказалось, что Роб. Эд. был прав, а землемеры неправы, и им пришлось этот план переделывать.

Никто до сих пор на Электропередаче не знает лучше его водного хозяйства, а водное хозяйство на районной станции с торфяным болотом — это один из основных вопросов.

Работая в паланном предприятии, Роб. Эд. никогда не успокаивался и неутомимо стремился к улучшению. Будучи энциклопедически образованным, он не переставал учиться и, в совершенстве владея языками, читал в громадном количестве немецкую, английскую и американскую литературу, как журнальную, так и книжную; искал и умел находить в ней новое и ценное и энергично проводил это в жизнь.

Поражает его необыкновенное техническое чутье. Те вещи, те мысли, которые он сказал, иногда долгое время никому непонятны и в них никто не верит и только через год, может быть, два или не-

сколько лет они сделаются всеобщим достоянием, все в них уверуют и поймут, что, действительно, это очевидно и совершенно правильно.

Поражает настойчивость, с которой он добивался своих целей. Вот, например, беспарные форсунки. Роберт Эдуардович с этими беспарными форсунками начал заниматься и их пропагандировать, если я не ошибаюсь, с 1903 года; 23 года настойчиво ежегодно возвращался к этому вопросу и только за год до его кончины, наконец, на Московской станции удалось эти форсунки осуществить. Тем не менее, за два дня до своей смерти Роб. Эд. опять возвращается к этому вопросу и ставит своей задачей добиться снабжения всех котлов Московской станции беспарными форсунками.

Не могли мы научиться никто и другому отношению Роберта Эдуардовича не к нормальной жизни, а к авариям, которые случались и случаются, конечно, на всех электрических станциях. Я помню наводнение 1908 года, когда Московскую станцию мы не сумели даже вместе с Роб. Эд. отстоять. Наводнение началось в четверг. Час за часом прибывала вода; сначала показались отдельные струйки в подвалах, потом струйки эти обратились в ручьи, потоки. Роберт Эдуардович энергично распоряжался. Срочно в течение одного—двух часов устанавливались новые насосы с моторами, ставились новые эжекторы для откачки воды. Боролись с водой одни сутки, вторые сутки и, наконец, на исходе вторых суток взорвался пол в аккумуляторном помещении и хлынул такой каскад воды снизу вверх, что никакие насосы спасти станцию не могли. И вот, во время этого наводнения, когда весь персонал был разбит на дежурства, так как нужно было работать непрерывно, несколько дней подряд, Роберт Эдуардович находился на станции безмолвно. Ни один из молодых инженеров не мог вынести этой работы. Я помню, как мы сидели с ним тогда еще около 12-ой турбины на полу, и, на 13 лет моложе его, я не выдержал такой работы — заснул, а Роб. Эд. был бодр и энергичен.

Пример такой-же выносливости показал Роб. Эд. во время аварии в кабельной сети на Бакинских промыслах, когда в течение 36-ти часов для ликвидации этой аварии он раз'езжал по промыслам и выходил из экипажа только для включения предохранителей в трансформаторных помещениях. Лошади такой работы, конечно, не могли вынести и периодически сменялись. Роберт Эд. же работал и распоряжался непрерывно.

Характерно отношение Роб. Эд. к опасности, которую он встречал всегда лицом к лицу, беря на себя самую ответственную и в то-же время самую опасную работу. Мне пришлось совместно с ним участвовать в целом ряде аварий и я всегда поражался той смелостью, распорядительностью и присутствием духа, с которыми он их ликвидировал. Много раз в его руках рвались многоамперные высоковольтные предохранители, рядом и над ним перекрывало оглушающе ревущей вольтовой дугой высоковольтные сборки и, тем не менее, он снова в следующую аварию опять бросался в самые опасные места.

Будучи человеком дела в лучшем смысле этого слова, Роб. Эд. совершенно не выписал канцелярицы, бумажной волокиты, потока анкет, безответственного контроля и многочисленных комиссий и, по иронии судьбы, умер на заседании комиссии по топливу.

Что еще поражало в его отношении к работе на станциях — это безграничная любовь к предприятию, которым он управлял, при чем любовь его распространялась как на неодушевленное — машины, здания, как на динамику предприятия, на движение всего потока энергии, которая из топлива превращается в электрический ток, так и на весь обслуживающий персонал, составлявший одно целое с этой неорганической природой. Роб. Эд. умел этот обслуживающий персонал спаять в коллектив, дисциплинированный и преданный своему делу. Он умел подбирать людей и заражать их своей любовью к предприятию, а это для электрической станции, работающей непрерывно, имеет громадное значение. К старшим своим помощникам, старшим и средним инженерам Роб. Эд. был требователен; от лиц, получивших техническое образование, он требовал дальнейшего совершенствования и проявления в работе тех качеств, которые были присущи ему — любовь к делу, чувство долга, работоспособность, серьезный и вдумчивый подход ко всем вопросам, энергия и настойчивость, распорядительность и отсутствие страха в минуту опасности. На сто процентов его никто не удовлетворял, но, тем не менее, он умел объединить вокруг себя большое количество крупных инженеров, которые шли за ним, как за вождем, и горячо любили его.

Наоборот, к рабочим он был чрезвычайно снисходителен и никогда ни одного из них не уволил за ошибку, будь-ли та ошибка невольной или происшедшей вследствие небрежности. Роб. Эд. неоднократно говорил, что тот инженер или рабочий, который ошибся и видел результаты своей ошибки, в будущем никогда этой ошибки не повторит и потому он гораздо более ценен для предприятия, чем работник, никогда не ошибавшийся. Роберт Эдуардович совершенно органически ненавидел только сознательное нежелание добросовестно работать и ложь, и боролся с этими недостатками беспощадно. Как во время своей деятельности в период капитализма, так и после октябрьской революции Роб. Эд. всегда защищал материальные интересы рабочих сначала перед капиталистами, за что имел неоднократные неприятности, а потом и перед Государством, при чем он всегда говорил, что каждый рабочий и инженер должен быть поставлен в такие условия, чтобы своим личным отношением к делу мог повысить как свой заработок, так и свое положение. И, действительно, из рабочих, служивших под начальством у Роб. Эд., со временем выработалось много хороших механиков, занимающих ныне большие должности. Единственный раз, в 1905 году, немцы-владельцы Бакинской электрической станции потребовали применения по отношению к рабочим репрессивных полицейских мер; Роб. Эд. категорически отказался, за что и был немедленно уволен. Таким отношением к инжене-

рам и рабочим Роб. Эд. создавал на станциях железную дисциплину и приобрел горячую любовь своих подчиненных.

Теперь я кратко остановлюсь на характеристике Роберта Эдуардовича, как учителя молодого поколения. В академическом смысле этого вопроса Роб. Эд. никогда никого не учил, но, тем не менее, у него имеются сотни и тысячи учеников и последователей. Ведь 30 лет тому назад, когда он начал работать в электротехнике, не было ни одного русского инженера или электрика-практика, который умел бы обращаться с трехфазным током и многочисленными приборами, с которыми мы в настоящее время имеем дело. Стоя во главе целого ряда электрических станций, Роб. Эд. всегда сам разбирался в этих приборах, учился с ними оперировать и затем этому обучал своих ближайших помощников, которые распространяли эти знания и опыт, в свою очередь, среди своих помощников и последователей. Сотни инженеров, работая в качестве помощников Роб. Эд., пользовались его повседневными указаниями и приобретали от него как положительные знания, так и самое умение эти знания применять с пользой для дела. Сотни инженеров, получивших практический стаж под руководством Роб. Эд. Классона, работают в настоящее время в Союзе и многие из них занимают весьма ответственные посты. За 6 лет работы в Баку Р. Э. Классон особенно много времени посвятил студентам-практикантам. За это время под его руководством работало свыше 100 студентов. Еще зимой 1903 года из разговоров в Технологическом Институте я узнал, что лучшая практика как в смысле отношения директора, так и в смысле интересности работы — это практика у Роб. Эд. Классона на Бакинской электрической станции. Я решил во что-бы то ни стало туда поехать. Получивши рекомендацию от проф. Л. Ю. Явейна, я сумел попасть на практику и там познакомился с Роб. Эд., который показался мне идеалом инженера и директора. От практикантов он требовал серьезного и вдумчивого отношения к делу, предоставлял и требовал полной самостоятельности и конкретного подхода к делу; учил нас, что каждый инженер должен одновременно уметь заниматься несколькими вопросами; заставлял учить иностранные языки, главным образом, немецкий и английский и читать техническую литературу. Выполняя сам различные работы раньше, чем поручить их своим помощникам, он совершенно не терпел белоручек. Я думаю, что роль Роберта Эдуардовича в практическом воспитании ныне работающих на электрических станциях инженеров очень велика и, во всяком случае, во много раз больше, чем если-бы он работал, как профессор высшего учебного заведения.

Теперь перейду к характеристике Роберта Эдуардовича, как изобретателя, вернее как новатора и пионера, прокладывающего новые пути в технике, как технического революционера. Стремление к техническому прогрессу проходило красной нитью через жизнь и деятельность Роб. Эд. еще при строительстве и эксплуатации электрических станций, но особенно широко развернулась эта сторона его

деятельности во время работы в Гидроторфе, которому он уделял в течение последних 12-ти лет лучшие свои силы и который был его любимым детищем. Во время этой работы Роб. Эд. наиболее ярко проявил свой технический талант и громадный опыт и сочетал их с всепобеждающей энергией и настойчивостью, и с умением собрать около себя группу преданных сотрудников, увлечь их этим интересным делом.

Необходимость механизировать торфодобычу во весь рост встала перед Роб. Эд. после первого торфяного сезона, проведенного на первой районной электрической станции на торфу — «Электропередаче» — в 1913 году. Добыча велась так называемым «машинно-формовочным способом», который всецело основывается на тяжелом труде специалистов-торфяников, вырабатывающих себе нужную для этого производства выносливость в течение долгих лет, а иногда и поколений. Наблюдая за этим производством, Роб. Эд. видел и неоднократно говорил, что таким способом невозможно обеспечить для станции нужное количество топлива, эксплуатация же станции маленького масштаба — дело убыточное.

Подходя к каждому вопросу основательно и с широким размахом, Роб. Эд. отправился за границу, в те страны, где торфодобыча стояла на высоком уровне развития, для того, чтобы изучить и, быть может, перенести на русские болота приемы заграничной техники. Вслед за этой поездкой были выписаны из-за границы машины для проверки их на болотах «Электропередачи»: баггер Штрэнге, оборудование для датского наливного способа, могучий одноконный баггер. Все эти машины, над которыми Роб. Эд. очень много поработал, не разрешили вопроса. Заимствовать больше было не у кого, оставалось искать совершенно новых, оригинальных путей. И вот, в 1914 году, Роб. Эд., не убоившись всей сложности задачи и всех будущих трудов, решает начать борьбу с торфом при помощи струи воды высокого давления: Эта идея означает коренной разрыв со всеми существующими способами, полное изменение самой технологии торфяного производства, которое всякого другого должно было-бы испугать и, действительно, очень многих испугало. Ведь в то время еще только туманно намечались перспективы экскавации и переработки жидкой торфяной массы и удобного транспорта ее по трубам, и перед нами стоял целый ряд затруднений, для которых тогда даже не намечалось никаких решений.

Летом 1914 года Роб. Эд. делает попытку размывать торф струей воды из паровой пожарной машины. Эта слабая струя, вместо размыва торфа, окрашивается в коричневый цвет и таким коричневым потоком течет по канаве. На всех присутствующих опыт произвел определенно отрицательное впечатление. Только Роб. Эд. не был обескуражен этой попыткой и через год, в августе 1915 года, он снова, уже с насосом в 40 л. с., делает опыт размыва залежи торфа, при чем впервые получается кашеобразная торфяная масса, которой

впоследствии было присвоено название «гидромасса». Это был уже определенный успех, созданный, правда, только Роб. Эд. и его ближайшими сотрудниками. С этой минуты Роб. Эд. радикально порывает со всеми другими попытками решить вопрос механизации торфодобычания и целиком, с головой, уходит в гидравлический способ добычи торфа. Отсюда начинается систематическая, упорная работа по разработке способа в целом и механизмов для его отдельных стадий.

В этой работе я имел счастье быть ближайшим помощником, работа так тесно переплеталась, что отделить работу одного от работы другого уже не представлялось возможным, и изобретателями Гидроторфа официально числимся мы оба, но духовным вождем, который вел за собой всех своих сотрудников, в том числе и меня, и воодушевлял на энергичную и деятельную борьбу с торфом, был Роберт Эдуардович.

Часто говорят, что Гидроторф есть изобретение. Если это верно юридически, формально, то по существу это не есть изобретение, а результат систематической инженерской работы. Это есть решение при помощи техники и инженерного искусства заранее поставленной задачи. В этой работе случайность играла роль только в смысле замедления или ускорения темпа, а изобретательность была лишь средством. Такой подход к прокладыванию новых путей в технике чрезвычайно выгодно отличает Роберта Эдуардовича от обычных изобретателей.

Напомню вкратце этапы развития Гидроторфа, которые одновременно являются историей работы Роб. Эд. в Гидроторфе.

Четыре основных затруднения нужно было решить для того, чтобы создать из гидравлического способа добычи торфа промышленный Гидроторф. Прежде всего, необходимо было сконструировать такую машину, которая непрерывно, с хорошей производительностью, засасывала-бы размытую гидромассу из карьера, при чем сама не портилась-бы от попадания в нее тех древесных остатков — пней, которых так много в наших торфяных болотах. Сначала с этой целью применялись элеваторы, затем последовательно несколько различных моделей торфососов, а затем торфосос был разделен на две части и в настоящее время засасывание массы из карьера, переработка и транспорт по трубам производится системой «торфосос-растиратель». Не говоря уже об элеваторах, которые оказались совершенно непригодными для забираания торфяной массы из карьера, где плавают в громадном количестве крупные и мелкие пни, и обуславливали слишком громоздкую для перемещения по болоту установку, все первые модели торфососа оказались неудовлетворительными: имели малую подачу, часто забивались и переставали подавать, постоянно ломались и изнашивались. Все эти неудачи, однако, только подогревали энергию Роб. Эд., который после испытания неудачной модели торфососа с еще большим одушевлением строил новые модели на основе полученного во время этого испытания опыта.

Вторым коренным вопросом, который необходимо было разрешить, стоял вопрос о транспорте торфа для заполнения громадных при массовом производстве площадей полей суши. Вывезенный из Дании Роб. Эд. способ перевозки жидкой торфяной массы в вагонах, сначала ручной и конной тягой, а затем и паровой, очень быстро проявил свою полную несостоятельность. Вопрос этот был радикально решен одновременно с перестройкой торфососа первой модели транспортом гидромассы по трубам. Путем последовательного повышения давления впоследствии удалось чрезвычайно удешевить этот транспорт, вполне отвечающий массовому масштабу производства, и в настоящее время разлив гидромассы производится по громадным площадям полей суши (до 1.000 гектаров), обходясь во много раз дешевле налаженного железнодорожного транспорта.

Третьим вопросом, над которым, быть может, еще больше пришлось потрудиться, была борьба с пнями. Здесь были испробованы самые разнообразные механизмы: и решетки, простые и самоочищающиеся, и элеваторы для вытаскивания пней из карьера, и грейфера различных систем, и механические грабли и пр. Каждый сезон испытывалось несколько таких приспособлений, и только новый стандарт в 1925 году полностью разрешил эту задачу, избавив от необходимости вытаскивать пни из карьера вручную. Эту последнюю работу по пояс в торфяной массе, производимую так называемыми «русалками», Роб. Эд. особенно не любил и вопросом своей чести поставил во что-бы то ни стало освободить Гидроторф от такой неэстетичной и негигиеничной работы, и эту задачу он блестяще разрешил.

Четвертой задачей, решение которой придало Гидроторфу современную форму, было перемещение торфососов для выработки в течение сезона громадных площадей торфяной залежи. Первоначальные попытки подвешивать торфосос к треножнику с многократными перестановками его в течение торфяного сезона окончились полной неудачей. Торфосос очень скоро вырабатывал вокруг себя всю торфяную залежь, и большая часть торфяного сезона тратилась не на работу, а на перестановку треноги и торфососа. Эти неудачи очень сильно обескуражили Роберта Эдуардовича и в августе 1918 г., в Гурзуфе, после совместных грустных размышлений на эту тему, впервые решено было применить для подвески и перемещения торфососа кран, который в то время казался чрезмерным осложнением установки. Своевременно указать, что первое воплощение идеи Гидроторфа в машины совпало со временем хозяйственной разрухи, когда машиностроительные заводы почти бездействовали, и после громадных растрат металла во время империалистической войны железа нельзя было достать. Здесь с особенной рельефностью развернулась энергия Роберта Эдуардовича. Он воодушевлял своих ближайших помощников и рабочих на постройку своими силами, кустарным путем таких машин, которые были не под силу машиностроительным заводам. Он не останавли-

вался перед отсутствием железа, настанвал хотя-бы на постройке деревянных кранов, лишь-бы не останавливалась творческая работа, и эти деревянные конструкции в конце-концов создали тот Гидроторф, который позднее одним из бывших противников Гидроторфа, М. В. Морозовым, назван был «стальной симфонией».

Во время каждого торфяного сезона Роберт Эдуардович сидел на болоте с раннего утра до позднего вечера не менее 2 — 3 дней каждую неделю. Он лично руководил всем персоналом, делал всевозможные опыты, неутомимо наблюдал все происходящие процессы и работу машин и затем вносил в них улучшения.

Когда решение первой задачи Гидроторфа — механизации экскавации, переработки и транспорта уже окончательно намечалось и добыча торфа гидравлическим способом начала промышленно применяться, Роб. Эд. задал себе и своим ближайшим сотрудникам новую задачу — освободиться от сезонности торфяного производства и зависимости от климатических условий и создать непрерывное заводское торфяное производство в течение круглого года. Для решения этой задачи искусственного обезвоживания торфа в 1920 году он привлек лучшего специалиста в коллоидной химии проф. Г. Д. Стадника, увлек его этой идеей, и в результате 5-летней работы создан завод по искусственному обезвоживанию торфа, который через полтора часа после экскавации торфа выпускает сухие брикеты и сухой торфяной порошок, горящий с таким-же хорошим коэффициентом полезного действия, как и нефть. Осталось, перестроивши этот первый опытный завод, подтвердить уже выявленную теоретическими подсчетами рентабельность искусственного обезвоживания гидроторфа, когда преждевременная кончина унесла Роберта Эдуардовича в могилу и взвалила эту тяжелую задачу на его сотрудников.

Кроме технических и организационных талантов и неисчерпаемой энергии Роберта Эдуардовича, успех и победа дела Гидроторфа объясняются редким качеством обаятельной личности его вождя — умением заинтересовать и воодушевить своим любимым делом целый ряд работников, которые потом становились горячими патриотами, апостолами этого дела и отдавали ему свои лучшие силы даже в те тяжелые годы разрухи, когда в других местах почти никакой технической работы не велось. Всем известное сплоченное ядро гидроторфистов являлось непременным условием для окончательной победы.

Но не только своих сотрудников заражал Роберт Эдуардович своими идеями. Он никогда не устал защищать правоту их и делал это так умело и ярко, что даже лица, никогда не выдавшие Гидроторфа, становились его горячими защитниками. Наиболее ярким примером в этом отношении является беседа Роберта Эдуардовича с Владимиром Ильичем Лениным, который после разговора и демонстрации на экране фильма, снятой в Электропередаче, сделался горячим защитником этого, тогда еще совершенно нового способа, не вышедшего из стадии опыта, и взял его под свое покровительство,

давши тем возможность разработать его и провести в торфяную промышленность. Пропаганда Гидроторфа Робертом Эдуардовичем производилась настолько горячо, что в технических кругах и ВСНХ почти не было среднего, безразличного отношения к этому способу: одни считали его крупным достижением, другие, наоборот, резко его критиковали, а иногда становились определенными врагами. Необходимо указать, что эта враждебная атмосфера одной части инженеров и широкой публики очень огорчала Роберта Эдуардовича и выводила его из душевного равновесия и он, обладая большим полемическим талантом, очень резко обрушивался на них.

К образу Р. Э., как инженера, необходимо добавить некоторые черты его, как человека, так как во время своей работы он был прежде всего обаятельным человеком. Роберт Эдуардович был кристально чист душой, чужд всего мелкого, всяких интриг; никогда не шел окольными путями. Он был настоящим «рыцарем» техники с чисто романтическим понятием о чести и долге. При этом Роберт Эдуардович был скромен и ничего не делал для улучшения своего материального положения и для своей славы.

Резюмируя характеристику Р. Э. Классона как инженера, я с глубоким убеждением заявляю, что в Роберте Эдуардовиче мы потеряли самого крупного и лучшего инженера нашего времени.

В. Д. Кирпичников.

Современное положение Гидроторфа и технические и производственные перспективы.

Современное положение.

Несколько
слов из исто-
рии Гидро-
торфа.

Впервые струя высокого давления ударила в торфяную залежь осенью 1915 года. Эта струя, ныне заменяющая собою 100 торфяников-ямщиков, произвела переворот в технике добычи торфа. С этого момента началась долгая и упорная работа изобретателей Гидроторфа¹⁾ и их сотрудников над техническим и производственным оформлением идеи замены человеческого труда водяной струей, которая одновременно открывает возможность механизировать и последующие операции с жидкой торфяной массой (гидромассой). Эта многолетняя работа, подробно описанная в первой книге Гидроторфа, распределяется на несколько последовательных этапов, из которых следует особо отметить: 1) изобретение в 1916 г. торфососа, могущего непрерывно и надежно засасывать в больших количествах торфяную массу из карьера, 2) чрезвычайно дешевый транспорт гидромассы по трубам, разрешивший в 1918 г. задачу распределения гидромассы по обширным полям сушки и 3) подвеску торфососа в 1919 г. к передвижному крану, который дал возможность вырабатывать в сезон большие участки торфяной залежи.

Эти основные достижения дали возможность начать промышленную добычу торфа гидравлическим способом. Последняя в СССР началась в 1921 г. и с тех пор неуклонно прогрессировала, как количественно, так и качественно.

Количественный рост изображен на диаграмме фиг. 1. Некоторое замедление темпа развития в 1925 г. объясняется временным избытком минерального топлива.

Качественные успехи Гидроторфа лучше всего характеризуются диаграммой фиг. 2, показывающей увеличение добычи торфа на лучшем кране первого и до сих пор самого крупного хозяйства Гидроторфа при Государственной Электрической Станции «Электропередача» имени инж. Р. Э. Классона. Увеличение производительности одного

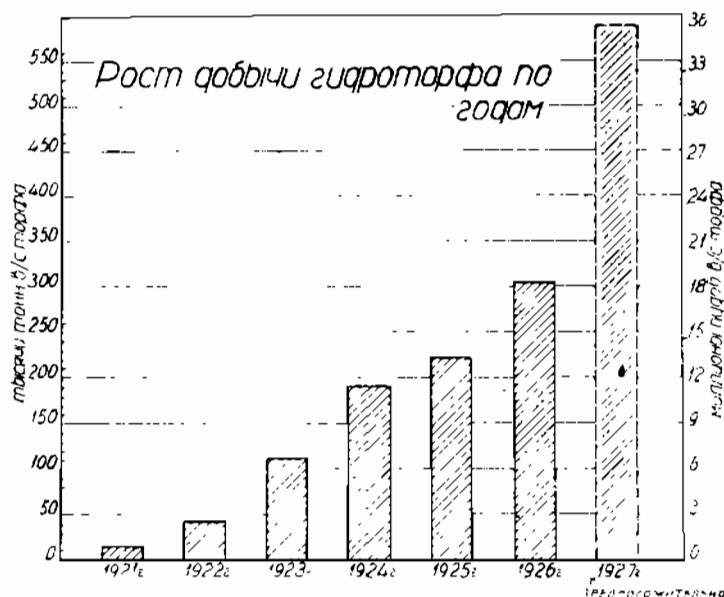
1) Изобретатели Гидроторфа покойный инж. Р. Э. Классон и инж. В. Д. Кирпичников.

комплекта оборудования, в основных частях остающегося неизменным, является залогом уменьшения себестоимости гидроторфа.

В настоящий момент, гидравлический способ добычи торфа вылился в законченную форму так называемого «Нового стандарта» Гидроторфа, который подробно описан в соответствующих главах этой книги.

Необходимо добавить, что до стандартизации все ныне работающие машины в течение 11 лет неоднократно усовершенствовались, а некоторые насчитывают до десятка последовательно улучшавшихся моделей. Несколько раз изменялась и самая схема производства.

Современное положение.



Фиг. 1.

Судя по второй половине сезона 1925 года, когда работа по новому стандарту (в месте добычи) на «Электропередаче», более или менее наладилась, можно гарантировать производительность одного комплекта оборудования в 25.000 тонн (1.500.000 п.) в сезон.

Добыча Гидроторфа уже сейчас обходится дешевле машиноформовочного торфа. Проведение же нового стандарта полностью, как в месте добычи, так и на полях, должно дать дальнейшую экономию для Гидроторфа.

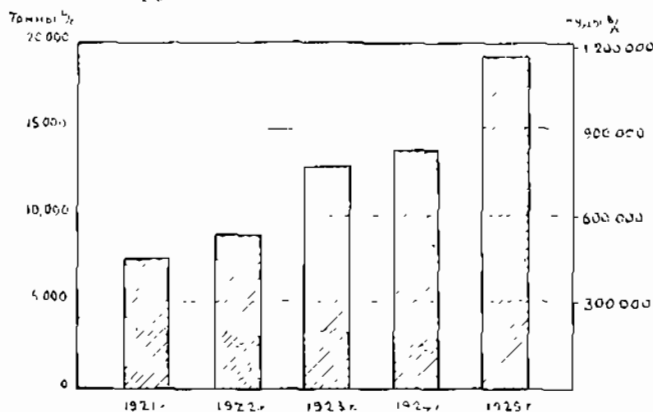
Интересно сравнить еще первоначальные затраты, нужные для создания машиноформовочного и гидравлического торфяного хозяйства. При гидроторфе они равны по современным ненормально высоким ценам 30—35 к. на 1 пуд ежегодной добычи. К этой цифре нужно добавить 8—10 к. на транспортные сооружения для вывоза сухого торфа. При машиноформовочном суммарные затраты составляют ту же цифру 40—45 коп. Равенство первоначальных затрат является большим достижением Гидроторфа, так как обычно механизация требует больших первоначальных затрат.

Кроме меньших эксплуатационных расходов, Гидроторф имеет целый ряд преимуществ, которые открывают ему широкую дорогу и предоставляют развитие этим способом всех крупных торфяных хозяйств.

Преимущества Гидроторфа.

В виду механизации Гидроторфом всех стадий производства, кроме сушки, персонал по добыче торфа только управляет машинами или выполняет легкие подсобные операции по перекачке массопроводов и перекладке рельс и труб высокого давления.

Самая сущность гидравлического способа добычи торфа — замена ручного труда машинами — переносит при этом способе центр тяжести на первоначальное оборудование и облегчает до возможного предела эксплуатацию. Гидроторф облегчает организацию торфяного хозяйства самого крупного масштаба.



Фиг. 2.

Рост сезонной производительности лучшего крана, установленного при Г. Э. С. „Электронередача“.

Производительность водяных струй и всех машин уже теперь велика и может быть еще значительно увеличена.

Транспорт торфяной массы в виде жидкости, как нельзя лучше, соответствует массовому производству и требует лишь достаточного количества насосов и труб.

Возможность высушить требуемое количество торфа основывается только на подготовке достаточных полей сушки, стоимость которых составляет небольшой % затрат.

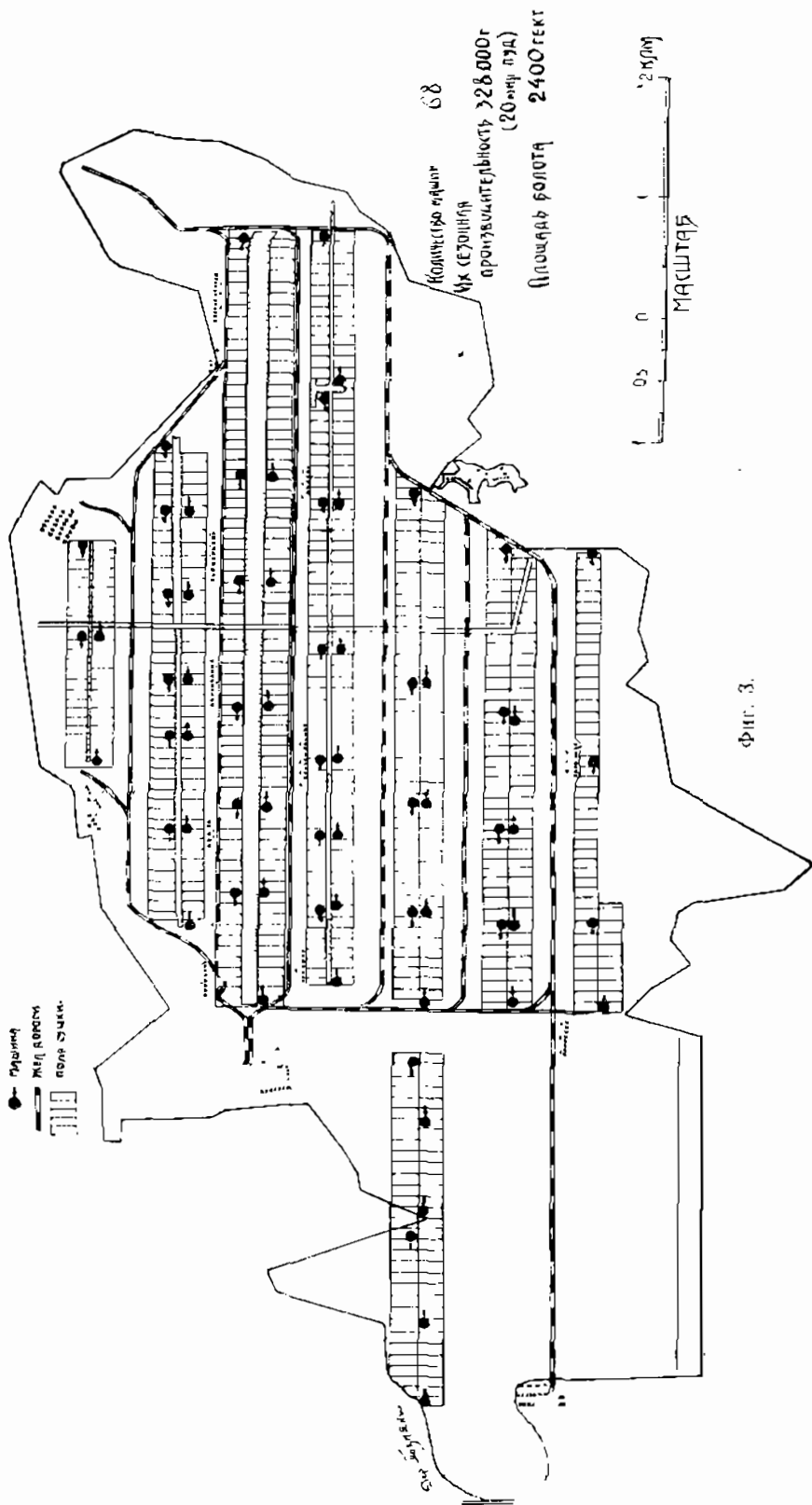
Само производство, благодаря механизации, может быть интенсифицировано до высшего предела. Оно ведется обычно непрерывно в три смены, почти без праздников. В течение нескольких темных часов место добычи освещается многосвечными электрическими лампами, висящими на вылетах кранов.

В противоположность прежним децентрализованным способам добычи торфа, где многочисленные машины с небольшой производительностью ставились на расстоянии 3,4 км. друг от друга в обоих направлениях (фиг. 3), — при гидроторфе, как выемка торфа, так и поля сушки централизованы. При новом стандарте все производство

ПЛАН ШТУРСКИХ ТОРФЯНЫХ РАЗРАБОТОК МАШИНО-ФОРМОВЫМ СПОСОБОМ.

Железнодорожная линия

- — торфяная кочка
- — — — — торфяная кочка
- — торфяная кочка



Фиг. 3.

Усл. обозначения:

- торфос кран.
- жел. дор.
- ||||| поля сушилки

Проект обустройства Петровско-Нобелевской торфяной залежи

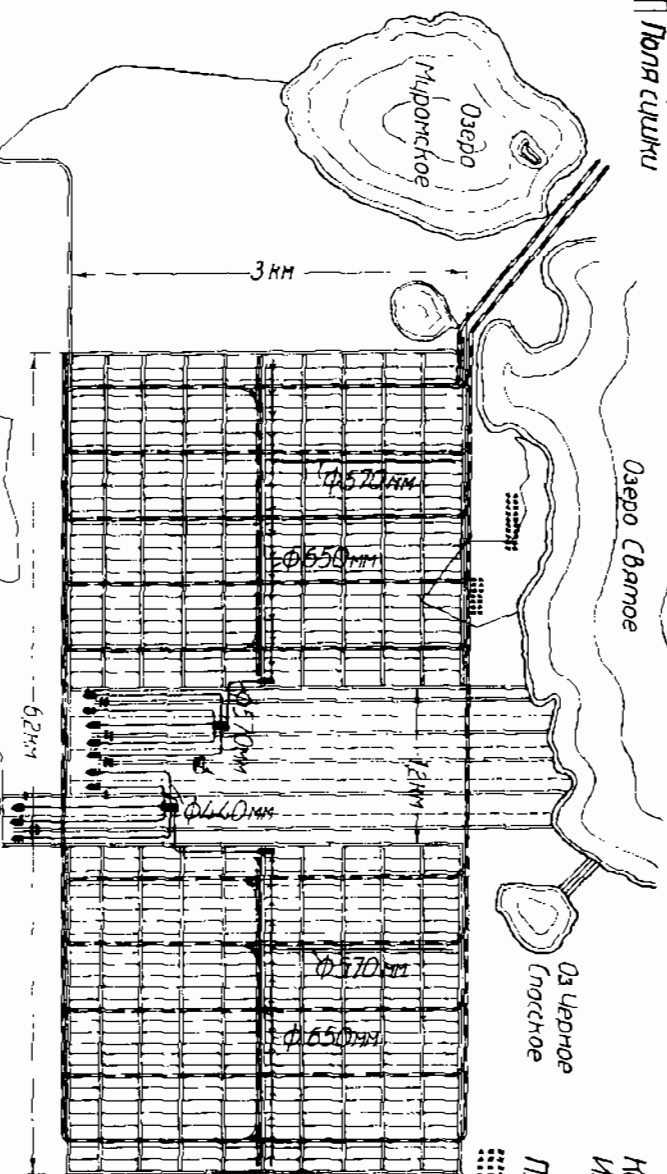
гидр. способ.

Озеро Святое

Оз. Черное (спаское)

Количество торфососов 10 шт.
Из сезон производства 250 тыс. тонн
(15 млн. кубов)
Площадь болота 1800 гект.

Площадь болота



Фиг. 4.

и сушка на 250.000 тонн ежегодно могут быть распложены на прямо-угольнике 3.000 × 6.200 мт. (фиг. 4), машины же для самой добычи торфа располагаются на площади менее 1 кв. км. Такая централизация сокращает железнодорожные пути, электрические линии, облегчает и улучшает технический надзор, наконец, дает возможность механизировать транспортерами сбор торфа из клеток и транспорт его к железнодорожным магистралям.

Главное преимущество Гидроторфа - освобождение торфяного производства от тяжелого физического труда в антигигиенических условиях. Прежде крупное торфяное производство требовало целой армии торфяников в несколько тысяч человек. Следующая таблица показывает, что роль рабочего при механизированном способе Гидроторфа падает и «хлебный пар» заменяется электрической энергией.

	За сезон добыто на одного рабочего.		Расход электрической энергии.	
	Пуды.	Отношение.	Квч./пуд.	Отношение.
Машинно-формовочный торф (Электропередача 1926 г.)	5000	1	0,1	1
Гидроторф 1926 г.	20000	4	0,4	4
При проведении полностью нового стандарта Гидроторфа	30000	6	0,3	3
Сверхстандарт Гидроторфа	45000	9	0,25	2,5

При этом, вместо особо выносливых торфяников-специалистов, работа выполняется обыкновенными чернорабочими.

Это обстоятельство имеет решающее значение при организации новых крупных хозяйств, так как кадра торфяников с трудом хватает для существующих разработок машинно-формовочным способом.

Технические перспективы.

Гидроторф, как новый способ, каждый год совершенствуется, повышает свои производственные коэффициенты и понижает себестоимость. Этот прогресс, несомненно, будет продолжаться и дальше, все ярче и ярче выявляя преимущества Гидроторфа перед другими способами добычи торфа. Уже в настоящее время наметились следующие усовершенствования.

Очередной задачей сезона ближайшего года является проверка в промышленном масштабе механической формовки. Над механической формовкой Гидроторф работает свыше 10-ти лет. Последовательно строились и испытывались датская формующая машина (полевой пресс) с парой лошадей, большой деревянный барабан с лошадьо, легкая ручная резалка, которую тащили двое рабочих, мотоциклетка с 2-мя формующими задними колесами, четырехколесный автомобиль с 2-мя формующими колесами, оригинальный двухколесный автомобиль с 3-х

Механическая
формовка.

метровыми колесами (см. 1-ю книгу «Гидрогорф» стр. 57), автомобиль с барабаном вместо переднего колеса. Все эти машины не смогли решить задачи механической формовки.

Затруднения были двоякого рода: во-первых, трудно было создать такой формующий аппарат, который бы придавал разлитому и загустевшему до пластического состояния торфу нужную форму и в то же время не захватывал (не «наматывал») его с собой.

Тонкие диски датской машины и легкой резалки создавали слишком узкие щели, не обеспечивающие проветривания отдельных кирпичей; формы в виде четырех скатных крыш мотоциклетки, 4-х и 2-х колесного автомобилей при малом угле между стенками увлекали торф, при большом же угле или формовали слишком большие и потому медленно сохнущие кирпичи или не вмещали в себя всего торфа, т.е. не прорезали слой разлитой массы; толстые диски с параллельными стенками забирали с собой весь торф.

Формующие колеса ш. 1000:



Фиг. 5.

Только применение лент, выталкивающих торф из щелей между каждыми 2-мя дисками, дало возможность сконструировать формующий барабан, более или менее удовлетворительно выполняющий свою роль. Он состоит из ряда толстых (40 мм.) алюминиевых (для легкости) дисков, между которыми помещены металлические ленты, обжимающие сверху сформованный торф и не позволяющие ему намотаться на барабан (фиг. 5). Такой барабан разделяет торф на отдельные обжатые с 3-х сторон полосы четырехугольного сечения толщиной всего 80 мм. при высоте от 100 до 180 мм. Значительная толщина дисков создает между полосами торфа достаточную для вентиляции щель и, вытесняя торфяную массу из зазоров, удаляет ее от грунта, что улучшает условия сушки. Наконец, диски, сжатием с боков и захватом торфа, отрывают его от грунта, что также имеет немаловажное значение для ускорения сушки.

Впервые такой барабан был построен к осени 1924 г. В 1925 г. он сформовал на Чернораменском болоте свыше 10 гектаров. Опыты с ним в течение 2-х лет доказали возможность работы таким формирующим механизмом. На фиг. 6 изображен торф, сформованный таким барабаном. В смысле условий сушки он имеет большие преимущества, не только перед цапкованным вручную гидроторфом с кусками неправильной формы, но и перед машинноформовочным торфом, значительно большие куски которого лежат вплотную друг к другу. Лучшие условия сушки позволяют пропустить некоторые операции по сушке формованного гидроторфа, а правильная форма кирпичей удешевит все операции, приблизив нормы торфяниц по сушке к нормам машино-



Фиг. 6.

формованного торфа, в то время, как теперь нормы гидроторфа на 30% меньше.

Не имея производственной калькуляции сушки формованного гидроторфа, трудно указать точную величину экономии, которую она обуславливает, но наличие такой экономии несомненно.

Второе затруднение при механической формовке заключается в трудности передвигать формирующий барабан по полям сушки, обычно располагаемым на торфяной залежи. Силы людей для этого недостаточно. Лошади в торфяную залежь проваливаются. Колесные тракторы и автомобили, кроме двухколесных, зарываются в торф, так как слабое сцепление слоев торфа между собою не в состоянии противостоять горизонтальным усилиям ведущих колес. Двухколесные автомобили с большими катящимися колесами без затруднения перемещаются по торфу, но не могут везти за собой значительный груз и, кроме

того, являются слишком громоздкими и дорогими машинами. Попытка снабдить их колеса щелями с лентами, на подобие алюминиевых барабанов, не удалась, так как такие колеса, из-за большого диаметра (3 м.) оказались слишком тяжелыми. Единственной машиной, которая смогла перемещать по торфу формующий барабан, оказался гусеничный трактор с удельным давлением на грунт ок. 0,25 кг./см². До сих пор, однако, не удалось испытать на этой работе вполне подходящий трактор. Трактор В. Д. 25 л. с. (фиг. 7) оказался в состоянии везти всего 14 дисков, формирующих полосу ок. 1.700 мм. При этом трактор должен был все время работать на первой скорости и потому перегревался. Трактор Пежо, 37 л. с. не смог работать из-за низкого



Фиг. 7.

шасси, которое задевало за торф и гнало перед собой волну. В сезоне 26 г. этот трактор был испытан с деревянными шпалами на гусеничной цепи, которые увеличили на 80 мм. расстояние от грунта до шасси. Однако, и при такой переделке гусениц они пробуксовывали на поворотах и трактор застревал. Наиболее подходящим трактором, повидимому является трактор В. Д., 50 л. с. с гусеницами, уширенными до 500 мм. и снабженными усиленными шпорами; к сожалению, до сих пор еще не удалось получить и испытать.

Необходимо отметить, что при торфе, дошедшем до надлежащей для формовки степени влажности, следы от гусениц трактора заформовываются барабаном почти совершенно и все поле после формовки представляет собою ряд правильных полос. (Фиг. 6).

В сезоне 1927 года необходимо испытать формовку с мощным гусеничным трактором, имеющим достаточно высокое шасси, но малый вес.

Вторым вариантом механизации формовки торфа на полях сушки является предложенная лиз. К. Е. Мягковым формовка при помощи гусениц с высокими (150 мм.) и тонкими (ок. 50 мм.) шпалами, отстоящими друг от друга на толщину кирпича (ок. 100 мм.). Опыт формовки торфа такими шпалами проделан был при помощи трактора Пежо, на металлические шпалы которого были привернуты высокие деревянные бруски, длиною 500 мм. Оказалось, что формовка кирпичей таким способом производится вполне надежно, кирпич не застревает и трактор



Фиг. 8.

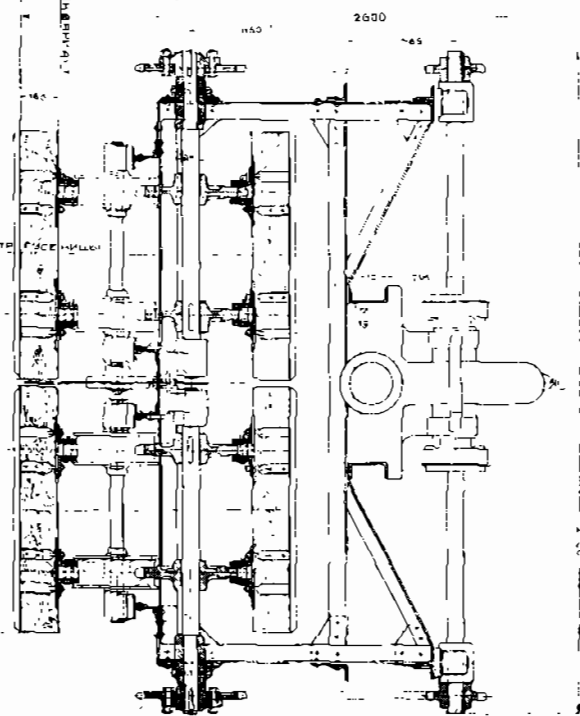
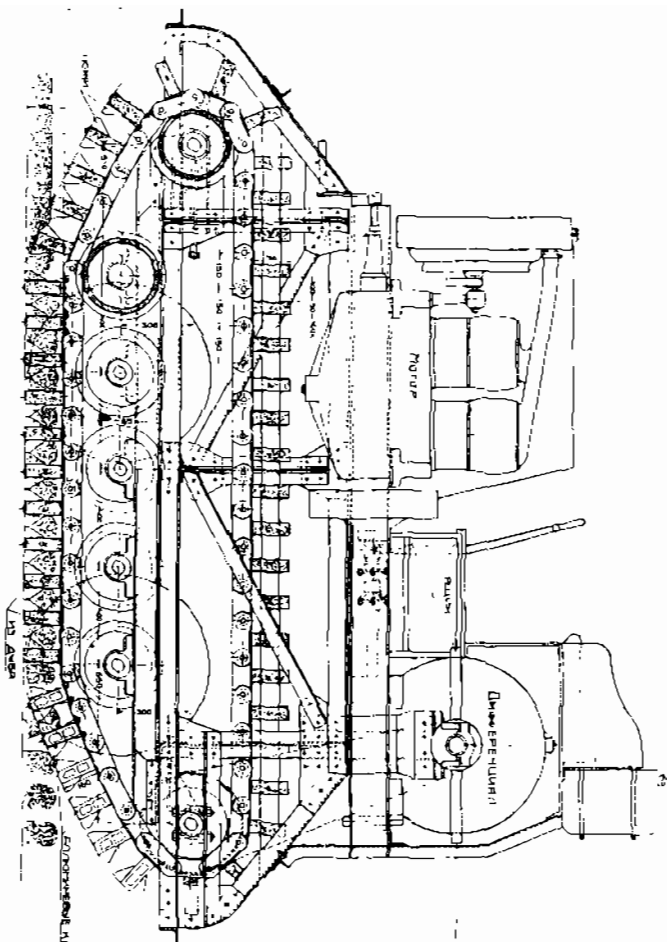
выполняет эту работу без затруднения. Чрезвычайно важно, что торфяные кирпичи, сформованные таким образом (фиг. 8), совершенно отрываются от грунта и имеют снизу воздушную подушку, что будет иметь большое значение в смысле ускорения сушки и сокращения количества операций. Проект такой формовочной машины разработан (фиг. 9) и в сезоне 1927 года ее удастся испытать.

Таким образом, механическая формовка торфа накануне решения по тому или другому варианту.

При разработке нового стандарта мы старались создать подходящие условия для выявления торфососом его полной производительности. Действительность показала, что эта задача правильно и с успехом разрешена. В настоящее время, производительность всех машин, работающих по новому стандарту, находится в достаточном соответствии друг с другом, и теперь можно гарантировать, что при проведении по-

Сверхстан-
дарт

ФОРМУЛЫЕ ГУСЕНИЦЫ



Фиг. 9.

вого стандарта полностью, производительность одного комплекта оборудования превзойдет 1,5 милл. пудов торфа в сезон.

Такое, сравнительно, легкое увеличение прежней производительности на 50% невольно ставит перед нами вопрос, нельзя ли еще значительно увеличить производительность одного комплекта машины с одновременным понижением как стоимости оборудования на 1 пуд добываемого торфа, так и себестоимости торфа. Так как работающая ныне модель торфососа значительного увеличения производительности дать уже не может, то, очевидно, в первую очередь необходимо переконструировать эту основную машину Гидроторфа в сторону значительного увеличения ее производительности.

При работе по старому стандарту, когда торфососный кран двигался вдоль края карьера, для увеличения мощности торфососа ставился предел его весом, так как дальнейшее увеличение создавало опасность в смысле возможного проваливания или сползания в карьер кранов. При новом стандарте этой опасности почти не существует, так как кран имеет очень большую базу, при чем вес торфососа легко уравнивается одинаковым или даже бóльшим весом растирателя и трансформатора. Остается чисто конструкторская задача увеличения рабочих элементов и живых сечений торфососа с одновременным увеличением мощности мотора. Эта задача, как во всех аналогичных машинах, может быть разрешена без больших затруднений.

Применяя при этом вертикальный мотор, делающий 365 оборотов, можно обойтись без передаточных шестерен, которые являются дорогой и сложной деталью теперешней модели торфососа. Новый торфосос проектируется в виде одноэлементной машины, типа турбинного насоса. Подобный торфосос уже испытывался летом 1926 года на «Электропередаче»; он изображен на фиг. 10. Собственно, торфососом является лишь нижняя часть. Верхняя же часть, взятая от обычного торфососа, служит для установки мотора и шестеренной передачи.

Производительность этого торфососа при обычном во время работы противодавлении от 4-х до 6-ти метров оказалась вдвое больше, чем производительность обычного торфососа, и достигает 1500 м³ в час. Его коэффициент полезного действия также оказался выше, чем у прежнего торфососа, что дает возможность ограничиться мотором в 125 л. с. (см. статью: «Испытание турбинного торфососа»).

Вновь спроектированный подобный торфосос, соединенный с вертикальным мотором, даст удивительно компактную и простую машину (фиг. 11).

Еще проще переконструировать на бóльшую пропускную способность растиратель. Соответствующий проект изображен на фиг. 12-ой.

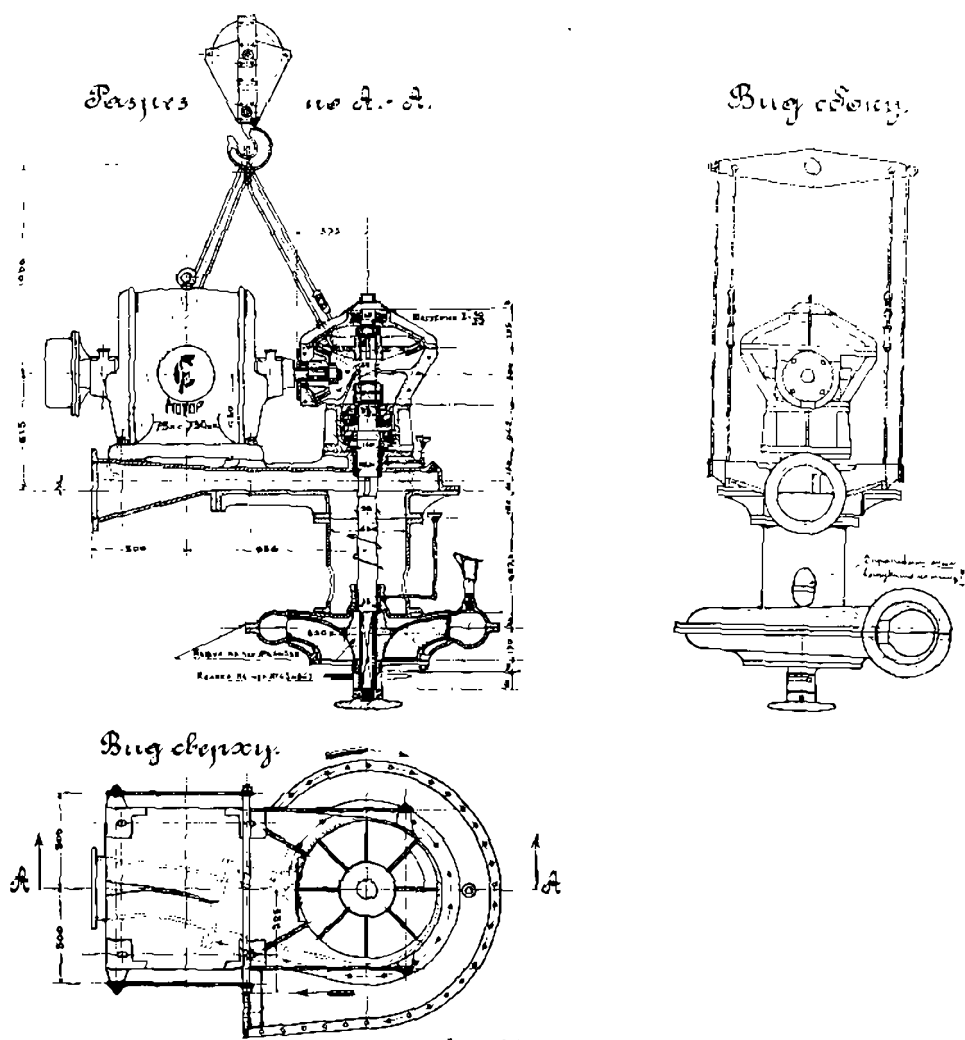
Что касается торфососного крана, то его переделки будут еще меньше и, по всей вероятности, сведутся к усилению некоторых поясов. Общий же вес крана увеличится так незначительно, что все его механизмы могут быть оставлены прежними¹⁾. Вместо крюка, на пеньевом

¹⁾ В настоящее время проект крана уже разработан и передан для исполнения.

кранике целесообразно установить небольшой трейфер для очистки места под торфососом от мелких пней.

Увеличенная в 2—2½ раза производительность комплекта оборудования потребует, конечно, соответствующего увеличения количества воды высокого давления.

Турбинный торфосос мод. 1925 г.



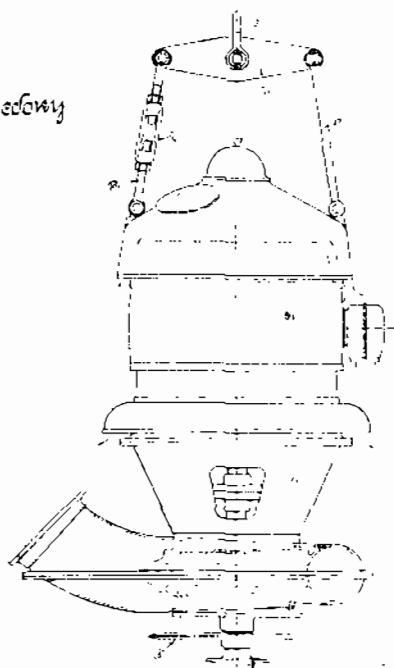
Фиг. 10.

Водяные насосы высокого давления могут быть построены любой производительности, при сравнительно небольшом удорожании и увеличении веса. В соответствии с увеличением производительности должно быть увеличено число брандсбойтов с 2-х до 4-х и несколько увеличена мощность брандсбойтов и диаметр подводящих труб. При применении алюминиевых шарнирных труб Лаллигера 100 мм. диаметром, вместо 75 мм. резиновых рукавов, увеличение мощности брандсбойта не представит больших затруднений.

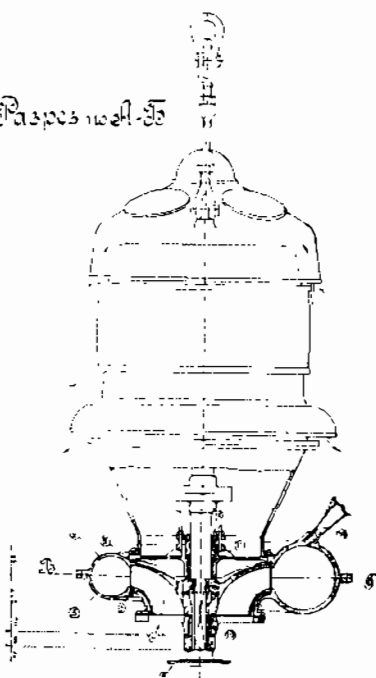
Торфососный мордосос

модели 1927 года с вертикальным мотором.

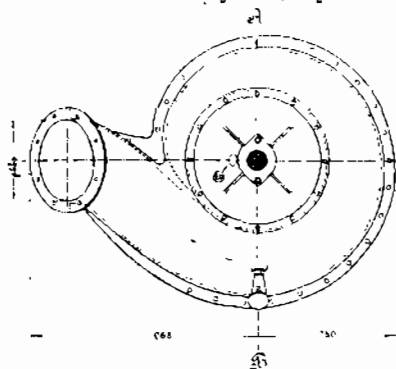
Вид сверху



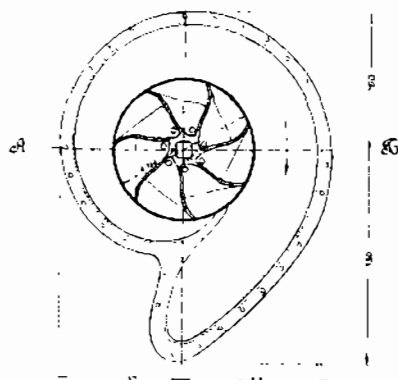
Вид сзади



Вид сзади



Вид сзади



Фиг. 11.

Водоподводящая канава проектируется не между двумя полосами разрабатываемой земли, а около рельс, по которым движется торфососный крап, а вода от передвижного насоса идет в две разные стороны, что облегчает трубопровод высокого давления и уменьшает в нем потери давления.

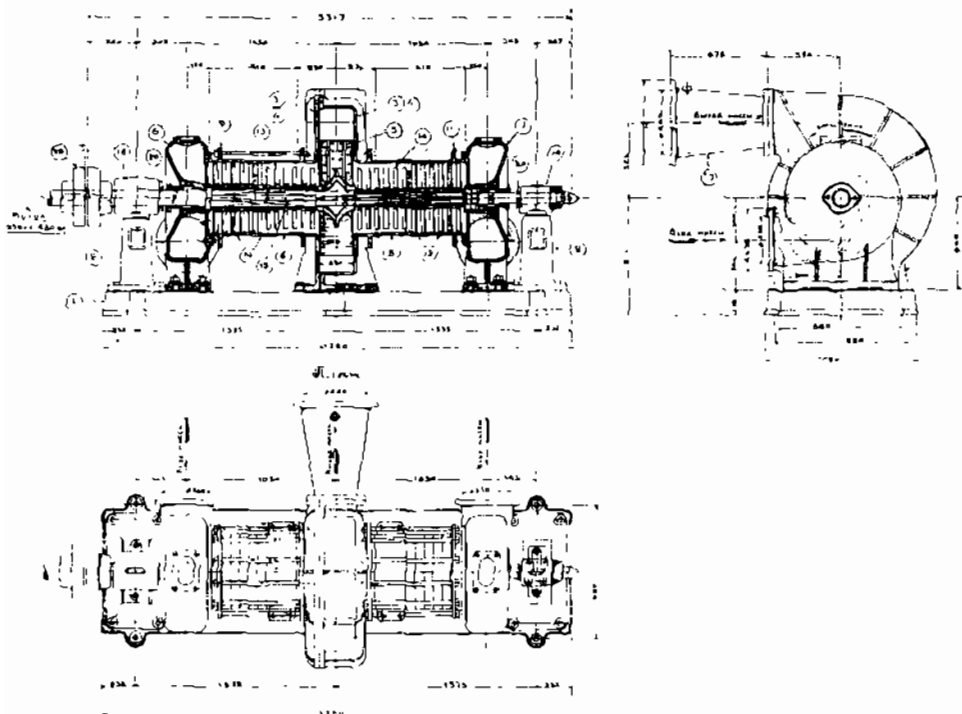
Транспорт гидромассы от крана до аккумулятора проектируется по трубам диаметром 570 мм. и затем по сборной магистрали диам. до 750 мм.

Схему выработки, во избежание чрезмерной длины массопровода от крана до аккумулятора, желательно, по сравнению с новым стандартом, несколько изменить, а именно — заставить кран, пятась, делать не один проход, а несколько проходов за сезон, каждый раз по 125 м. ширины и 500 м. длины.

Горизонтальный растиратель 1952.

Продольный разрез.

Вид со стороны.



Фиг. 12.

При этом все торфососы стоят рядом и работают в сборную магистраль. Для перевозки кранов, укладывается вдоль места добычи постоянный ширококолейный путь.

Новейший стандарт «сверхстандарт» должен коснуться также и разлива торфа по полям сушки. При централизованных полях большой площади существующие диаметры труб, как магистральных, так и переносных уже перестают удовлетворять. Повидимому, наиболее целесообразным диаметром для магистральных труб будет диаметр в 750 мм., для переносных — 570 мм. при длине карт 1.500 мт. Для достижения большой пропускной способности труб желательно увеличить примерно вдвое производительность торфяных насосов, что является чисто конструкторской задачей и не представляет больших затруднений, лишь бы были моторы соответствующей мощности. Здесь также намечается переход к вертикальному насосу, что позволит обойтись без головки.

Кроме того, необходимо увеличить и давление, развиваемое насосами. Здесь возможны два способа: 1) увеличить давление, развиваемое насосами или комбинацией их в начале массопровода, или 2) поставить на определенном расстоянии от первого насоса второй, транзитный (релэ-насос), а затем быть может и третий; таким образом, по всей длине магистрали будет почти одинаковое давление от 1 до 2-х атм.

Производительность сверхстандарта намечается в 3—4 милл. пуд.

Он должен уменьшить капитальные затраты на 1 пуд торфа примерно на 25 %, доведя их на пнистом болоте до 25 коп. на пуд. Себестоимость воздушно-сухого торфа при проведении полностью сверхстандарта и при применении механической формовки значительно понизится.

Производственные перспективы.

Настоящая книга выходит в такой момент, когда перед торфом вообще и перед Гидроторфом в частности, открываются в СССР неограниченные перспективы.*

Недостаток минерального топлива и дров и необходимость перехода на торф.

Нефть нужна, как экспортный товар, как сырье для бензина, керосина и смазочных материалов и как топливо для транспорта, особенно теплоходов. Для этих целей ее скоро не хватит. Сжигание жидкого топлива под стационарными котлами и печами, кроме исключительных случаев, которые только подтверждают правило, вроде пиковой и резервной 1-й Московской Государственной Электрической Станции, недопустимо. Донецкого топлива также не хватает и нет надежды на такое развитие добычи донецких углей и антрацитов, которое бы обогнало намечающееся развитие южной металлургии и железнодорожного транспорта. Для центрального, северо-западного и юго-западного промышленных районов топливный кризис усугубляется отдаленностью от них залежей главнейших минеральных топлив. Для этих районов единственным выходом является решительный переход на местное топливо.

Недопустимость продолжать хищническое истребление лесов и употреблять древесину в виде топлива — сделалась общим местом. Добыча местных углей (Подмосковного бассейна, Боровичские) составляет ничтожный процент в топливном балансе. Вследствие своей низкосортности, трудности сжигания и непригодности для транспорта и хранения, они будут играть роль только в ограниченных местах их залегания в качестве сугубо местного топлива для сжигания на месте добычи под котлами районных станций и в промышленных печах (цементная промышленность). Таким образом, для большей половины территории СССР единственным топливом будущего является торф, который залегает в практически неограниченных количествах, почти в каждом уголке центрального, северо-западного, северного, юго-западного и Уральского районов.

Теперешняя добыча торфа совершенно не соответствует потребности и будущей роли этого топлива. Главная причина этого несоответствия кроется в колебаниях топливной конъюнктуры, которые пере-

Слабое развитие торфодобычи и причины его.

живала страна и которые мешали планоному развитию торфяной промышленности. А между тем всякое производство, и особенно торфяное, требует определенного и довольно продолжительного времени для своего развития. Достаточно вспомнить отрицательную роль, которую всего полтора года тому назад сыграл для развития торфяной промышленности временный избыток дощечного топлива, когда в плановых органах и в печати пролился всякий интерес к торфу и были прекращены кредиты на увеличение торфоразработок.

Второй причиной слабого развития торфодобычи являются значительные первоначальные затраты (40—45 коп.) на подготовку болот и оборудование их для добычи торфа и на транспортные сооружения для вывоза готового торфяного топлива с болот. Эта причина особенно остро сказывается в годы отсутствия свободных капиталов и связанной с этим необходимости начислять большие %% на капитал.

Наконец, третьим фактором, задерживавшим развитие торфяной промышленности, было увеличение себестоимости торфа и его транспорта, явившееся результатом издорожания рабочей силы, особенно при добыче торфа машинноформовочным способом, и необходимости работать на устаревшем оборудовании гидрогорфа, так как на новое оборудование, в течение нескольких лет, не отпускалось почти никаких кредитов.

Первая причина — неустойчивая конъюнктура на топливном рынке — ныне может считаться изжитой и, как это ни печально, центральная и северная половина СССР на долгие годы обречена переживать топливный кризис.

Вторая причина в чистом виде не могла бы служить препятствием развитию торфодобычи, так как первоначальные затраты на оборудование шахт и транспортную магистраль из Донбаса в центральный промышленный район, на что придется пойти, если не развивать торфодобычу, выражаются большей суммой на 1 пуд условного 7.000 калорийного топлива (т.е. вводя поправку на теплотворную способность), чем затраты на торфяные разработки. Эта причина оказывала отрицательное влияние не сама по себе, а в связи, с одной стороны, с боязнью напрасно затратить на торф довольно значительные суммы и при том заранее, за 2—3 года, и, с другой стороны, в связи с неуверенностью получить в результате дешевое топливо. Остается, конечно, вопрос об источнике получения значительных сумм для будущего развития торфодобычи, но этот вопрос выходит из рамок настоящей статьи. Можно только сказать, что при очевидной, для хозяйственных и плановых органов, необходимости изыскать нужные средства, за источником дело не станет, как это и бывало не раз с другими отраслями государственного хозяйства.

Переходим к третьей причине — значительной себестоимости торфа на болоте и дороговизне его транспорта. Бывают периоды, когда вопрос себестоимости продукции отходит на второй план. Такое именно время, по отношению к торфу, мы переживаем в настоящий момент

острого топливного кризиса. Но такие периоды непродолжительны и скоро вопрос о себестоимости торфа «франко котельная» станет снова актуальным. Для планового развития торфодобычи в потребном масштабе сотен миллионов пудов можно базироваться только на будущей низкой себестоимости торфяного топлива.

Какие же перспективы имеются в отношении удешевления торфа? Старый машинноформовочный способ добычи и обычный способ транспорта торфа с ручной нагрузкой вагонов и ручной штабелевкой торфа не имеют сколько-нибудь значительных перспектив в смысле их удешевления, так как стоимость рабочей силы, которая является основной статьей расходов при этих способах, не может быть заметно понижена, особенно, если учесть исключительно тяжелые условия труда, которые затрудняют привлечение новых кадров рабочих в это производство. Понижение заработка торфяников в 1925 году окончилось полной неудачей. Ухудшение квалификации торфяников и недостаток десятков артелей выявились уже в сезоне 1926 г. и создают определенную угрозу не только сорвать план развития добычи торфа машинноформовочным способом, но и спизить в ближайшие годы теперешнюю цифру добычи этим способом. Не исключено значительное увеличение заработка торфяников в ближайшие годы для привлечения рабочих в эту отрасль промышленности, что неблагоприятно отразится на себестоимости продукции, особенно при машинноформовочном способе.

**Перспективы
удешевления
торфа при
различных
способах.**

Улучшения этого способа, которые предлагаются Торфотехникой и другими изобретателями для облегчения труда, как-то коленчатый и поперечный элеватор, кран для корчевки пней, транспортеры для сырых кирпичей, не избавляя от основных операций, требующих затраты физической силы, смогут облегчить труд или увеличить производительность рабочего лишь на 10 --20%. Поэтому эти нововведения имеют значение только для модернизации (улучшения) старых установок.

Новые способы добычи торфа на пнистых болотах, не порывающие с технологией машинноформовочного способа, как-то мощный баггер Торфотехники и фрезерованные торфа (машины Тыпермаса, Рогова, Ушкова, Шляго, Осиюшкова, Рожкова) не вышли из области идей и эскизов и потому не могут быть учтены даже в качестве перспектив удешевления торфа. Самогребы и баггера для беспнистых залежей обещают некоторое удешевление торфа, но область их применения ограничена, а их продукция, из-за качества залежи, — 2-го сорта.

Совершенно иначе обстоит дело с гидроторфом, себестоимость которого, при проведении нового стандарта полностью, не превысит 10 коп. Такая себестоимость делает гидроторф самым дешевым топливом тех районов СССР, которые удалены от залежей минерального топлива. Проведение в жизнь механической формовки и сверхстандарта сулят дальнейшее снижение стоимости гидроторфа.

Запроектированные машины для сбора торфа с полей (из клеток), для грузки вагонов и для штабелевки торфа у ж.-д. магистралей и на центральном складе, в связи с централизованными полями гидроторфа,

открывают возможность вдвое сократить расходы, связанные с транспортом и хранением торфа (см. статью «Механизация транспорта торфа»).

Эти цифры подводят твердый фундамент под дальнейшее расширение торфодобычи гидравлическим способом и обеспечивают ему главную роль в будущем развитии торфяного дела.

Примерная
программа
развития
торфодобычи.

На основании этих соображений, попытаемся наметить программу развития торфодобычи на ближайшие годы.

В сезон 1926 года суммарная добыча торфа по всему СССР (кроме кустарной) выразилась цифрой 210 милл. пудов, что составляет только 4% от суммарного потребления топлива в СССР. В том числе гидравлическим способом добыто ок. 19 милл. пудов, т.-е. 9% от всей торфодобычи. В Центральном промышленном районе торф играет значительно бóльшую роль, составляя 21,4% от всего потребления.

В сезоне 1927 года прежде всего возможно и необходимо будет увеличить добычу торфа за счет лучшего использования существующего оборудования машинно-формовочного способа; его капитальный ремонт с применением во многих случаях коленчатых элеваторов, кранов для корчевки пней, и введение, где возможно, двухсменной работы дадут увеличение на 15 милл. пудов торфяного топлива. На новых пнистых болотах машинно-формовочный способ, как общее правило, применяться не должен, исключение представляют мелкие торфопеработки, особенно где нет электрической энергии, и небольшое расширение существующих разработок, а также некоторые беспнистые болота, где могут быть применены баггеры. В общем, количество новых гарнитур, которые будут работать машинно-формовочным способом, включая сюда и баггеры для беспнистых болот, мы оцениваем в количестве 60 штук, которые в сумме могут дать не более 20 милл. пудов, т.-е. такое количество, которое играет малую роль в общем масштабе торфодобычи.

Все основное расширение торфодобычи, на основании чисто экономических соображений, должно идти за счет увеличения добычи торфа гидравлическим способом. Все новые крупные торфяные разработки, начиная, примерно, от 3 милл. пудов, а также все крупные расширения существующих торфопеработок должны осуществляться при помощи Гидроторфа.

Какие же конкретные перспективы, — а только о таких и может идти речь за год до торфяного сезона, — имеются в этом направлении?

Все расширение торфяных разработок гидравлическим способом намечено при районных электрических станциях на торфу, которым предстоит организовать самые крупные торфяные хозяйства.

Нижегородская районная электрическая станция, базирующаяся исключительно на гидравлическом способе добычи торфа, должна расширить свои Чернораменные торфяные разработки с 7 милл. пудов добычи 1926 года до 15 милл. пудов в сезоне 1927 года и до 22 милл. в 1928 г.

1-я районная электрическая станция «Электропередача» имени Р. Э. Классона, за отсутствием площадей для разлива торфа и малой наличности торфяной залежи, не может сколько нибудь значительно расширять добычу торфа на центральном участке. Здесь необходимо начинать разработку новых болот — Дальнинского, отстоящего на расстоянии 10 км., или Мележи, лежащего на расстоянии 25 км., при чем это развитие намечено гидравлическим способом в масштабе 6 милл. пудов.

Шатурская ГЭС им. В. И. Ульянова-Ленина должна будет увеличить свою торфодобычу к сезону 1928 года с 19 до 40 милл. пудов.

Это расширение будет произведено за счет расширения на 8 милл. пудов Шатурских торфоразработок, с запытием части Хлудовского болота и за счет добычи 15 милл. пудов торфа гидравлическим способом на Кобелевском болоте, площадью около 5.000 гектар.

Электроток, нуждающийся в больших количествах торфа для снабжения Ленинградских станций, наметил установку 10-ти комплектов Гидроторфа на Синявинском болоте¹⁾, что даст ему до 15 милл. пудов торфа.

Наконец, Ляпинская станция близ г. Ярославля должна расширить свои разработки на 2 милл. пудов.

В сумме, учитывая ход развития новых хозяйств для 1927 г., это составит 15 милл. пудов увеличения торфодобычи или 34 миллиона пудов добычи гидроторфа.

Масштаб увеличения добычи торфа машинноформовочным способом для дальнейших лет, по всей вероятности, останется таким же. Развитие же Гидроторфа должно совершаться значительно более интенсивным темпом в масштабе до 60 милл. пудов ежегодно.

Кроме разработок Гидроторфа при районных электрических станциях на торфу, новые гидроторфяные разработки должны возникнуть в первую очередь при всех вновь строящихся промышленных предприятиях тех районов, которые удалены от залежей минерального топлива. Неизбежен переход на торф также целого ряда текстильных фабрик, которые ныне работают на привозном топливе.

Возможно также создание гидроторфяных разработок в связи с брикетированием для снабжения топливом для домашнего отопления гор. Москвы и Ленинграда.

Большая роль предстоит Гидроторфу в связи с коксованием на Урале, который после вырубki лесов испытывает коксовый голод и принужден везти кокс из Кузнецкого или Донецкого бассейнов, ухудшая свою продукцию из-за наличия серы в этих коксах. Гидроторф воздушной сушки²⁾, дает крепкий торфяной кокс, который, несомненно, с большим успехом может заменить древесный уголь в металлургической промышленности.

¹⁾ Это болото оказалось, вопреки прежним предположениям, болотом ишистым.

²⁾ См. в IV-ой части книги статью П. Н. Гаврилова: «Превращение торфа в металлургический кокс».

Не намечая более конкретных цифр для программы развития гидроторфа в дальнейшие годы, так как всякое планирование такого рода является пересальным, укажем только, какие предпосылки необходимы для возможности ежегодного увеличения добычи торфа гидравлическим способом на 60 милл. пудов.

На первом плане стоит вопрос финансирования, так как для организации торфяных хозяйств необходимо ассигнование денег за два, минимум за полтора года до начала добычи. Для того, чтобы подготовить болото, оборудовать его машинами, необходимо затратить около 35 коп. на пуд ежегодной добычи. Кроме того, около 10 коп. на пуд добычи необходимо затратить на транспортные сооружения для вывоза всего торфа к станции и на устройство возле станции центрального торфяного склада. Кроме этих затрат, перед приступом к добыче торфа необходимо ассигновать оборотные средства в размере от 7 до 8 коп. на пуд добычи (без амортизации).

Размеры капитальных затрат в очень сильной степени зависят от своевременности нового болота. Работы по корчевке, осушке и полировке болот при производстве их в теплое и сухое время года обходятся в $1\frac{1}{2}$ — 2 раза дешевле, чем поздней осенью и зимою, к чему приходится прибегать при отсутствии времени. При наличии почвенных фрезеров (например Landbaumotor фирмы Ланц) стоимость полировки может быть значительно сокращена. Деревянные постройки, стоимость которых в настоящее время ненормально высока и составляет 25 — 30% от капитальных затрат, могут быть удешевлены за счет собственных лесозаготовок, если для этого имеется время. Лесные же угодья вблизи болот всегда найдутся. Постройку зданий также желательно производить не зимою, как обычно приходится делать из-за недостатка времени. Наконец, все оборудование нужно заказывать заблаговременно, когда заводы могут осуществить изготовление его в плановом порядке, а не после того, как все заводы уже загружены другими заказами и им приходится навязывать новые, против их желания. В последнем случае, к сожалению ставшем общим правилом для торфяных заказов, приходится переплачивать заводам, не торгуясь, сколько запросят. Таким образом, в зависимости от срочности и своевременности подготовки торфяных болот, сумма капитальных затрат (без транспортных сооружений) может колебаться от 30 до 40 коп. на пуд сезонной добычи торфа.

Для планомерной подготовки болота, т.е. его осушения, устройства водоснабжения, полей сушики, железнодорожных путей, жилых, технических и производственных построек и электрификации необходимо затратить при нормальном темпе работ два летних сезона. В крайнем случае, возможно подготовить новое болото в течение одного летнего сезона и следующего за ним зимнего.

Изготовление оборудования для добычи торфа гидравлическим способом в настоящее время налажено на заводах Мастяжарта и Ленинградского и Московского Машинотрестов, при чем механизмы из-

готовляются почти исключительно на заводе имени Владимира Ильича. В виду налаженности этого производства, при желании, оно могло бы быть доведено до крупного масштаба — около 40 нужных комплектов оборудования в год. Опять-таки, для уверенности в своевременном изготовлении, заказы на оборудование желательно производить не позже, чем за год до начала торфяной кампании. Крупные моторы специальных типов, а также насосы и трубы высокого давления в настоящее время приходится заказывать за границей, мелкие же моторы и трансформаторы изготовляются ГЭТом. При организованном подходе к делу и при условии массовых заказов, нет никаких особых затруднений наладить изготовление всего электрооборудования. Для большей уверенности в своевременном получении необходимо резервировать для изготовления этого оборудования не менее полутора лет.

В нижеследующей таблице дана сводка потребных материалов для 40 комплектов оборудования Гидроторфа, которые смогут добыть 60 миллионов пудов торфяного топлива в год.

Чугуна	2.000 тонн.
Стали	1.600 „
Рельс	4.600 „
Сортового железа	4.000 „
Листового железа	4.000 „
Бронзы	10 „
М е д и	500 „
Кирпича	7.000 тысяч.
Цемент и извести	4.000 тонн.
Леса круглого	100.000 куб. мт.
Ш п а л	10.000 „ „
Стекла окон	25.000 кв. мт.

Эти цифры совсем не страшны в масштабе государственного хозяйства.

Изложенные соображения можно резюмировать короткой фразой: «Перед Гидроторфом открываются широчайшие производственные перспективы, и гидроторфисты и те, которым дорого дело Гидроторфа, могут бодро смотреть в будущее».

И. И. Радченко и В. Д. Кирпичников.

Экономические обоснования развития торфяной промышленности СССР.

Направление развития народного хозяйства, вполне определившееся в настоящее время, имеет тенденцию весьма большого значения для будущего торфяной промышленности и вообще потребления топлива.

Тенденция эта заключается в определенной ставке на энергетику, как основу организации производства, на замену физической энергии—механической, на индустриализацию страны и возможно более совершенную механизацию не только промышленных, но даже и сельскохозяйственных процессов производства. Осуществить это возможно лишь при условии получения относительно дешевой энергии, при планомерном и рациональном использовании наших энергетических ресурсов. Эти ресурсы заключаются преимущественно в топливе, так как водной энергией в районах промышленных мы не богаты. Поэтому вопрос увеличения потребления энергии связан тесно с вопросом топливоснабжения.

Процесс увеличения применения энергии уже пережил довоенный темп, и мы вступили окончательно в новую фазу, когда организация всякого производства прежде всего зависит от возможности располагать определенными топливными ресурсами, обеспечивающими это производство на более или менее долговременные сроки нужным по количеству и качеству топливом.

Вследствие этого требования по отношению к технике и экономике торфодобыывания прямо зависит от тех обстоятельств, которые влияют на положение топливного рынка и топливной промышленности.

Развитие торфяной промышленности определяется не только состоянием ее техники и экономики, но также и теми факторами общегосударственной и общетопливной жизни страны, которые находятся в непрерывных изменениях, определяющих ряд последовательных кон'юктур, в том числе и топливных кон'юктур, в силу которых и определяется размер производства торфа.

Поэтому улучшение техники может поднять и увеличить шансы торфа, но ее влияние скажется на увеличении добычи лишь в зависимости от влияния других факторов, отражающихся на энергетической промышленности и положении разных видов топлива.

На рассмотрение этих обстоятельств, которыми определяется экономически допустимая стоимость торфа и от которых, собственно говоря, и техника торфодобыывания косвенно получает задания, необходимо остановить внимание торфяников.

Топливные ресурсы нашей страны весьма разнообразны: в ней имеются все виды топлива, и на карте распределением этих видов определяются целые районы однообразного распространения того или другого вида топлива и в то же время районы смешанного потребления топлива. Границы этих районов, доля участия разных топлив в них—меняются в зависимости от технических и экономических причин, лежащих как в самой топливной промышленности, так равно и в транспорте и теплотехнике.

Торф не является нигде таким исключительным топливом, который бы заполнил целиком определенный район, как например, дон-топливо на Украине, нефть на северном Кавказе, сибирский уголь в Сибири и дрова на севере и т. д.

Торф всегда является конкурирующим с другими видами топлива.

И потому, прежде всего, успех распространения торфа будет зависеть от потребности в топливе вообще и ресурсов разных видов его, возможных в районе нахождения торфяников.

Под ресурсами мы пока разумеем те возможные к использованию экономически и технически запасы топлива, которыми фактически можно располагать в определенные периоды.

По данным 1923—27 годов и уже более или менее выявившимся предположениям наступающего—добыча топлива и его расход нашей промышленностью и транспортом определяется в нижеследующих цифрах.

Добыча топлива (нетто).

Таблица 1.

	1923/24 г.	24/25 г.	25/26 г.	26/27 г.
1. Дровозаготовки в тысяч. куб. метр. для промышленно-технического потребления	50.000	38.500	47.000	62.000
В % от пред. года	—	— 17,5	+ 21,0	+ 32,5
2. Торфодобыча мил. тонн машин. и резного	2,8	3,26	4,43	5,1
В % от пред. года	—	+ 16	+ 30,5	+ 27
3. Каменно-угольного топлива в мил. тонн	16,0	16,4	26	32,4
В % от пред. года	—	+ 3,0	+ 56,7	+ 26
4. Нефтетопливо в мил. тонн . .	4,9	5,30	6,3	6,7
В % от пред. года	—	+ 8,0	+ 16,5	+ 7
Всего условного 7.000 калорийного топлива мил. т .	31,70	32,0	435	54,0
Увеличение в %	—	+ 0,5	+ 39,1	+ 23,2

Характерной особенностью топливоснабжения последних двух лет является избыток потребности в топливе над ресурсами его, недостаток переходных запасов топлива и невозможность во всех случаях удо-

удовлетворить потребителя желаемым этим потребителем видом топлива, а также имеются и другие особенности, наличие которых говорит за то, что снабжение топливом происходит и, нужно полагать, будет еще долго происходить при известной степени предложения топлива.

Таблица II.

Промышленно-техническое потребление топлива.
(включая расход топлива и потери топливодобыв. промышленности).

	1924/25 г.			1925/26 г.			1926/27 г.		
	Натур.	Усл.	%	Натур.	Усл.	%	Натур.	Усл.	%
Древесное топливо в тыс. куб. мт.	12.000	7.800	21	51.000	9.500	21,8	52.000	9.700	19,3
Торф в т. тоннах	2.700	1.110	3,3	3.800	1.560	3,6	4.850	1.980	4,0
Кам. уг. в т. тоннах	16.000	15.760	48,1	25.500	23.110	53,1	31.300	29.120	58,5
Донтопливо (в том числе)	12.700	—	—	19.400	—	—	22.600	—	—
Нефтьтопливо	5.300	7.700	24,3	6.200	9.300	21,5	6.000	4.000	18,2
Всего услов. топл.		32.500	100%		43.500	100%		49.800	100%
% к предыдущему году.	—	+15%	—	—	+38%	—	—	+13,5%	—

Повидимому работа промышленности и транспорта обуславливает более быстрый рост потребности в топливе, чем то допускают топливные возможности.

Поэтому в настоящее время и на ряд лет вперед работа всей топливной промышленности идет по максимуму технических и хозяйственных возможностей этой промышленности. Это же стремление использовать максимум производственных возможностей характеризуют и будет характеризовать и торфяную промышленность.

Топливоснабжение страны и роль торфа в ней определится динамикой топливоснабжения ясной из приведенных выше таблиц по добыче топлива и его потреблению.

Общее потребление топлива из года в год растет и для удовлетворения этих увеличивающихся потребностей должна соответственно увеличиваться добыча разных топлив. Однако, этот рост падает неравномерно на все виды топлива в зависимости от распределения роста потребности в топливе по топливным районам.

Неравномерность объясняется также и тем, что при всем желании увеличить добычу топлива более, чем это показано в таблице, этому увеличению препятствует неимение возможных к использованию ресурсов этого топлива. И это особенно касается такого ценного топлива, как нефть. Вместе с тем невозможен дальнейший значительный рост потребления дров за неимением лесосек и по ряду других обстоятельств нужно ожидать уменьшения потребления дров.

Таким образом, главный вывод, который должен быть сделан из

хода топливоснабжения, заключается в том, что при росте потребности в топливе таковой рост может удовлетворяться лишь за счет твердого минерального топлива и торфа, что же касается до дров и нефтетоплива, то на них в этом отношении во всяком случае в сколько-нибудь значительных количествах рассчитывать не приходится. Отсюда вытекает вся важность развития торфодобычи для нашего топливоснабжения, в особенности в определенных районах.

Рассматривая влияние на торф состояния всего топливоснабжения, мы должны, конечно, выделить специальные районы расположения торфяных залежей и прежде всего Центрально-Промышленный, Северо-Западный, Урал, Украину и Белоруссию.

Значение
торфа для
разных рай-
онов.

Потребление торфа в этих районах, имеющих уже определенную базу, будет развиваться в зависимости от промышленно-хозяйственного роста этих районов, который в настоящее время уже намечается более или менее ясно, что и характеризуем кратко следующим.

Положение торфа в Центрально-Промышленном районе определится помимо прочих общеизвестных еще и следующими обстоятельствами, на которые указывает Госплан.

«Неблагоприятные условия топливоснабжения дорог, сходящихся в Московском узле и недостаточная их пропускная способность для пригородного движения ставит на очередь вопрос об электрификации Октябрьской ж. д., а затем и дорог Московско-Нижегородской и Московско-Курской, при безусловной необходимости электрификации пригородного движения всех главных дорог Московского узла», каковая электрификация возможна, как известно, лишь при условии использования местных торфяных залежей.

«Исторически развившиеся в центре Союза отрасли перерабатывающей промышленности должны получить сильное развитие в этом же районе. При этом, однако, необходимо учесть, что нефтетопливо, которым ранее в изобилии снабжался по радиусам, идущим с Волги, должно быть исключено во всех тех случаях, где это возможно и заменено потреблением торфа».

«Основой широкого промышленного развития района должна стать собственная энергетическая промышленность, основанная на местном топливе — торфе».

«Преимущественно силовой характер потребления топлива в районе обуславливает возможность широкого снабжения промышленности района электричеством».

Таким образом, торфяная промышленность района должна прежде всего развиваться в комбинации с центральными электрическими станциями. Для этих последних должны иметься в виду наиболее мощные торфяные залежи района — Оршинский Мох и др. около Твери, и ряд торфяных массивов в районе Иваново-Вознесенска и от Переяславля до Волги, для новых станций.

Распространение торфа в Северо-Западном районе зависит от общих предпосылок развития промышлен-

ности в Ленинградском (Сев.-Западном) районе, которые сводятся к следующему.

Северо-Западный район обладает исключительным запасом квалифицированной рабочей силы и заводским оборудованием, дающих основание полагать, что промышленность, в частности металлическая, а в особенности судостроение, будут основными в этом районе; кроме того, большое значение должно быть придано обработке древесины на целлюлозу, бумагу и пр.

Использование водных сил в этом районе для целей электрификации вполне бесспорно, но как уже выяснилось, только на водной энергии базироваться нельзя. Для полного обеспечения энергией и топливом необходимо использование и термических электростанций. Местным топливом для них может быть только торф.

В этом направлении, как известно, сделаны вполне практические шаги — постройкой и эксплуатацией станции «Красный Октябрь», и т. д.

Единственным конкурентом для торфа в области будет являться заграничный уголь. Но в этом случае возникает ряд вопросов не топливного характера. Ввоз заграничного угля вызывает увеличение импорта — нежелательного вообще для государства, а для нашего в особенности. Обращаясь непосредственно к расчетам и отмечая, что заграничный уголь в порту будет стоить 18 р. за тонну, а у потребителя района около 21 р. — констатируем, что даже при сравнении с этим топливом торф в настоящее уже время конкурентноспособен.

Торфу на Урале придется сыграть относительно большую роль. Район этот — громадный по протяжению, обладающий колоссальными запасами полезных ископаемых и заводской промышленностью, развитие которой вне всякого сомнения, не имеет достаточных топливных ресурсов не только уже технически располагаемых, но даже в виде подземных запасов.

Древесное топливо — в виде древесного угля — было основным, на котором выросла и завоевала себе славу металлургическая промышленность Урала. Каменноугольное топливо залегает в недостаточном количестве. Выявляющийся уже недостаток лесосек и угля обуславливает завоз угля из пределов Кузнецкого бассейна более чем за 1.500 верст.

К неудобствам топливоснабжения нужно отнести также и неудовлетворительность, бедность путями сообщения, что особенно тяжело для Урала при разбросанности его предприятий.

При всех этих обстоятельствах Урал обладает значительными залежами торфа, к использованию которых он уже приступил. Неизбежность дальнейшего развития торфодобычи осознана уже местными работниками и в этом направлении приняты определенные меры. Однако, успех этого дела будет обеспечен лишь при условии применения улучшенных способов добычи торфа, и особенно нужно иметь в виду способ Гидроторфа.

Торф на Украине и Белоруссии начинает развиваться и этому развитию не мешает наличие своих топлив—угля на Украине и дров в Белоруссии.

При таких общих предпосылках, благоприятствующих развитию добычи торфа, окончательно вопрос о потреблении торфа и размерах этого потребления будет решен в зависимости от тех оснований, которыми руководится потребитель при выборе топлива.

Основания
выбора топлива.

Потребительский топливный план основывается естественно на подсчете стоимости получения единицы энергии или пара — при чем потребителем берется топливо, которое обеспечит наименьшие затраты. При этом приходится базироваться на целом ряде уже известных подсчетов полной стоимости пара или энергии. В основу расчета кладутся прежде всего теплотворные способности и коэффициенты полезного действия котельных при том или другом топливе. И то и другое меняется. Для настоящего времени мы имеем следующие величины, характеризующие эти факты.

Теплотворная способность современных топлив за текущий год по данным топсекции Госплана может быть оценена так:

Таблица III.

Теплотворная способность современных топлив.

Топливо.	Полезная рабочая (нижний предел) теплотворн. в калориях.	Примечание.
Дрова	2900	Смешанные с 30% влаги, весом куб. саж. 264.
Торф	3300	Средний с 30% влаги.
Донуголь	6900	Средний и для марки „ПЖ“
Донантрацит	7100	Средний и для марки „АК“
Мазут	9900	При 1% воды.
Подмосковн. уголь {	3420	Марка „К“
	3100	Марка „О“

Эти величины теплотворной способности показывают, что торф занимает третье место, оставляя за собой подмосковный уголь и дрова.

Однако, теплотворная способность сама по себе не обуславливает еще полную оценку того или другого топлива — важно знать, в какой степени полезно используется то или другое топливо.

Коэффициент полезного действия на разных топливах по промышленности, по данным проф. П. М. Соловьева, представляется в следующем виде.

Коэффициенты полезного действия — нетто современных котельных на разных топливах.

Название топлива.	Коэффициенты полезного действия нетто хорошей котельной.			
	Без перегрев. и экономайз.	С перегрев. дом без экономайз.	С перегрев. и экономайз.	Возможн. средн.
Мазут	0,73	0,78	0,83	0,78
Донецк. уголь „ПЖ“	0,70	0,75	0,80	0,72
Антрацит „АК“	0,60	0,65	0,72	0,70
Подмоск. „О“	0,63	0,68	0,73	0,67
Дрова 30% влажн.	0,64	0,69	0,74	0,68
Торф 30% влажн.	0,62	0,67	0,72	0,67

Как видно из таблицы, средний коэф. полезного действия для торфа получается относительно низкий, что объясняется несовершенством именно торфяных топок. Наряду с такими совершенными торфяными топками, как Шатурские, имеются и весьма старые, которые далеко не используют всего того, что торф может дать. Поэтому одной из мер повышения спроса на торф является улучшение топок для его сжигания.

Эквиваленты торфа и других топлив могут быть выведены на основании вышеприведенных данных, имея в виду некоторый средний случай и средние условия сжигания.

Для общих расчетов возможно воспользоваться следующими цифрами:

Одна тонна торфа заменяет:

Допуглем «ПЖ»	— 0,45 тонной
Донантрацитом «АК»	0,45 »
Подмосковн. «О»	— 1,06 »
Мазутом	— 0,29 »
Дровами	2,5 куб. метр.

Однако, при более высоких теплотворных способностях торфа и совершенных котельных цифры эти могут соответственно повыситься.

Конечно, вопрос о выгоде того или другого топлива разрешится лишь тогда, когда определится произведение указанных величин на полную стоимость соответственного топлива у потребителя при учете всех расходов при сжигании и хранении топлив. В результате таких подсчетов получаются коммерческие эквиваленты топлива.

Коммерческие эквиваленты для текущего года определяются следующей таблицей, из которой видно, что при подсчете имелись в виду все расходы, которые должны нести потребитель при том или другом топливе.

При анализе этих расходов можно свести их в таблицах с выводом относительно влияния разных групп расходов.

Таблица V.

Соотношение полных стоимостей разных топлив для центрального района
в руб. и копейках за 1 тонну натур. веса.

№ по пор.	Наименование статей	Название топлив.	Мазут.	Доп.	Антра-	Под-	Дрова	Торф
			ПЖ.	уголь	цит.	моск.	вл. 30%	влаж-
			Р. К.	Р. К.	Р. К.	уголь	Жел. дор.	ность
						О	на 150 в.	30%
							Р. К.	Р. К.
1	Цена франко-отправл. (для нефти в Н. Новгороде для Москвы)		45.80	13.80	15.20	7.30	7.34	9.80
2	Тариф (средн. нормальн.)			9.30	9.60	1.22	1.68	—
3	Прочие сборы			— 95	— 95	79	1.20	—
4	Утруска-утечка		— 16	37	37	— 8	— 12	— 28
5	% на обороти капитал по приобрете-ния топлива (10%)		79	— 10	— 13	21	— 19	—
6	Подача по ветке на склад предприятия		— 31	— 21	21	— 24	— 30	—
7	Выгрузка, слив и укладка		— 15	21	— 21	— 21	— 50	— 12
8	Подача к котельной		— 12	— 61	— 61	— 61	61	— 61
9	Раструска по дворе предприятия		— 21	24	— 28	— 12	10	— 11
10	Содержание и амортизация		— 19	— 12	12	12	— 12	— 12
11	Обслуживание котельной с отвозом золы		76	1.96	4.98	1.83	1.40	1.46
12	Ремонт топок		21	— 18	— 21	— 18	— 12	18
13	Амортизация и капитализация топок и пр. оборудования топок		— 55	18	52	— 31	— 21	28
	Итого — на худ натур. топлива		49.58	28.56	30.72	13.22	13.89	12.89
14	Калорийность		9.900	6.900	7.100	3.100	2.900	3.300
15	Коэффиц. полезн. действия		0,78	0,72	0,70	0,67	0,68	0,67
16	" " соотнош. стоимости эквивалента		93,9	83,3	90,1	92,3	100%	83,6

Группируя расходы, получим:

Таблица VI.

Полная стоимость разных топлив за тонну и соотношение слагающихся.

Данность.	Мазут.		Доп.угол. "ПЖ"		Антрацит "АК"		Подмоск. "О"		Торф.		Дрова.	
	Р. К.	%	Р. К.	%	Р. К.	%	Р. К.	%	Р. К.	%	Р. К.	%
Цена франко-ва-гон отправление	39,60	80	13,80	48	15,20	49,5	7,30	55	9,80	76	7,31	54
Тариф и проч. сборы	6,20	12,3	10,25	35,6	10,55	31,5	1,95	15,2	—	1,68	—	21,3
Остальные рас-ходы	3,80	7,7	1,51	16,4	1,97	16,0	3,97	29,8	3,89	21	3,87	24,7
Полн. стоимость у потребит.	49,58	100	28,56	100	30,72	100	13,22	100	12,89	100	13,89	100

Примечание В предположении отсутствия перевозки торфа по широкой колее общего пользования.

Этими расчетами определяется экономическая и техническая структура полных стоимостей разных топлив и потребления.

Если учесть, что в цену нефти включена стоимость водного завоза и др. расходы около 12 руб. за тонну, то транспортные расходы в полной стоимости нефти составят около 37%, т.-е. относительно столько, сколько и для Донецкого топлива.

Отсюда нужно сделать вывод, что потребитель топлива соображается не только с ценой этих видов топлива на месте их первоначальной погрузки, но также в значительной мере и со стоимостью перевозки (водной и железнодорожной). Поэтому транспортные тарифы играют при выборе топлива большую роль и, если торфу приходится конкурировать с углем или нефтью - это не есть конкуренция с этими топливами по производственным стоимостям, но также и по стоимости провоза минерального топлива.

Вместе с тем, так как стоимость торфа (включая и его подвоз на двор котельной) составляет три четверти, а у нефти и донтоплива только половину полной стоимости их, то всякая экономия на производстве торфа и его подвозке будет иметь на понижение полной стоимости торфа большее влияние, чем такая же экономия при производстве донтоплива и нефти. Поэтому всякий успех техники производства торфа и его ближнего транспорта и понижение производственных расходов уже почти целиком решает вопрос для выбора торфа, как топлива, и именно в благоприятном для торфа смысле.

Структура
стоимости раз-
ных топлив.

Прогноз развития торфяной промышленности может быть отчасти дан на основании анализа стоимости топлив разного вида у потребителей. Эта стоимость образуется, как было указано, из трех главных слагаемых, а именно:

- 1) цены и стоимости на месте заготовки, как это принято считать у линии ж. д. или франко вагон широкая колея,
- 2) стоимости провоза по широкой колее и,
- 3) расходов при потреблении топлива.

Структура стоимости при продаже топлива на месте погрузки видна из нижеследующей таблицы, из которой должны быть сделаны соответствующие выводы (см. табл. VII).

Структура стоимости разных топлив выявляет особенности его производства. Характерным с этой точки зрения является следующее.

Стоимость добычи нефти составляет половину ее цены, при чем оставшая половина падает на амортизацию, прибыль и долевые отчисления. Однако, при низкой абсолютной и относительной стоимости нефти запасы ее весьма ограничены. Поэтому распространение этого вида топлива зависит не от издержек производства, а от количества естественных запасов, своевременных разведок и прочих обстоятельств, являющихся такими специфическими для нефтяной промышленности не только у нас, но и во всем мире.

Характерной чертой для дров является отсутствие затрат основного капитала и продолжительный срок оборота эксплуатационных затрат.

Что же касается до торфа, то при его производстве требуется от-

носителю большой основной капитал и почти годовой оборот эксплуатационных сумм.

Таблица VII.

Стоимость добычи разных топлив в 1925—26 г.) за тонну (торф и дрова по стоимости 1925 г.), дрова за к. м.

№	Название расхода.	Нефть (АЗ)			Дон. уг.			Подмоск. уголь.			Дрова за к. м.			Торф.		
		Р.	К.	%	Р.	К.	%	Р.	К.	%	Р.	К.	%	Р.	К.	%
1	Зарплата	2 70	14	5,50	49,7	2 65	53	2 06	62,5	4 05	58,2					
2	% начисления и накл. расх.	57	3	83	7,5	40	8	—	—	—	49	7				
3	Накладн. расходы на зарплату	57	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
4	Материалы	1 40	7,3	1 59	14,5	62	13,6	—	—	—	12	1,7				
5	Топливо и энергия	51	2,6	—	—	—	—	—	—	—	34	5				
6	Электрическая энергия	95	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
7	Разные расходы	72	3,7	87	7,9	62	13,3	51	15,6	1 20	17,6					
8	Накладн. расх. по центру	38	2	31	2,8	3	—	10	3,1	06	0,9					
9	Раструска и утечка	13	5	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
10	Изыскан. разв. и пр.	1 66	8,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
11	Долевые отчисления или приб.	2 14	11,1	1 01	9,4	28	5,7	62	18,8	24	3,5					
12	Амортизация	7 50	39,0	90	8,2	32	6,1	—	—	—	43	6,1				
	Всего	19 23	100	11 01	100	4 92	100	3 29	100	6 93	100					

Из таблицы с особенной ясностью вытекает, какое громадное значение для торфа будет иметь механизированность процесса производства и вообще сокращение расхода на рабочую силу.

Весьма важной величиной является амортизация. Однако, до сего времени этот вопрос еще не разрешен окончательно, поэтому на нем мы не останавливаемся. Также не выяснен вопрос о стоимости оборотных средств.

Приведенными расчетами, однако, еще не решается вопрос о судьбе той или иной отрасли топливной промышленности.

Увеличение добычи торфа, зависящее, вообще говоря, от увеличения потребления топлива, в то же самое время зависит от возможностей и особенностей производства и добычи других видов топлива, которыми торф может быть в том или другом случае заменен. Поэтому перспективы развития торфяной промышленности находятся в тесной связи с перспективами по другим видам топливной промышленности и для оценки будущего торфяного дела весьма важно соответствующим образом оценить положение производства тех видов топлива, которые торф может заменить, а вместе с тем и положение со снабжением топливом страны вообще.

Дрова издавна являлись ближайшим конкурентом торфа и еще Дрова и торф. до войны считалось, что к разработке торфа экономически целесооб-

1) Расходы по оборотному капиталу не включены. Заработная плата и начисления на нее наибольшие при заготовке дров 62,5%, стоимости их у линии ж. д., наименьшие у нефти — всего лишь 17%. Остальные топлива по величине этого расхода располагаются между данными пределами. В общем же зарплата в доле участия в себестоимости выше 50%. Чем ниже эта величина — тем прогрессивней производство и тем, конечно, оно при прочих условиях более надежно.

разно приступить, как только цена (или стоимость) дров превысит определенную величину. За таковую принимали приблизительно 18 р. за к. с. смешанных дров.

Годы войны и революции внесли большую разруху в наше лесное хозяйство, было истреблено много лесов и потожение с дровами уже только вследствие этого в настоящее время более осложнено. Вместе с тем расходование топлива вообще стало более концентрированным, что не особенно благоприятно для дров, в особенности в отношении стоимости их подвозки. Определяющим фактором для оценки использования дров в дальнейшем является имеющаяся годичная дровяная лесосека. В настоящее время эта лесосека представляется в следующем виде:

Таблица VIII.

Дровяная лесосека СССР по топливным районам, возможная к использованию гослесозаготовителями (включая отходы от делового леса) в общем масштабе на целый ряд ближайших лет.

Р а й о н ы.	Кубатура в тыс. к. м	Р а й о н ы.	Кубатура в тыс. к. м.
Центральный	15.400	Башкирия	1.910
Нижне-Волжский	580	Сибирь	2.900
Волжский	6.800	Туркестан	580,0
Сев. Западный	7.850	Закавказье	436,0
Южный	9.701,0	Юго-Восток	580,0
Западный	2.970,0	Крым	970,0
Северный	1.070,0	Украина	1.450,0
Казакстан	580,0	ДВО	1.120
Урал	15.500		
		Всего	73.427

Что же касается ближайшего года, то минимальная потребность в дровозаготовках и возможное удовлетворение лесосеками представляется в следующем виде.

Таблица IX.

Необходимые количества поставки дров для основных групп промтехнических потребителей и примерные лесосечные ресурсы по районам на 1926-27 г. в к. м.

Р а й о н.	Необходим. поставка дров.	Примерный дровяной лесосечный фонд	Р а й о н.	Необходим. поставка дров.	Примерный дровяной лесосечный фонд.
Центр.	15.400	15.000	Башкирия	1.880	1.910
Н. Волжск	250,0	740	Юго-Восток	160	540
Волжский	4.540	8.500	Украина	2.330	1.700
Сев. Зап.	6.600	8.700	Крым	17,4	97
Южный	530	835	Закавказ.	120	580
Западный	3.350	1.030	Сибирь	2.800	3.100
Северн.	1.350	1.760	Туркестан	121	290
Казакстан	87	9,7	ДВО	128	1.560
Уральск	13.900	14.200			
			Всего	54.776,4	66.881

Из приведенных цифр видно, что максимальная поставка дров для промышленно-технической группы не может провыпывать 50.000 — 60.000 куб. метр., тем более, что при сопоставлении плана порайонной потребности с районными ресурсами получится некоторая невязка в

цифрах, неподдающаяся, по условиям транспорта, взаимному компенсированию в натуре.

Судя по тем надбавкам, которые делались в истекшем году на торгах при покупке лесосек, нужно полагать, что с ними не все обстояло благополучно. Расстояние возки значительно увеличилось. Вместе с тем сильно возросла и стоимость дров. Нужно считать в среднем стоимость их у линии железных дорог уже в 3 р. 20 — 4 руб. за куб. метр.

Мы подходим к пределу возможного использования дров, а это весьма важно для торфа, ибо увеличение расхода топлива не может уже быть произведено за счет дров, так как не хватает лесосек и это обстоятельство при обсуждении возможности увеличить использование торфа нужно в дальнейшем учесть.

Признаки стеснения с дровами уже в наличии и теперь, как это видно из таблицы X-ой. Годовой расход в силу топливной конъюнктуры должен бы повышаться, а запасы дров падают.

Всегда считалось, что дрова нужно сжигать после годовой лежки. Теперь же очень часто не соблюдается и половины того срока, который существовал раньше. Поэтому налицо пониженное качество дров, повышенный их расход, т. е. еще косвенное удорожание и так высокой стоимости дров, а также увеличение всех расходов, связанных с повышенным весом дров вследствие большой их влажности.

Таблица X.

Наличие дров у потребителей по промышленно-технической группе к началу операционного года в тыс. к. м. (без древесного угля).

Г о д ы	В мест. потребл.	В лесу.	Всего налич.	Годов. расх.	Налич. в % к год. расх.	Обеспеч. в мес.
1923/24 г.	21.400	17.200	39.000	45.600	85,1	10,2
1924/25	21.000	18.400	39.500	41.500	95	11,5
1925/26	19.600	17.000	37.000	45.000	85,0	10,0
1926/27	15.400	17.400	32.600	48.000	68	8,1

Таким образом, с этой стороны топливные возможности накануне предела своего распространения. Дрова, как местный источник топлива, используются в максимально возможных размерах. Если же принять во внимание неизбежное увеличение потребления дров как топлива населением, то налицо возможность снижения промышленно-технического дровяного потребления. Следовательно, в дальнейшем торф является почти единственным местным источником топлива в торфяных районах при увеличивающейся потребности в последнем нашей промышленности.

Рост нефтедобычи в дальнейшем может быть определяем в 10 — **Нефть и торф.** 15%, но при неперменном условии больших работ по бурению, расширению действующих и постройке новых нефтепергонных заводов. В настоящее время все технические средства оборудования и заводы использованы целиком.

Подходя к нефти с точки зрения заинтересованности в распространении торфа, мы должны отметить следующие обстоятельства.

Увеличение потребления моторного топлива в стране идет сильным темпом. Уже в текущем году его расходуется около 580 тыс. тонн. Эта тенденция, весьма желательная, с точки зрения рационализации энергетики, будет иметь место в дальнейшем—поэтому все большая и большая часть нефтетоплива прежде всего будет направляться этому потребителю, за счет менее рационального теплотехнического потребления под котлом.

Другим весьма важным обстоятельством является рост потребности в топливе Закавказья, Туркестана, Сев. Кавказского края, каковая потребность за неимением других местных топливных ресурсов в существенных размерах, прежде всего, претендует на нефтетопливо. Вследствие этого при большем росте этой потребности по сравнению с ростом нефтяных ресурсов — потребление нефтетоплива на юго-востоке и юге должно увеличиваться и уже увеличивается, уменьшая поставку в центр и на север.

К этому нужно добавить, что в дальнейшем году не предвидится сильного улучшения нефтеснабжения. Вследствие перерасхода нефти в 1926-27 году, назначение ниже фактического расхода текущего года на 700 т. тонн. При чем все понижение это падает на Центральную и Северо-Западную область. Естественно, что ломка топливного режима будет сильна и нашим потребителям печено надеяться на нефть, а нужно обращаться к торфу и обращаться надолго.

Нефть не раз являлась конкурентом торфу. Она вытеснила прочное потребление торфа на Нижегородской ж.-д. линии. Она заменяла торф в 1924—25 г., когда был временный кризис нефтяного сбыта, она являлась заменяющей торф при распределении нагрузки Московского энергетического кольца. Однако, теперь уже торф идет навстречу нефти, например, выходом его на Волгу — в Балахне, Ярославле, Иваново-Вознесенске и т. д.

О том же, каково влияние нефти будет вообще на распространение торфа, можно судить прежде всего по некоторым данным о состоянии и перспективах нефтяной промышленности.

Подходя к рассмотрению нефтяной промышленности, необходимо отметить, что, во-первых, эта промышленность не является узко топливной промышленностью, а во-вторых, обратить внимание на определенно выявившийся экспортный характер, особенно важный для нас в настоящее время и в будущем.

Общее количество нефтепродуктов, поступающих на рынок, распределялось в 1925—26 году приблизительно в следующих соотношениях:

	По количеству:	По стоимости:
I. а) Топливо	66,2%	45%
б) Нефтепродукты	33,8%	55%
Из них реализовано:		
II. в) На внутр. рынке	74,8%	72%
г) „ экспорт. „	25,2%	28%

Этими соотношениями, в значительной мере, определяется направление работы нефтяной промышленности до сих пор, в дальнейшем же увеличивается тенденция к еще большему отбору светлых нефтепродуктов, что повлечет за собой относительное уменьшение выходов нефтеотлива, а вместе с этим и увеличение как по абсолютной, так и по относительной величине экспорта, поскольку таковой уже в настоящее время вполне рентабелен и крайне необходим.

Достигнутые уже в истекшем году результаты экспортных операций, говорят уже за то, что здесь должен быть взят курс на организацию экспорта крупного масштаба и расширенного ассортимента нефтепродуктов, а не случайных продуктов и количеств, остающихся от удовлетворения внутреннего рынка.

Намеченный за 1925/26 г. экспорт в размере 1,6 м. тонн оказался вполне реальным. При наличии запасов необходимых нефтепродуктов и возможности свободного маневрирования ими, в зависимости от сложной обстановки мирового рынка, намеченные размеры экспорта могли бы быть значительно расширены.

Положение на внутреннем рынке характеризуется резко выросшим спросом на нефтеотливо и борьбой вокруг этого вопроса, вследствие невозможности полностью обеспечить указанный спрос. Объяснение этого явления нужно искать в общем недостатке топлива, а также в относительно низкой цене на нефтеотливо, устанавливаемой в ущерб возможности дальнейшего расширения этой промышленности.

Установлением для нефтеотлива правильной цены, хотя бы сообразуясь с ценами довоенного времени, с поправками на индексы, спрос на нефтеотливо будет введен в рамки, соответствующие наличию ресурсов этого топлива, однако, при этом нужно учесть, что потребление прочих нефтепродуктов также растет, чем вызывается уменьшение выхода нефтеотлива.

Конечно, нельзя не признать всех прекрасных качеств нефтеотлива, но нужно иметь в виду, что замена его торфом мыслится, главным образом, через посредство электрификации. Пример такой замены в этой области на лицо. Балахнинская станция в Нижегородском районе освободит значительное количество нефти. То же имеет место в Ленинграде и Москве.

Таким образом, заменяя нефть, торф дает возможность получать нефтепродукты, так необходимые для населения и увеличивать наш экспортный фонд.

Подмосковный уголь не может быть особенно опасным конкурентом. По качеству он хуже торфа. По перевозочным же характеристикам они обладают одинаковыми недостатками. Подмосковный уголь и торф.

Уголь этот залегают на юго-запад от Москвы в районе, где нет торфяников. Расстояние до Московского района около 200 — 300 километров. Стоимость этого угля на месте добычи выше, чем торфа, при худшем качестве. Отсюда вывод, что это уголь останется в своем районе, не проникая в торфяной район.

Конкуренция его и в виде топлива для электростанции, обслуживающей Москву, также невелика, как вследствие того, что не имеется еще вполне выясненного источника снабжения такой станции подмосковным углем, ибо не выяснены ресурсы последнего, так равно и потому, что постройка станции в подмосковном бассейне сильно осложнится неимением прочной водной базы для снабжения такой станции. Если порая электростанция мыслится мощностью до 200 тыс. киловатт, то расход воды на конденсацию на ней будет огромен и вопрос о водоснабжении в конце концов сыграет решающую роль при выборе места для этой электростанции.

Правда, этот вопрос решается не в чисто топливной плоскости. Вероятно, по соображениям распределения энергетической нагрузки вследствие территориального распределения подмосковного угля и торфа, придется строить станцию, как торфяную, так и на подмосковном угле.

Заграничный
уголь и торф.

Донбасс работает напряженно, используя все свои возможности, и все-таки центр и северо-восток не обеспечены донецким углем. Положение с запасами у потребителей этих районов неудовлетворительное. В дальнейшем же намечается такой рост потребления, что долгое время требования по отношению к донецкому углю будут превышать его возможности. Нехватка донецкого угля заставляет обращаться к заграничному топливу, потребность в котором пока исчисляется в 140 м. п., т.е. больше того, что дает в настоящее время и эквиваленте вся торфяная промышленность.

Уменьшение потребления заграничного топлива может быть достигнуто увеличением добычи торфа, и именно в Северо-Западном районе.

Уже одна необходимость затрачивать валюту на закупку заграничного угля явится сильной побудительной причиной для развития торфодобыывания.

Донецкий
уголь и торф.

Донецкий уголь и торф очень часто сталкиваются друг с другом. Этот весьма сильный противник торфа имеет очень много преимуществ, и главное из них — гораздо более высокие качества и транспортабельность. Но не этим только решается вопрос о выборе торфа или донтоплива. Есть более глубокие причины, в силу которых донтопливо должно оставить торфу значительную часть удовлетворения топливного спроса и, прежде всего, по Центрально-Промышленной области.

Эти причины, главным образом, сводятся к положению в самом Донбассе. Вкратце оно характеризуется следующим.

Вместо довоенной добычи кругло около 23.000.000 тонн нетто в текущем году добывается около 18.000.000 тонн. Такой размер добычи находится на границе добывных возможностей Донбасса и увеличить ее при использовании существующего оборудования можно максимум еще только на 1.500.000 тонн. Между тем угля в стране не хватает, и потому приходится, с одной стороны, вести большое капитальное

строительство, требующее вложения больших средств, не дающих с первых лет эксплуатации добычу в полном размере в силу условий устройства и эксплуатации новых угольных шахт.

Необходимость восстановления и создания нового основного капитала имеется, конечно, и в торфяной промышленности, поэтому затраты такого рода в угольной промышленности имеют и для торфа насущный интерес, так как положения обоих видов топлива конъюнктурно зависят друг от друга.

Сравнивать, в силу многих причин, строительство в Донбассе и на торфу пока чрезвычайно трудно. Однако, общее освещение вопроса получить возможно.

Затруднительным для сравнения является то, что в Донбассе существует три основных типа шахт — мелкие, средние и крупные. Срок действия первых около шести, вторых — десять—двенадцать и третьих — тридцать лет. То-есть, если учесть срок службы торфяной разработки и принять ее также в 20—30 лет, то естественно, что в порядке сравнения возможно сравнивать торфяную разработку с крупными шахтами.

Ближайший план развития работ в Донбассе предвидит следующие затраты на капитальные работы и производства угля (нетто) в тыс. тонн.

Таблица XI.

Капитальные затраты по Донбассу.

Г о д ы.	1925-26	1926-27	1927-28	1928-29
Ежегодные капитальные затраты в милл. рублей	95,5	154,1	128,1	около 150 мил.
Общая ежегодн. доб. в мил. тонн . .	16,400	25,600	26,000	31,000
Ежегодн. прирост доб. в мил. тонн.	0	4,600	5,400	5,000

Т.-е. фактически на каждую тонну свежей добычи будет затрачиваться от 25—30 руб., в виде основных затрат. Можно считать, что в среднем на тонну донтоплива будет затрачено 27 руб. 50 коп.

Однако, нужно иметь в виду, что сравнение должно идти гораздо глубже.

Необходимо учесть, что половина затрат как на капитальное строительство при торфе, так и при угле падает на жилищное строительство.

Снижение норм Наркомтруда, удешевление строительства повышает сильно и размер первоначальных затрат. Во всяком случае, при рассмотрении вопроса о капитальных затратах в угольной и торфяной промышленности, сравнивать эти факты необходимо лишь при одинаковых условиях (как-то нормах, типах построек и т. д.).

Для иллюстрации вопроса приводим следующий ориентировочный подсчет жилищной площади на единицу добычи в условном топливе, из

которой видно, что торф повидимому не находится в худших условиях, чем донуголь.

Таблица XII.

Сравнительный расчет жилплощади (кубатуры) при добычи донугля и торфа в 1925/26 г.г.

Донуголь.	Торф.
Всего добыто 15.400.000 тонн.	На добычу 2-х смен. машины 5.000 тонн при 104 трудящихся, из них постоянных 8 чел.
Число трудящихся 120.000 "	На одного трудящегося $\frac{5.000}{104} = 50$ тонн торфа или угля 25 тонн.
Годовая производительность 1 трудящегося в средн. 128 тонн.	
В среднем на одного трудящегося в Донбассе нужно—250 к. м. строительных, т.е. на 1 тонну годов. добычи. . . $\frac{250}{128} = 1,9$ к. м.	На 96 временн. рабочих (включая все постройки) полагается по 30 к. м. 2880 к. м. постоян. $\frac{8 \times 250 \text{ к. м.}}{104} = 2000$ к. м. Итого 4880 к. м. или на одну тонну эквив. донугля $\frac{4880}{2500} = 1,96$ к. м.
При увеличении стоимости построек в Донбассе на 30% на 1 тонну годовой добычи получим условных 2,50 к. м.	Учитывая облегчение типа построек (досчатые и пр.) для сезонных рабочих в общем на 20% имеем условных—1,60 к. м.

В крайнем случае можно считать, что затраты на строительство в том и другом случае на тонну условного топлива почти одни и те же.

Однако, помимо этих обстоятельств нужно отметить и то, что, когда идет дело о ввозе донтоплива в Центральную или Северо-Западную область, нужно иметь в виду еще и транспортные условия. Стоимость донтоплива в этих областях на две пятых состоит из оплаты транспортных услуг. Отсюда следует, что оценка капитальных затрат, постолько, поскольку обсуждается вопрос о сравнительных затратах на торф или на донуголь, должна иметь в виду также и соответствующее железнодорожное строительство. И это тем более верно, что пропускная способность наших железнодорожных путей из Донбасса в центр и на север уже находится на границе использования. Увеличение провозоспособности возможно за счет нового строительства ж. д., главным же образом за счет постройки магистральной или сверхмагистральной — Москва — Донбасс, Ленинград — Донбасс, требующих весьма крупных затрат.

Что касается до стоимости донтоплива, то таковая по существующим предположениям в течение, по крайней мере, трех лет, будет стоять почти на одном уровне — около 11 руб. за тонну.

Однако, и эта цена должна была бы быть значительно выше вследствие необходимости правильного учета амортизации, а также и введения прибыли для возможности хотя бы отчасти покрывать капитальные затраты, не прибегая к постоянной помощи государственного бюджета.

Путь развертывания Донбасса весьма тяжел, но и при всех усилиях потребность в донтопливе, повидимому, будет выше добывных возможностей Донбасса еще некоторое время, тем более, что основной потребитель этого топлива — наша металлургия — далеко не работает соответствующим для хотя бы неполного удовлетворения сграны металлом темпом. Вместе с тем и не восстановился еще тот бывший промышленный потребитель донтоплива на Украине, рост которого уже начался.

Вследствие этого, очевидно, что относительно динамический радиус перевозки Донецкого топлива будет сокращаться, что прежде всего должно отразиться на относительном удовлетворении донтопливом потребителя Центрального и Северо-Западного районов. В виду же того, что увеличение потребности в топливе этих районов также не подлежит сомнению, удовлетворение этой потребности, там где при других транспортных и добывных возможностях в Донбассе мог бы быть потреблен уголь этого района, — придется опять-таки производить за счет торфа в существенных размерах.

План электростроительства ГОЭЛРО проводится в жизнь. Этим Электрифика-
ция и торф. планом было привлечено особое внимание к вопросу электрификации, и потому наше энергетическое хозяйство в настоящее время не только восстановлено и увеличено, но даже стоимость электроэнергии стала ниже довоенной.

Но вместе с тем, несмотря на увеличение мощности станций, потребность в энергии далеко еще не удовлетворена полностью. Много абонентов на ток не могут присоединиться, а для понижения максимума электрической нагрузки приходится прибегать к регулированию отпуска энергии путем приспособления потребителя тока к желаемому графику работы станций. Но даже при этих мерах, при неприсоединении многих кандидатов-абонентов имеется на лицо кризис электроэнергии.

Опыт революционного времени дал очень много для торфа — в смысле окончательного выявления возможностей высокого использования торфа в новых усовершенствованных топках на электроцентралях. Практика работы станций — Электропередачи, Шатуры, Ленинграда — не оставляет никаких особых технических вопросов в области применения торфа, как топлива для электростанций. Возможны, конечно, и дальнейшие достижения в этой области, но и то, что есть, уже дает прочную базу для точных расчетов работы при использовании торфа.

На ряду с этим современные характер и уровень всего народного хозяйства, в особенности в районах залегания торфа, создает вполне предпосылки к централизации снабжения электроэнергией и именно при условии использования местного топлива — т о р ф а.

Вследствие этого планом ближайшего строительства предусматривается расширение существующих электроцентралей, уже оказавшихся недостаточными, и постройка новых.

Конкретно, к декабрю 1927 года должны быть расширены станции, работающие на торфе — Шатурская (для Москвы), Балахнинская (Нижний Новгород), «Красный Октябрь» (Ленинград), каждая на 40.000 киловатт и кроме того, к этому же времени Ляпинская (Ярославль) на 5.000 кв.

Кроме того, в ближайшее время намечается постройка весьма мощной электростанции к северу от Москвы, на одном из торфяников около Твери или Переяславля, и ряд других станций на торфу, а именно: Вологодской, Тамбовской, Брянской, Смоленской и др.

Такие проекты, отнюдь не только перспективного, но вполне реальнооперативного характера самого ближайшего будущего—подтверждают самой жизнью ту роль, какую торф уже играет, а тем более — которую он будет иметь для нашей электрификации в самом ближайшем времени.

Вместе с тем эти задания особенно подчеркивают необходимость и настоятельность широких изысканий и исследований в области выяснения свойств и качеств торфа, а также в особенности в деле усовершенствования техники торфодобыывания и понижения стоимости торфа.

К этому нужно прибавить, что вообще электрификация целесообразна и экономически выгодна лишь тогда, когда для нее используется местное топливо (или водная энергия). Таким ресурсом, как известно, для громадных областей Центрально-Промышленного и Северо-Западного районов является, главным образом, а в большей части исключительно торф.

Однако, использование торфа для электрификации диктуется не только вследствие географического расположения торфяных залежей, а также и потому, что экономически торф оказывается наиболее выгодным топливом даже при современных способах добычи торфа. Из приводимых ниже расчетов проф. М. К. Поливанова видны преимущественно все преимущества эксплуатации торфяных электроцентралей. Правда, многие величины, положенные в основу этих расчетов, могут измениться, но как можно полагать, еще больше в пользу торфа.

Таблица XIII.

Стоимость квт. часа на электростанциях Московского района
(по данным Комиссии проф. М. К. Поливанова в Москве в 1925 г.)

Название станции.	1 МОГЭС		Каширск.		Электрот.		Шатурская.	
Прием энерг. в Москве.			В Кожухове.		п.ст. Измаил.		1 МОГЭС.	
Вид топлива.	Нефть.		Подм. уголь.		Т о р ф.		Т о р ф.	
	Мил.	Коп.	Мил.	Коп.	Мил.	Коп.	Мил.	Коп.
	кв. час		кв. час		кв. час		кв. час	
Стоимость в коп.	35	7,473	24	6,55	27	5,5	89	2,71
При годов. отпуске мил. киловат час.	—	—	26	5,29	—	—	77	2,85
	—	—	45	4,64	—	—	68	2,98

Таблица XIV.

Стоимость 1 киловаттчаса в коп.

Статьи расхода.	При выработке.				
	75 м. квч.	100 м. квч.	120 м. квч.	140 м. квч.	160 м. квч.
1. Топливо.					
Торф 1,5 кг. на 1 кв. ч. с соответствующим понижением этой нормы при увеличении выработки (считая и хоз. нужды), при цене 40% по 15 к. пуд и 60% по 14,5 к. п., т.-е. при средней цене 14,7 к. за пуд . . .	1,34	1,34	1,34	1,32	1,29
2. Зарплата.					
а) При штате 800 чел. по средн. став. 7 раз. 46—65=15% на дежурства сверхурочные и проч. $53 - 65 \times \times 800 \times 12 = 515.000$	0,78	0,66	0,61	0,53	0,46
б) Соц. страхование, отчисления на культпросвет, завком и проч. $515.000 \times 18\% = 92.700$					
3. Смазка, ремонт и общ. накл. расходы.	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
4. Налоги и страховка	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
И т о г о:					
Себестоимость на шинах станц.	2,21	2,07	2,00	1,90	1,79
Себестоимость на шинах Могэс'а	2,35	2,18	2,10	2,00	1,88
Амортизация	0,7	0,52	0,435	0,37	0,325
Итого	3,05	2,7	2,54	2,37	2,21
Стоимость содержания линии	0,12	0,089	0,0735	0,063	0,055
Всего в коп. на шинах 1-й МОГЭС	3,17	2,79	2,61	2,43	2,27

Реально конкретная программа добычи торфа для электростанций на ближайшие годы выражается в следующем:

Таблица XV.

Добыча торфа для электростанции (в тыс. тонн).

Г о д ы.	1926	1927	1928
Ярославская	17	57	82,0
Нижегородская	120	240	570,0
Электроток	160	250	490,0
МОГЭС	600	750	980,0
Итого	897	1.297	2.122

Такой рост расхода не предусматривает еще постройки новых станций. Учитывая же это последнее обстоятельство, нужно считать, что темп дальнейшего потребления будет несомненно более быстрый.

Таким образом, мы можем констатировать, что торф уже крепко спаян с электрификацией, что много практических и отправных данных в этой области уже имеется и что на основании их можно смело утверждать, что значение торфа для электрификации в дальнейшем еще более возрастет, а тем более, если наша техника торфодобычания улучшится.

Однако, и в этом отношении нужно отметить особую роль такого способа, как Гидроторф — способа централизованного, имеющего в себе много того, что по духу связано с самой идеей электрификации и понятием промышленной разработки, базирующейся на применении энергетических и механизированных процессов.

Перспективы
торфодобычи.

Та конъюнктура, которая обрисована в предыдущем изложении, даст возможность строить следующую программу добычи торфа.

Таблица XVI.

Производственная программа торфодобычания (в тыс. тонн).

Группа потребителей.	Годы.		
	1926	1927	1928
Электростанции	950	1.620	2.100
Текстиль	1.640	2.020	2.150
Прочие потребители	710	1.180	1.220
Всего машинного	3.300	4.820	5.470
Кустарный торф для промышленности	262	330	390
Кустарный торф для населения	820	1.000	1.150
Всего торфа	5.382	6.160	7.010

Однако эта программа будет находиться в зависимости от изменения общей конъюнктуры нашей промышленности вообще, топливной в частности и в особенности от состояния техники и экономики торфяной промышленности.

Значение тех-
ники торфо-
промышлен-
ности.

В предыдущих соображениях не был затронут вопрос о том, как может техника добычи топлива отразиться на стоимости разных видов топлив и их распространении. Ответ на этот вопрос в отношении дров таков. Вследствие специфичности их заготовки, это обстоятельство играть роли не может, ибо ни удешевления, ни увеличения ресурсов этим путем получить нельзя.

Механизация добычи угля дает малое понижение стоимости, в нефтяном деле — увеличение добычи нефтестоплива ограничивается естественными и финансовыми условиями.

В противоположность этому, значение механизации добычи торфа — для его распространения — имеет исключительный характер. Прогрессом в этом направлении можно достигнуть гораздо большего распространения торфа. Уже то положение, которое торф имеет в современном топливном балансе, достигнутое им при самом

неблагоприятном состоянии техники торфодобыывания и пользования теми приемами техники, которые существовали десятки лет назад, говорит за то, что при улучшении техники шансы распространения торфа значительно повысятся.

Особую роль в дальнейшем придется сыграть Гидроторфу, способу, как известно, пока единственному, дающему механизированную, относительно дешевую добычу, стоимость которой должна в дальнейшем еще снизиться.

Это снижение обеспечено тем, что при механизированном способе имеется гораздо больше возможностей улучшения и удешевления процесса производства, чем в случае производств немеханизированных.

Вместе с тем из того значения, которое для будущего торфа играет техника добычи его и только она, ибо сырьевые ресурсы находятся в громадных количествах на поверхности земли, следует сделать вывод о крайней необходимости развивать эту технику.

При такой большой задаче, разрешение которой обещает торфу громадное будущее, вопрос о технике добычи следует поставить также и в несколько другую плоскость.

Мы имеем в направлении механизации торфяного производства два пути, первый—добычу торфа способами, основанными на эксплуатации торфяника без добавления воды, второй — Г и д р о т о р ф, являющийся по существу смелым, революционным способом, доказавшим на деле свой успех, но и третий путь, только намечившийся — искусственного обезвоживания, брикетирования и перегонки торфа, несмотря еще на малое количество данных, должен привлечь внимание наших специалистов.

Новые данные, полученные в этом направлении, повлекут за собой изменение существующих в настоящее время экономических соотношений между торфом и другими видами топлива, то-есть вызовут увеличение сбыта торфа, что в общеэкономическом, энергетическом отношении даст выгоды, во много раз покрывающие те относительно небольшие затраты, которые делаются теперь для изыскания новых способов добычи торфа.

В. И. Вальдешников.

Состояние механизации машинно-формованного способа добычи торфа и возможность конкуренции гидроторфа с ним.

Способ добычи Гидроторфа или искусственно обезвоженного торфа и брикетирование будут иметь успех не только в зависимости от собственных технических достижений, но и в значительной степени от состояния техники торфодобыывания остальных способов добычи или вообще использования торфа.

Распространение гидроторфа есть вопрос конкуренции способов добычи торфа, но сводящийся не только к голому подсчету стоимости продукции, полученной по тем или другим методам, но также и с учетом некоторых дополнительных факторов как-то: стоимости первоначальных затрат и, в особенности, как показал сезон текущего года, количества рабочих торфяников и т. д., а также и стоимости транспорта торфа.

Общей задачей механизации торфоразработок является удешевление производства, но еще едва ли не более важной задачей является сокращение сезонного персонала, уменьшение и растворение артели, увеличение сезона, интенсификации использования оборудования и т. д.

Сравнение гидроторфа с другими способами не может быть отнесено к одному стационарному моменту, а должно быть производимо динамически. В самом деле, если в 1923 году выводы в отношении способов торфодобычи делались на основании сравнительных калькуляций машинного торфа и гидроторфа, то с тех пор в области обоих способов имеются большие изменения, не только технического, но и производственного характера, и теперь вопрос о преимуществе того или иного способа решается с учетом этих достижений, что же касается до будущего, то нужно иметь в виду и возможную реализацию предположений улучшения способов в обоих случаях — Гидроторфа и способов, как говорят, машинно-формованного торфа, но как правильной было бы назвать способов, при которых не применяется гидравлическая струя.

Поэтому в нашу задачу входит сделать краткий обзор конкурентов гидроторфа, на основании анализа которых перейти к выводам. Прежде всего, конечно, приходится остановиться на обычном старом машинно-формованном способе добычи торфа, с помощью известной элеваторной установки с вагонеточной откаткой. Заранее следует сказать, что пока это самый сильный и серьезный конкурент гидроторфа.

Техническое совершенствование элеваторного способа за последние годы подвинулось слабо, зато в области организационно-произ-

водственных достижений сделано далеко не мало, как видно из ниже-
следующей таблицы.

Таблица 1.

**Производственная характеристика работы торфо-элеваторной установки
за 1913—1926 г.г.**

Годы.	Рабочих дней в сезоне.	Добыча одной артели в тоннах.	Добыча на 1 торфороботи- ка в тоннах.			Добыча на 1 торфяника в тоннах.		
			В сезон.	В день.	В час работы.	В сезон.	В день.	В час.
1913 . .	61	2,100	37,3	0,61	0,052	69,0	1,15	0,1
1923 . .	53	1,320	22,6	0,42	0,043	43,0	0,81	0,084
1924 . .	56	1,570	28,5	0,51	0,051	56,0	1,00	1,084
1925 . .	64	2,100	35,7	0,56	0,056	72,3	1,15	0,10
1926 . .	62	2,150	36,0	0,57	0,057	73,0	1,17	0,11

Выводы из этой таблицы весьма важны для машинно-формован-
ного торфа, а, следовательно, и для Гидроторфа. Можно считать, что
в 1925 г. производственная характеристика старого способа восстано-
вилась до состояния довоенного времени. Однако, сравнение характе-
ристик 1925 и 1926 г. уже говорит, что мы подошли к некоторой стаби-
лизации производственных коэффициентов и что дальнейшее улуч-
шение без изменения техники и конструкции установки, проходит и
будет проходить весьма медленно и не даст существенных результатов.

К этой же мысли практически в особенности приводит и состоя-
ние современного механического оборудования старого способа. Со-
временное оборудование торфопромышленности по машинно-формо-
ванному торфу, согласно сводок Госторфа¹⁾ представляется в следую-
щем виде:

	Характеристика и количество.						Оценка годности.	
							Условно годных.	Условно малогодн.
Локомотивов.	{	12НР	14НР	16НР	18НР	—	752	53
Номин. 805, из них:		395 шт.	308 шт.	44 шт.	5 шт.			
моторов.	{	65-78НР	75-100 НР	—	—	—	177	—
Номин. 177, из них:		107 шт.	70 шт.					
прессов.	{	А. Кон- пель	Ляудан- ский	Рогов	Денис	Анреп 1924 г.	409	621
Номин. 1030, из них:		230 шт.	69 шт.	27 шт.	50 шт.			
элеваторов.	{	А. Кон- пель	Гендуне	Ляудан- ский	—	—	336	756
Номин. 1092, из них:		182 шт.	98 шт.	56 шт.				

¹⁾ Доклад Г. Ф. Шляго - Горно-Технический съезд 1926 г.

Этот разнокалиберный актив машинно-формованного торфа, как видно из характеристики его годности, весьма нуждается в частичной замене и по крайней мере — капитальном ремонте, что по отношению к существующим установкам не везде делается.

Дальнейшее увеличение добычи торфа должно вызвать введение новых комплектов. Не касаясь вопроса о новых системах, мы должны сказать, что даже при условии расширения некоторых разработок за счет машинно-формованного торфа, придется вводить, по возможности, лучшие системы элеваторов и прессов и двигателей (по преимуществу электрические, около 75 сил или же локомотивы, мощностью около 14 ном. сил).

Но, кроме состояния оборудования, нужно принять во внимание положение рабочего вопроса. Уже при работе около 1500 артелей в текущем году почувствовались значительнейшие затруднения в их наборе и отмечена тенденция к понижению производительности.

Уход же артелей во время сезона показал, что кадр горфяников весьма ограничен и в этом нужно видеть фактор, который должен значительно задержать развитие машинного торфа, если выработка на одного сезонного рабочего не повысится в значительном размере.

К техническим достижениям элеваторной установки нужно отнести применение водопроводов, автоматической передвижки машины, т.-е. весьма элементарной механизации.

Более серьезной, но еще незаконченной промышленной работой является непосредственное соединение прессов с двигателями. Непосредственное соединение торфяного пресса с мотором через зубчатую передачу осуществлено на болотах «Электропередачи» и Шатуре. К тому, чтобы считать, что такое соединение оказалось бы пеработоспособным, нет никаких оснований, тем более, что, как вспомним, зубчатое соединение с торфяным прессом применялось на баггере Эккелунда, где работало всегда удовлетворительно. Непосредственная передача дает очень много преимуществ, облегчая установку ее, передвижку и т. д. и к ее осуществлению и введению следует стремиться. Машина, в текущем году работающая на Шатуре, дает валовую производительность в 23,3 кв. метра, при эксплуатационном коэффициенте в 0,75. Конечно, делать дальнейшие выводы на основании опыта с отдельным агрегатом в течение короткого времени не следует, но все таки применение этого соединения в настоящее время уже должно быть отмечено, как определенно успешное, но в общем, и от этого нововведения стоимость добычи особенно существенно не понизится.

К организационным успехам машинного торфа нужно отнести значительное увеличение двухсменок и общую тенденцию перехода на такую систему, обеспечивающую уплотнение работы и лучшее использование установки. При этом поставлен вопрос о трехсменке.

Кроме того, в области машинно-формованного торфа необходимо указать на большую организационно-хозяйственную работу Цу-

торфа и работу по контролю, научно-технической постановке производства, проделанную им, являющейся причиной той характеристики современного состояния способа, которая превосходя некоторые характеристики довоенного времени, достигла почти своего, возможно максимального, предела при настоящих условиях работы торфяных хозяйств.

Таким образом, из сравнения машинно-формованного способа и гидроторфа вытекает, что уже теперь нет положения 1923 г., когда можно было надеяться на интенсификацию торфо-элеваторной установки в особо больших размерах. Этой интенсификации настал или скоро настанет предел, ибо современные достижения при элеваторном способе это — максимум напряжения физической силы рабочего, дальше которого идти не представляется возможным.



Фиг. 1. Транспорт Перевоз. Приемка торфа.

Выход из создавшегося положения невозможности увеличения производительности элеваторной установки лишь в механизации торфодобычи, к обзору и достижениям которой мы и переходим.

Многочисленные попытки механизировать торфяное дело терпели неудачу вследствие своеобразности добычи торфа и условий этой добычи. Главные осложнения заключаются в следующем — а) затруднительность применения машин большого веса, б) пнистость торфяников, в) неустойчивое дно выработанного торфяника и затруднительность передвижки по нем, г) крайняя трудность механизации сушки торфа или транспорта его во время и после сушки. Поэтому простая элеваторная установка долгое время оставалась незамененной, и только

с 1911—12 г. начинают появляться практические предложения, осуществляемые в торфяной промышленности, главным образом, в опытном масштабе.

В общем механизация торфодобычи в технической характеристике — сводится к вопросам экскавации торфа и транспорта в разнообразных видах. Обе части проблемы весьма сложны, принимая во внимание характер торфяной залежи и условия естественной сушки.

Первыми механизированными устройствами, действительно примененными в торфяной промышленности и притом в удовлетворительной форме, явились транспортеры для отвозки переработанной торфяным прессом торфа на поля стилки.

Транспортеры Персона (фиг. 1 и 2) появились еще в 1912 г. В нашей литературе о них имеется довольно много сведений



Фиг. 2. Транспортер Персона. Стилка торфа.

и описаний, поэтому в настоящем обзоре мы касаемся лишь результатов данных и выводов из них.

Факт известности этого транспортера уже в течение пятнадцати лет и относительно малого распространения его на торфяных разработках, несмотря на крайнюю нужду в механизации торфяных разработок, заставляет внимательно искать причины этого. И в данном случае результаты применения этих транспортеров на Шатурском болоте в условиях промышленной эксплуатации¹⁾ является наиболее ценным.

Нужно заметить что на основании практики работы на этом транспортере, в нем были введены следующие главные изменения: а) при длине транспортера от 170 до 192 метров расстояние между канатами уменьшено до 680 мм., что облегчает с'емку досок и предупреждает

¹⁾ См. доклад С. С. Пескова - на Горно-Техническом съезде 1926 г.

сваливание их, б) расстояние между козелками взято около 5 мтр., что предупреждает излишний провес, в) для сохранения параллельности канатов некоторые из козелковых валиков заменены двухребордными блочками диаметром 100 мм., г) на неподвижных рольных столах добавлена ускорительная катушка (третья), чем улучшилось прохождение досок с торфинами. На этих катушках сделана нарезка, предупреждающая имевшее ранее место буксование скользких досок на гладком блоке, д) ось подающего стола поставлена на шариковых подшипниках. Все эти изменения улучшили работу транспортерного устройства.

Средние данные об эксплуатации транспортеров за 1925 г. дают следующую характеристику работы машин с этими транспортерами.

Всего работы	100%
из них:	
перевозка машин	5,48%
передвижка	17,92%
простой	15,35%
чистой работы	61,25%

Таким образом, вследствие увеличенного простоя производительность машины с транспортером на 10% ниже таковой же для гоночных машин (2-х сменных).

Практическая же пропускная способность в час чистой работы была в среднем 6.542 кирпича и доходила даже до 7.800 кирпичей (машина № 22), при указанных выше простоях валовая производительность получалась около 3.000 против 3.500 кирпичей на гоночной машине, т.е. производительность транспортерной машины почти на 14% ниже гоночной. Конечно, для строгого сравнения последнее должно быть произведено в совершенно одинаковых условиях, трудно практически достижимых. При тех же сравнениях, которые делаются, получается вывод, что при работах с транспортером — выигрыш в рабочей силе, соответствует почти в той же степени проигрышу производительности.

Инж. М. И. Сарматов, подробно обследовавший работу транспортера Персона¹⁾, приходит к таким же выводам и указывает на причины малого распространения транспортера. Прежде всего им отмечается грубая конструкция устройства, для исправления которого он предлагает ряд мер.

Необходимость уборки торфа во время сезона при транспортере вносит значительные затруднения усложняя организацию хозяйства, увеличивая работу в разгаре сезона.

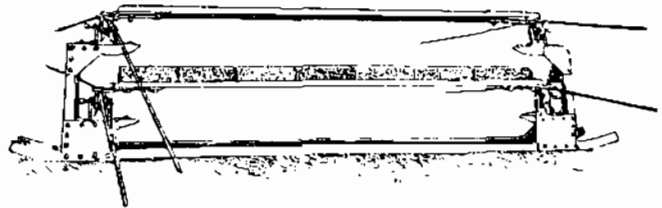
Вследствие простоя машины из-за транспортера, даже при меньшем составе артелей, производительность торфяника не возрастает и сезонная выработка на транспортерных машинах ниже, чем на машинах с вагонной откаткой. Конечно, при меньшей браче (при меньшей куба-

¹⁾ Торфяное дело №№ 7, 8, 1925 г., более подробно см. инж. И. В. Зайцев "Торфяное дело" № 2, 1924 г. и Н. А. Ушков "Испытание элеваторной машины и транспортера Персона".

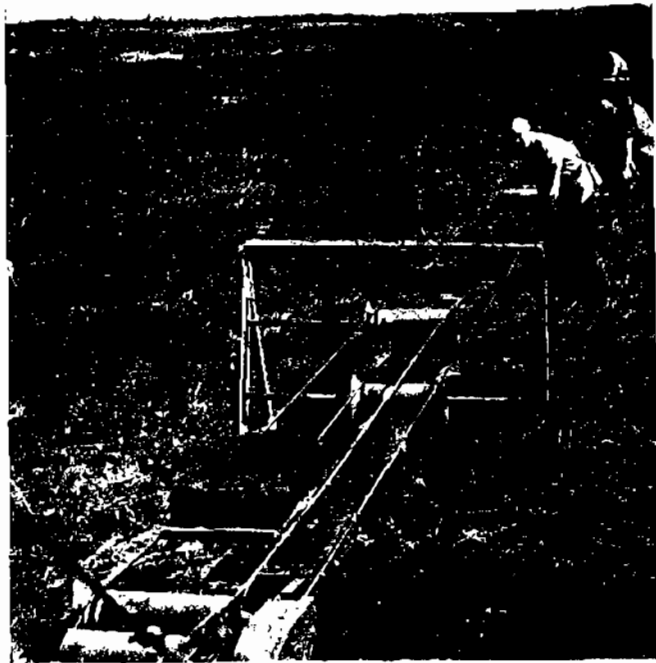
туре массы на метр прохода машины), транспортер, требуя большого количества передвижек, покажет себя гораздо хуже.

Несмотря на все эти недостатки, мы думаем, что в общем нужно желать распространения этих транспортеров с некоторыми изменениями, ибо, нет сомнения, что при эксплуатации будут наверняка введены улучшения, которые дадут транспортеру преимущество перед обычной установкой. Успех, правда, получится не сразу.

Недостатки первого транспортера — Персона — были причиной появления целого ряда видоизменений его, уже носящих имя конструкторов, переделавших первоначальный транспортер, или заимствовавших идею Персона.



Фиг. 3. Транспортер Витта.



Фиг. 4. Транспортер Тео-Шмидта.

Транспортер Тео-Шмидта (фиг. 4) использует передачу при помощи движущихся канатов, но Шмидт применяет кон-

Транспортер Витта (фиг. 3) представляет собой одно из таких видоизменений транспортера Персона. В нем введен мундштук, идущий под углом 45° , с сечением 100×200 мм. при этом лента разрезывается находящимся в мундштуке в одной плоскости двумя ножами сверху и снизу на две ленты. Задняя тележка транспортера передвигается по рельсам и для устойчивости имеет ящик, нагруженный тяжестями. При передвижке транспортера необходимо ослаблять канаты. На эту передвижку требуется сравнительно много времени.

струкции, делающие вообще это транспортер по видимому более применимым, чем Персона. Прежде всего в нем имеется прямой выход торфа из пресса через мундштук, размером 100×300 мм. Диски за мундштуком делят выходящий кирпич на три части (мундштук может быть шириной и 200 мм., тогда деление происходит на две части). Наличие прямого выхода облегчает движение массы и устраняет необходимость подвижного поперечного рольного стола, причиняющего довольно большие затруднения. Рольный стол верхнюю частью (12 роликов на шариках) принимает груженные доски; в нижней части стола имеется приспособление, которым рабочий, при нажиме действующей на стол педали, может приподнять порожние доски над канатами и снять их для дальнейшей подкладки. Рольный стол соединен с подвигом и имеет особую поддержку в виде опорных колес в своей свешивающейся части. Подача груженных и пустых досок производится парами ветвей одного бесконечного каната, направленного блоками так, что верхние части двигаются от машины, а нижние к машине. Этим, однако, не достигается равномерное натяжение и ход канатов.

При этом транспортере применяются особые торфяные дощечки широкой формы. Размер их может быть около 300×750 мм., ложатся они на канаты особыми крючками и канаты идут, направляясь роликами с ребордами, спущенными на газовой трубе и предохраняющими канат от сбегания; последняя вращается на второй трубе, составляющей одно целое с козелками. Длина первой обычно 455 мм., второй — 1500 мм.

Длина транспортера может достигать 200 метров при 24 козелках. Эту длину можно и увеличить. Натяжение каната осуществляется винтовым механизмом, находящимся на задней тележке. Укрепление задней тележки осуществляется восьмью шпорами, сидящими на деревянной шпале и входящими в торфяник, кроме того на тележку кладется около тонны груза — балласта. Передвижка тележки производится довольно легко. Благодаря устройству задней тележки, отсутствию поперечного рольного стола, передвижка этого транспортера производится легче, чем транспортера Персона и Витта. Работа этих транспортеров на Шуваловском торфянике близ Ленинграда идет удовлетворительно. Однако, и при нем передвижка занимает много времени, а соскакивание досок имеет место.

Транспортер Симоненко представляет собой также изменение транспортера Персона, которое имеет целью устранить некоторые присущие ему недостатки. Эти изменения сводятся в основном к следующему¹⁾:

1. Падение подвижного рольного стола осуществляется принудительно через эксцентрик и фрикцион при ударе об упор нагруженной торфом доски.

¹⁾ См. акт испытаний этого транспортера на Шатурских торфяных разработках.

2. Стойки устроены так, что ролики могут менять вертикальное свое положение.

3. Кроме того, на якоре имеется лебедка, при помощи которой регулируется натяжение канатов.

Отличаясь в этом от транспортера Персона — этот транспортер в работе немногим пока лучше измененного Персоновского; более определенно о нем можно говорить после длительной работы.

Весьма интересным транспортером является транспортер Торфотехники, но в виду того, что он является в настоящее время частью машины Торфотехники, переходим к ее описанию в целом.

Машины Торфотехники в настоящее время имеются в рабочем виде и последние модели, работающие на Шатурском болоте (две машины), представляет собой установку, состоящую из поперечного элеватора собственной системы, торфяного пресса и транспортного устройства также собственной системы. Установка работает в текущем году для выполнения промышленного задания. В основном машина была выполнена еще в 1923 г. и после этого переделывалась согласно указаний опыта. Переделки эти, конечно, являются причиной того, что вполне конструктивной или, во всяком случае, совершенно законченной, машина Торфотехники признана быть не может, тем более, что в ней имеется относительно много деревянных частей, вызывающих дефекты, свойственные этому материалу при применении его в передвигающейся машине.

Сведения о машинах Торфотехники появлялись не раз, поэтому при кратком описании возможно ограничиться лишь тем новым, что введено в эту машину в последнее время и характеристикой работы машины.

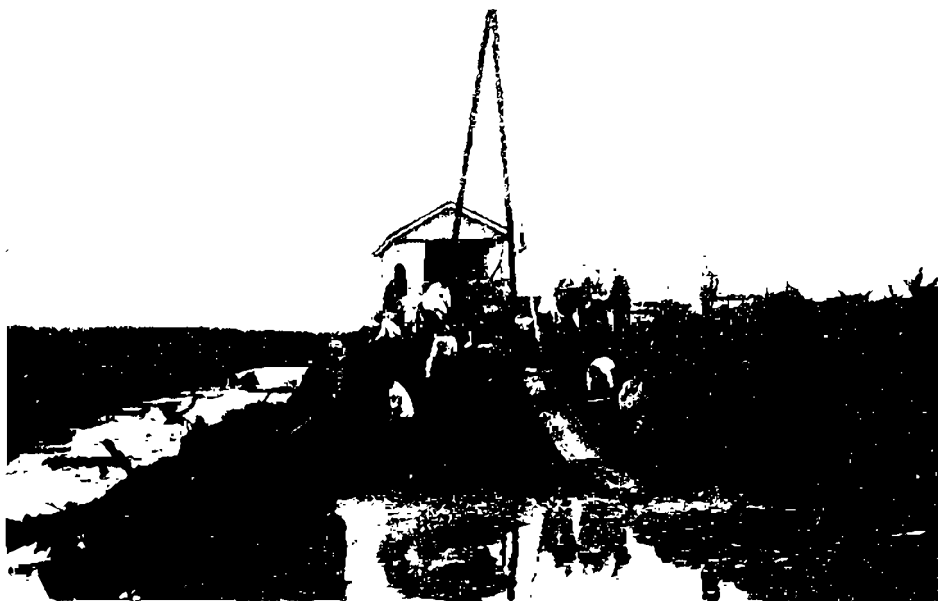
Элеватор (фиг. 5 и 6), расположенный перпендикулярно к ходу машины, представляет собой в движущейся части непрерывную несущую поверхность деревянных планок, соединенных в транспортную ленту. Боками элеватора являются параллельно идущие, поставленные на ребро, доски. Элеватор подвешен к



Фиг. 5. Коешчатый поперечный элеватор Торфотехники.

1) См. доклад Н. А. Ушкова- Горно-Технический съезд 1926 г.

машине и может принимать форму колена. Система эта весьма проста и показала себя в работе вполне удовлетворительно. Можно полагать, что замена дерева железом улучшила бы его еще более. Теоретически предположенные преимущества такого элеватора — возможный более широкий проход машины, увеличение фронта работ ямщиков, облегчение их труда, в полной мере еще не совсем оправдываются. Работа ямщиков, идущих за ходом машины, является более тяжелой, чем при обыкновенном элеваторе. Кроме того, поперечный ход вообще дает неровный карьер и, оставляя торф уступами, является причиной порчи массы, а также промерзания и ее пересушки. Вообще же попереч-



Фиг. 6. Колесчатый продольный элеватор Торфотехники.

ное расположение особых преимуществ не имеет, если только не имеется механизированного способа обслуживания широкого поля стилки.

В общем же однако элеватор Торфотехники является лучшим из существующих и, вероятно, войдет в распространенное применение.

Корчевальный кран (на 3 тонны) при машине облегчает работу по вытаскиванию шпал. При прессе имеется двойной мундштук, дающий возможность выпускать парную ленту кирпичей, а, следовательно, увеличить производительность прессы.

Самый выпуск досок с кирпичами происходит довольно сносно, однако прием пустых досок и передача их к мундштуку совершается с большими затруднениями. Устройство для этих операций состоит из трех транспортеров и требует, несмотря на относительно большое количество механизмов не менее 8 человек рабочих. Наладить работу при большой производительности в течение продолжительного времени на этой части машины еще не удалось.

Отсечка кирпичей и вместе с тем сообщение груженым доскам первого поступательного движения производится вручную особым подвижным широким секачем. Рольный стол, принимающий две доски, работает более или менее удовлетворительно.

Трансмиссионных устройств на машине сравнительно много.

Платформа передвигается на деревянных широких колесах, движущихся по деревянному настилу при помощи фрикционной лебедки, натягивающей проволочный канат (буксирный). В общем машина не была еще в окончательную форму и нужно ожидать в ней изменений.



Фиг. 7. Транспортер Торфотехники. Правка пустых досок.

Транспортер Торфотехники оригинального устройства имеет две пары канатов, которые производят четыре операции — несут груженные и пустые доски, а также особые ящики-подсилки, груженные сухим торфом и пустые¹⁾.

Устройство этого транспортера видно из фиг. 7 и 8. Широкие козелки с подвешенной и передвигающейся перпендикулярно к канатам системой роликов дают возможность передвигать машину независимо от транспортерного устройства. Устройство натяжных приспособлений для каната вне задней тележки с расположением их в перпендикулярном к основному ходу канатов направлении, облегчает передвижение задней тележки и изменение состояния ее от машины.

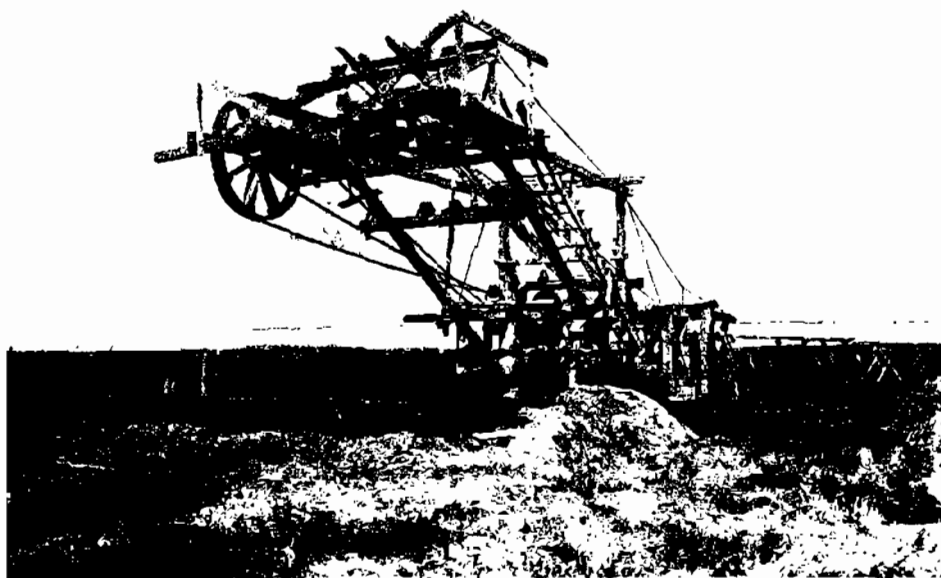
Задняя тележка предназначается для приема груженных торфом

¹⁾ Фактически уборку высушенного торфа транспортером Торфотехники наладить не удалось, и поле стилки освобождается для возможности второго прохода при помощи вагонной возки, что осложняет и удорожает работу.

ящиков, их разгрузки в штабелю и автоматической отправки обратно. В настоящее время предполагено вести разгрузку этих ящиков на среднем уровне канатов с тем, чтобы выгруженный торф подавался для сыпки на штабель особым широким элеватором.

Как известно, с'емка досок на этом транспортере не производится, а разгрузка совершается путем переворачивания доски с торфом на самом канате. Падающий торф разрезается канатом дополнительно в двух местах.

Теоретически вся машина и транспортер задуманы весьма удачно, однако промышленных результатов, на основании которых можно



Фиг. 8. Транспортер Торфотехники.

Задняя тележка и устройство для штабелевки высушенного торфа.

было бы рекомендовать машину для общего повсеместного применения, еще не имеется. Данные наблюдения Инсторфа в текущем году определяют чистую часовую работу около 33,8 к. м., а валовую 23 к. м. торфа сырца, при этом часовая производительность 1 торфяника получается соответственно около 1,09 и 0,67 к. м. Практическую валовую производительность можно оценить в 3.500 кирпичей в час. В общем же машина имеет задатки для повышения производительности в случае некоторых дальнейших ее изменений и опыта работы с ней. По крайней мере, в отдельные промежутки времени машина давала производительность в час валовой работы—36,5 к. м. и чистой—46,5 к. м., т.-е. в смену около 50—55.000 кирпичей. К сожалению, до сего времени на машине большое количество обслуживающего персонала—до 38 человек, значительная часть которых занята исправлением дефектов в работе слабо налаженных механизмов.

Отчетные данные о работе во второй сезон 1926 г., полученные от проф. Н. А. Ушкова о машине, работавшей на Шатуре на средне-пшестом участке при глубине торфа до 1,7 метра следующие:

Рабочих дней, в артели, ямщиков	Чел.		Часов раб.		Выработано кирпич. в валов. раб.						Простой в " " от всего времени раб.											
	Чистый, ч. м.	Аварий- ной, ч. м.	Всего, ч. м.	Всего, ч. м.	В 1 день, Ср.	На 1 чел. смену, Макс.	На 1 ямщика, Ср.	Макс.	Аварий- ной, Ср.	Передвижка машин, Макс.	Элеватор, ч. м.	Рольный стол, ч. м.	Транспорт, ч. м.	Прочее, ч. м.								
5	35	17	38	53	6	2	55	33	2735	27	64700	69800	1500	1900	3200	4100	11	9,5	0,33	0,23	0,8	6,8

Эти данные, полученные при известных условиях одного испытания, — всецело распространенными считаться пока не могут.

Усовершенствование машины вполне возможно, как изменением и улучшением деталей конструкции, так и заменой многих деревянных частей металлическими. Большие результаты может дать кропотливое изучение работы каждой, пока еще не в должной мере удачно работающей детали в чисто промышленной обстановке. Самыми слабыми местами являются — подача досок и их соскакивание при проходе по канатах, как в груженом, так и холостом направлении.

Главное преимущество этого транспортера, а именно, расчет на возможность передвижки его без нарушения непрерывности работы по экскавации и минимума потери времени на передвижку пока, вследствие невозможности наладить долговременную работу, проявиться не мог.

Баггер Панкратова появился еще до войны¹⁾. В 1921 г. в пробной работе была модель, построенная Цуторфом. Машина Панкратова представляет обычную установку, в которой устранен элеватор, а вместо него машине придана черпаковая рама, укрепленная на вылете в 3,5 метра сбоку машины. Эта рама имеет четыре ряда ковшей, захватывающих массу на ширине карьера в два метра. Рама наклонена под углом 28° вперед, так что при ее работе получается карьер со входящим углом. Масса, как бы подкашивается ковшами, хорошо опоражнивающимися при переходе через верхнее свое положение. Сами ковши сделаны из металлических полос, соединенных кромочной поперечной частью. Рама может менять глубины своего положения, на что требуется, однако, относительно много времени. Торф из ковшей попадает в горизонтально идущий к воронке торфяного пресса шнек, берущий относительно много энергии и, кажется, подлежащий замене ленточным элеватором.

Баггер этот строится самим конструктором машины через Инстурф и Торфотехникой. В первом случае имелась металлическая конструкция с вагонеточной откачкой, во втором деревянная конструкция рамы — подвига, несколько измененная трансмиссия и транспортер

¹⁾ См. „Механизация торфяных разработок“ инж. В. Н. Вальяжникова, „Торфяное Дело“ 1924 г.

системы Торфотехники. Конструкция Торфотехники¹⁾ довольно тяжела и прежде всего должна быть переделана на железную конструкцию.

Для той и другой конструкции характерным является следующее: карьер получается узкий, вследствие чего, требуется при небольшой глубине поля стилки длинный проход. Отчасти сократить ход машины можно, ведя стилку последовательными полосами параллельно карьера. Ковши берут массу тонкими слоями, хорошо ее перерабатывая. Для правильности работы баггера приходится надсекать поверхностный слой вдоль и поперек на глубину 20—30 см. Выемку массы возможно производить и из под воды. Часть воды может стекать из черпаков. Вообще черпачное устройство работает хорошо. Торфяная масса, проходя через черпаки, шнек и пресс подвергается весьма хорошей переработке.

В 1925 г. комиссия Инсгорфа, рассматривавшая результаты работы этой машины (Торфотехники) пришла к следующему выводу:

1) Опорные части машины соответствуют ее весу, и машина хорошо держится на болоте, не делая обвалов;

2) Черпачное устройство вполне надежно и хорошо справляется с подачей залежи в воронку шнека, но телескопическое раздвижение труб рамы для установки на определенную глубину браши при изменении глубины залежи требует продолжительной остановки работы; этот недостаток конструкции телескопических труб трудно устраним. Жесткая установка телескопических труб неизбежно вызывает недобор массы на дне залежи.

3) Платформа, устроенная вся из дерева, с массой болтов и других железных соединений, вполне прочна и надежна, но для уменьшения веса и понижения общей высоты всего самогреба, устройство ее из железа и стали было бы рациональнее.

4) Шнек, подающий массу из загрузочной воронки в воронку пресса, берет много энергии для вращения, и подача массы ленточным транспортером облегчала бы работу локомотива.

5) Пресс исправно работает, но при наличии шнека, должен бы быть облегчен для увеличения пропускной способности и уменьшения затраты сил, так как перемешивание и размельчивание массы хорошо производится уже шнеком.

6) Поперечный мундштук требует еще наблюдения, но общее впечатление от его работы удовлетворительно. Принцип применения широкого мундштука при канатных транспортерах Комиссия считает удачным.

7) Фрикционная лебедка имеет крупный недостаток в механизме для подачи вперед самогреба — отсутствие достаточно удобного регулирования подачи соответственно мощности двигателя и потребности в передвижке всей установки. Соответствующее регулирование большего или меньшего забора массы черпаками, зависящего от скорости

¹⁾ Н. А. Ушков. Доклад на Горнотехническом съезде 1926 г.

поступательного движения всего самогреба, при посредстве винтов установочного рычага, не является удовлетворяющим условиям работы.

8) Локомотив, поставленный на самогреб 12-силный, может справиться с работой только при очень малом продвижении вперед всего самогреба, т.е. при малой производительности всей установки. Для нормальной же работы мощность, особенно при наличии шнека, недостаточна.

Комиссия также отмечала, что, кроме малой мощности локомотива, пропуск пара в золотниковой коробке, и другие недостатки не дали возможности комиссии должным образом поставить и без перерыва произвести длительное испытание самогреба.

Комиссия считала, что самогреб разрешает механизацию выемки горфа беспнистого болота вполне, но для окончательной оценки машины необходимо проработать сезон.

Машина конструкции самого Панкратова работает удовлетворительно (на Теткинском заводе) и в текущем году устанавливается на Урале и Сивьянском болоте близ Ленинграда. Сезонная производительность ее может быть оценена в 100--130.000 пудов на смену. По данным инж. И. В. Зайцева работа этой машины характеризовалась следующим.

Эксплуатационные данные работы машины Панкратова за 1925 г.

Таблица III.

Производственные результаты работы самогреба Панкратова в сезон 1925 г.

Система установки и наименование болота, где она работала.	Число рабочих уроков.	Выработано торфа сырого в куб. м.	Эксплуатационный коэффициент.	Число торфиников в смене.	Производительность в куб. м. торфа сырого в час.								Вес установки с двигателем тонн.
					Установки.				Одного торфиника.				
					Средн. вал. за сезон.	Средн. по суточн. макс. выработке.		Средн. вал. на сезон.	Средн. по суточн. макс. выработке.				
						Валов.	Чист.		Валов.	Чист.			
Самогреб Панкратова 3-х ковшевой с вагонной откаткой (болото Каданок)	53	10.960	0,59	20	20,1	26,8	43,8	1,00	1,34	2,19	20		
Самогреб Панкратова 4-х ковшевой с вагонной откаткой № 2 (Молчановск. болото)	43	9.270	0,59	22	22,0	38,2	17,3	1,00	1,71	2,15	4		
Самогреб Панкратова 4-х ковшевой с вагонной откаткой № 3. (Молчановск. болото)	39	10.520	0,61	22	28,7	38,0	50,7	1,30	1,73	2,30	24		

Таблица IV.

Характеристика простоев самогреба Панкратова в сезон 1925 г.

Система установки.	Наименов. прич. простоев.	Процентное отношение часов простоя к общему числу рабочих часов.				ВСЕГО.
		Передвижка маш. и перест. гон. путей.	По неисправн.	Метеорологические.	Случайные.	
4. Самогреб Панкратова 3-х ковшевый с вагон. откатк. форм. торфа (б. болото Каданок).		31,6	1,4	1,2	3,8	41
8. Самогреб Панкратова 4-х ковшевый с вагон. откат. формов. торфа (б. Молчановск. № 2).		18,7	13,9	4,1	4,3	41

Таблица V.

Себестоимость пуда в-с. торфа в сезон 1925 г. при работе самогреб. Панкратова.

З а р п л а т а.						О с т а л ь н ы е р а с х о д ы.								Полная себестоимость в копейках.
Торфяникам.	Торфяницам.	Постоянному штату.	Вспомогательн. персоналу.	Вся зарплата.		Начисление на зарплату и вербов. и пер.	Топливо.	Ремонт машин и материалы.	Аренда НКЗ. и Госторфу.	Накладные расходы.	Амортизация.	Все расходы без зарпл.		
				В коп.	В % к себестоим.							В коп.	В % к себестоим.	
2,20	1,13	0,63	0,86	4,82	47,0	1,00	0,86	0,81	0,43	1,00	1,30	5,40	53,0	10,22

Общес заключение о работе такой машины и дальнейшем будущем ее может быть таково. Машина имеет промышленный характер и может быть применима на беспнистых бологах. Стоимость выработки на ней пока не отличается от таковой для обычной элеваторной установки, но так как при ней требуется меньший состав (на 12 — 9 человек) артели, то при беспнистых бологах машина имеет в современной обстановке определенные преимущества перед обычной элеваторной машиной.

Машина Бирюкова (фиг. 9 и 10)¹⁾ работала впервые в 1925 г. в конце сезона на луговом беспнистом болоте «Пустынское» близ ст. Раменское М.-Казанской ж. д.¹⁾

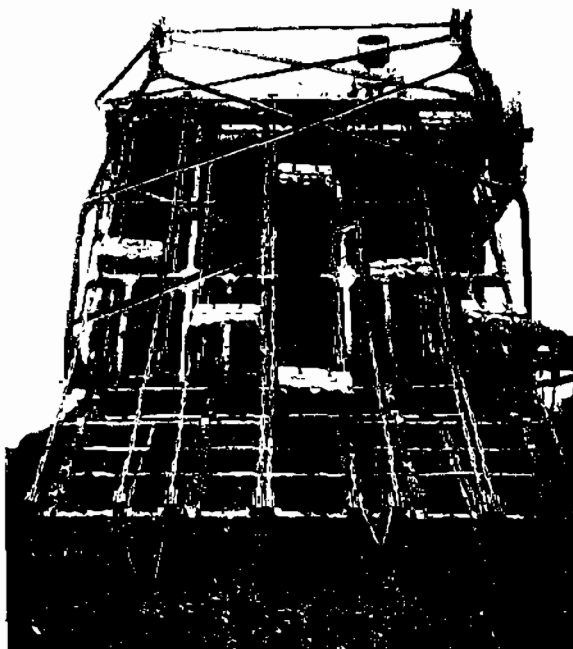
Машина эта состоит из обычной элеваторной установки с локомобильным двигателем (не исключается возможность применения и электрического), в которой обычно имеющийся элеватор замещен особым баггерным устройством, между которым и обыкновенным торфяным прессом находится горизонтальный короткий элеватор с особой воронкой над ним.

Рассматриваемая машина относится к 1925 г. и как всякая новая

¹⁾ См. инж. В. Р. Данишевский—Опытный самогреб системы Бирюкова „Торфяное Дело“ № 11 1925 г., № 4, 1926 г. и Протоколы комиссии по торфяным машинам В.С.Н.Х. Р. С. Ф. С. Р. 1926 г.

машина естественно подвергнется различным переделкам. Поэтому в дальнейшем описываются лишь наиболее характерные детали.

Пять параллельно идущих двойных цепей (каждая длиной 17 м.) с насаженными на них четырьмя ковшами, объемом каждый 0,061 мт.¹, огибают пары пятигранных шкивов насаженных на два параллельных вала. Верхний из них является ведущим и получает движение от шкива локомобиля через посредство зубчатых передач. Нижний вал, направляющий, имеет приспособление для регулирования натяжения цепи—систему винтового упора. Валы с пятигранниками вращаются в подшипниках, закрепленных на особой раме, верхняя часть которой, как видно из рисунка, составляет часть фермы непосредственно соединенной с подвигом установки. На этой форме укрепляется разгрузочное устройство и горизонтальный поперечный элеватор. Нижняя часть рамы может вращаться около оси, установленной в верхней части рамы на горизонте швеллеров подвига.

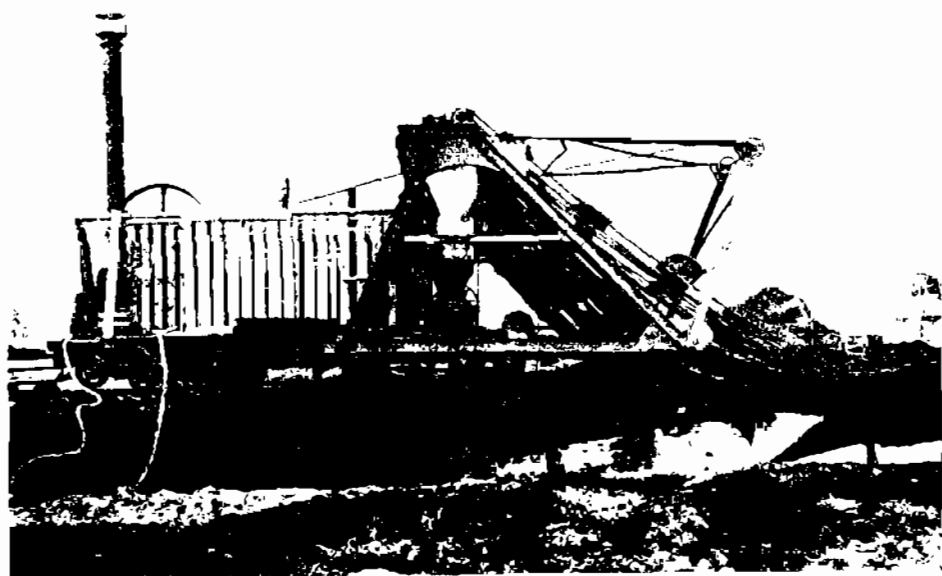


Фиг. 9. Баттер Бирюкова.

Таким образом, нижняя часть рамы может вращаться от положения в плоскости верхней части рамы до горизонтального положения, что обеспечивается возможностью подъема этой части рамы канатами, идущими через блоки в верхней части фермы. В таком положении машина может перемещаться в холостую. В частности при существующих размерах машины максимум глубины вырабатываемого карьера может достигать до 2,25 мт. Масса забирается бездонными черпаками или ковшами размером по длине и ширине 540 см., а глубиной 240 см. и опоражнивается при подъеме черпаков в нижней части хода цепи при переходе через верхнее положение, где имеется особое устройство для гарантии полного опорожнения. Так как при подъеме черпаков часть массы сваливается, не попадая в воронку под прессом, то под верхней частью рамы устроена деревянная наклонная палуба, по которой эта часть массы может сыпаться в карьер.

Машина работала лишь в опытном масштабе в сезон 1925 г. и в

несколько измененном виде работает в текущем году. Общее впечатление от наблюдения работы таково, что при бесприсных торфяниках она применяться может с успехом. Правда, можно указать на некоторые дефекты — как-то: неполное опораживание ковшей, несколько неудачный забор массы из карьера, несколько неблагоприятное распределение нагрузки на торфяник и пока небольшую производительность. Однако, все это — недостатки, которые вполне поправимы. Весьма же существенным достоинством с нашей точки зрения является то, что баггерная рама расположена в хвосте машины, что ширина



Фиг. 10. Баггер Бирюкова.

карьера уже достигнута почти в четыре метра и нет сомнения, что в следующих моделях сможет быть увеличена. Правда, при таком расположении рамы является опасение за устойчивость машины, но можно надеяться, что осложнения в этом направлении могут быть преодолены. Увеличением числа ковшей и рядов их возможно увеличить и производительность на погонный метр прохода машины.

Машина имеется лишь в первой модели и потому нельзя слишком строго критически рассматривать данные полученных испытаний, но все-таки следует отметить, что уже и то, что получено чрезвычайно ценно. Из данных испытания инж. Данишевского в 1925 г. видно, что:

При про- должит. испытан	Чист. рабо- те.	При числе рабоч.	Было вы- работ. на час. чист. работы.	При этом простои распределялись в % так (100%).						
				Ковш рама.	Пресс	Транс- миссии.	Пере- движка.	Запаздыв. вагоновок	Сухость массы.	
16,8 час.	7,1 ч.	21	2,11 к. м.	9,8%	2,2	1,8	53,3	18,4%	11,4%	

То-есть уже из этого следует, что выработка в час чистой работы на 1 торфяника около 2 мт.³, в то время, как при обычной установке мы имеем около 1 мт.³.

В сезоне 1926 года в 57 уроков баггером выработано — 1.414.000 кирпичей—около 120.000 пуд. сухого торфа. Работа производилась поменно и сдельно, при чем в 39 уроков поменной работы выработано 895.500 кирпичей; средняя дневная выработка—22.962 кирпича.

В 18 уроков при сдельной работе выработано 518.500 кирпичей — средняя дневная выработка — 28.806 кирпича.

Всего на баггере рабочих дней было 63,4 дн. или 612,08 раб. часов, работы машины было 289,53 час., — 47,14% от общего числа раб. Часов простоев 323,55 час. — 52,86% от общего числа рабочих часов.

Простои за сезон распределяются так:

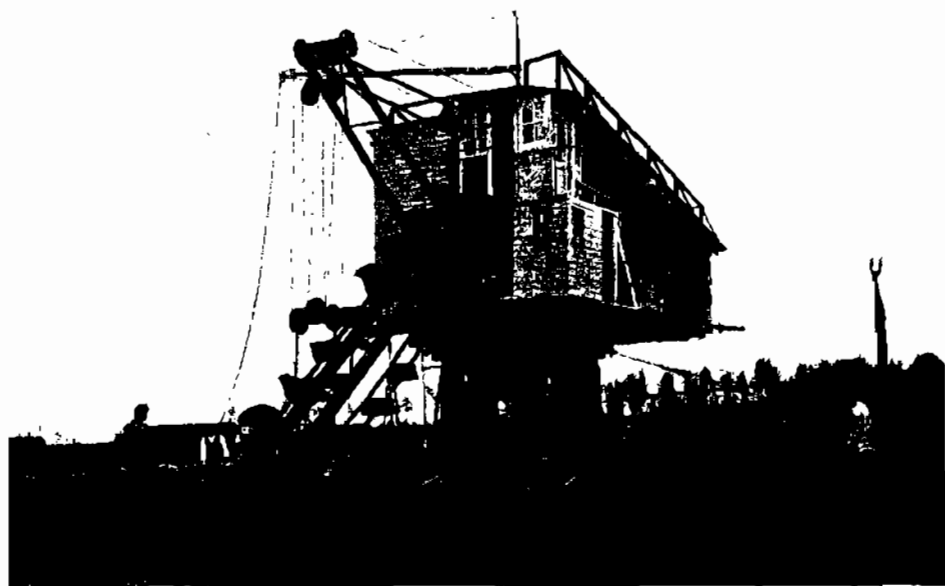
	Часы.	Минуты.	Проц.
1. Перестилка путей	92	04	15,05
2. Обратная перевозка машин, установка ее, переноска троса и якоря и укрепление его	68	41	11,22
3. Завалка прессы	32	37	5,33
4. Опаздывание вагончиков	29	21	4,80
5. Дожди и мерзляк	23	50	3,91
6. Обрыв троса	17	51	2,92
7. Обрыв ковшевых цепей, ослабление их и соскакивание с блоков	16	10	2,64
8. Сваливание и обрыв ремней	10	44	1,75
9. Обвал карьера	10	08	1,66
10. Выправление рельс под машиной	4	28	0,73
11. Отдых артели во время работы	3	56	0,61
12. Заплывание торф. массой рольн. стола	2	26	0,40
13. Неисправности прессы	2	14	0,37
14. Поломка ковшей	2	17	0,37
15. Недостаток пара и воды	2	10	0,35
16. Попадание пней под ковши и в пресс	2	02	0,33
17. Опаздывание артели на работу и преждевременный уход с работы	1	45	0,29
18. Устройство перемычки в карьере	-	46	0,10
Итого	323	33	52,86

При скорости цепи — 0,16 м./сек. — чистая часовая теоретическая производительность самогреба 41 мт.³ разрыхленной массы, или, считая в такой массе 1.000 кил. в мт.³ — около 40 тонн сырца в час при ширине карьера около 3,9 — 3,8 метра.

Окончательно вопрос о судьбе машины решится производительностью на час валовой работы, т.-е. сокращением простоя, о ближай-

ших возможностях чего можно будет сказать после опыта работы в текущем году. Во всяком случае можно считать, что баггер этой системы вполне применим на болотах не имеющих иней. В отношении конструкции нужно отметить сравнительную ее простоту.

Вопрос относительно устойчивости машины подвергается некоторым сомнениям, вследствие нагрузки задней (ближней к карьере) оси подвига. Осложнения с этой стороны, конечно, возможны при плохо осушенном болоте, однако улучшением конструкции их возможно из-



Фиг. 11. Баггер Экелунда. Общий вид баггера.

бежать. Во всяком случае на Раменском болоте повидимому, обвалы не имели места.

В заключение необходимо указать еще на то, что машина сконструирована и построена Д. Я. Бирюковым—слесарем, имевшим долгое время дело с торфоразработками. Во всей конструкции и подходе к ее разрешению отмечается практический уклон, весьма характерный, и вполне объяснимый тем, что сам автор-человек практики.

Баггер Экелунда (фиг. 11, 12, 13 и 14) начал работать на торфяниках еще в 1912 г. (в Швеции, около Иончепинга) в комбинации с полевым прессом. В Россию он попал в 1917 г., когда на его работу на торфянике было возложено гораздо больше надежд, чем их вначале машина заслуживала. Как и следовало ожидать баггер в условиях залегания наших болот и при их пнистости работать не смог. Целый год с 1918 — ушли на переконструирование баггера и создание организационно-технических комбинаций — пайбо-

лее подходящих к условиям работ этой машины. Устройство первоначальной модели, изменения ее Цурат-Одельшиерна и «Торфосозом» известно из нашей торфяной литературы¹⁾. Не касаясь



Фиг. 12. Баттер Экселюда. Общий вид установки.



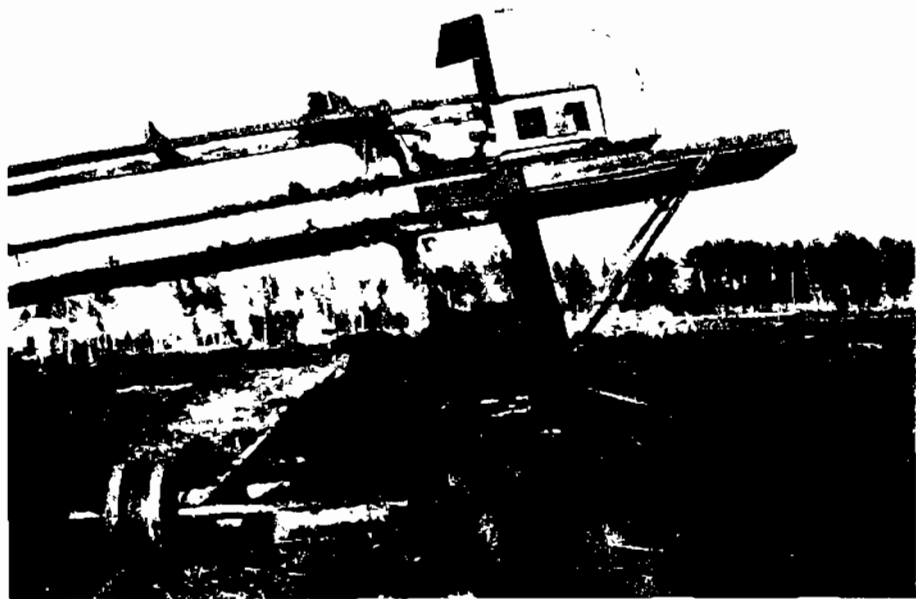
Фиг. 13. Баттер Экселюда. Эскавация торфа.

поэтому никаких деталей, — переходим к тем этапам, которые прошла машина до сего времени. В настоящее время в России имеется несколько машин — одной указанной выше конструкции Цурата работают на бесчисленном болоте (Шувалово) около Ленинграда. Другой тип ма-

¹⁾ См. Вальяхников, «Механизация торфяных разработок», Книга «Гидроторф» и «Бюллетени Главного Торфяного Комитета» 1920 г.

шины находился с 1918 по 1925 включительно на болоте «Осиновая Гряда» близ Лихославля, и в текущем году перевезена на Шатурское болото. Во время нахождения машины на «Осиновой Гряде» она подвергалась целому ряду изменений, произведенных инженером М. А. Скачковым, продолжающим в текущем году опыты на ней и на Шатуре.

Согласно докладу на Горпотехническом Съезде 1926 г. положение с машиной следующее.—Как и следовало ожидать устройство баггера и работа его черпаков дает возможность баггеру справляться с торфяной массой при относительно небольших пнях. Выемка их облегчается



Фиг. 11. Баггер Экелунда. Передача торфа с баггера на поперечный элеватор.

постепенными толчками черпаков, раскачивающих пни, отчасти их крошащих, если они не крепки, и ослабляющих их положение в торфяной массе. Однако вследствие необходимости прохождения массы через торфяной пресс, не пропускающий даже сравнительно небольших частей твердого пня, приходится организовывать ручную неоднократную отборку пня в карьере, из черпаков, перед воронкой пресса и т. д., что, конечно, в конце концов не может также окончательно гарантировать отсутствия попадания частей пня или «кулаков» в торфяной пресс.

В частности в 1921 г. уже сказались недостатки введенных «Торфосоюзом» дополнений — сепараторов, которые стали ломаться при первых опытах. Вообще же опыт работы показал, что нужно кардинальным образом изменить и конструкцию и схему работы. Как уже отмечено в Швеции баггер работал в соединении с полевым прессом «практически неудовлетворительным» ¹⁾, в то время как у нас пришлось его пустить для получения обычных торфяных кирпичей.

1) В. Н. Вальдяжников. «Механизация торфяных разработок».

Вследствие целого ряда переделок, к сезону 1922 г. получился лучший опыт применения баггера, однако не настолько, чтобы дать возможность пуска этой машины, как промышленной. Пришлось производить дальнейшие переделки и в 1923 г.

В общем к 1924 г. работа на баггере Экелунда вылилась в следующую схему. Баггер, передвигаясь по дну карьера, зачерпывает торфяную массу, из которой по пути ее прохождения производится отбор лней, как кошками из черпаков, так и на сепараторах, и подает ее на наклонный элеватор, поднимающий массу на берег карьера. Вдоль карьера расположен коленчатый элеватор, принимающий массу из элеватора, идущего от баггера и подающий ее в торфяной пресс Ляудянского, откуда торфяная лента может поступать или на этажные вагонетки или на какой-либо транспортер. В качестве такового был применен транспортер Персона, а в 1926 транспортер Красина. Уже работая в 1924 г., система эта показала некоторое достижение — за сезон было выработано 2.600 тонн воздушно-сухого торфа. Но и такой результат был плодом очень больших усилий. В 1925 г. было выработано 23.810 куб. метров при следующих характеристиках (данные М. А. Скачкова).

Таблица VI.

Характеристика работы баггера Экелунда на Осиновой гряде.

Год.	Фактически.			Работа черпачной рамы		Выработано торф. массы куб. мет.	Производительн.		Простои в % от общего времени.						
	Уроков.	Дней.	Часов.	Часов.	%		Чистая.	Валовая.	Баггер.	Формовочн. машин.	Транспорт.	Силовая установка.	Случайн.	Метеоролог.	
1925 г. 71	53	1002	355,23	35,7		23.810	67	24	2,1%	8,8%	37,1%	2,9%	12%		10,4%

Таким образом производительность дошла уже до 80 куб. метров на час чистой работы. Успех этот значительно снижается большим количеством простоев транспортера вследствие передвижек и т. д. при относительно, однако, хорошей работе собственного баггера.

Количество обслуживающего персонала определялось в 22 чел.

Обслуживающий персонал на баггере должен был распределяться так:

1. Пеньщиков черпаковой рамы 2 человека.
2. Пеньщиц на лент. транспортера 2 „
3. Подкладчиков доски 1 „
4. Подавальщиков 2 „
5. С'емщиков дорожных досок 2 „
6. Секачей 1 „
7. Стыльщиков, с'емщиков гружен. досок 8 „
8. Рычажников 1 „
9. Мотористов 2 „
10. Слесарей 1 „

Итого 22 человека.

Конечно, при существующих фактически в настоящее время условиях работы такое количество рабочих недостаточно.

Теоретически при двухсменной работе по 10 часов, 70 дней сезона и 50% простоев можно ожидать выработки на сезон в 6.500 тонн сухого торфа. Однако, возможность такой добычи должна быть доказана пробными сезонами. Можно полагать, что в конце кошцов удастся создать комбинацию баггера и транспортера по схеме инж. М. А. Скачкова, но для этого еще необходимо проработать два-три сезона.

При этом нельзя не указать на некоторые осложнения и соображения, которые нужно иметь в виду. Баггер может справиться лишь с небольшим количеством небольших по размеру пней. У него есть преимущество при такой работе перед баггерами Панкратова и Бирюкова. Однако при отсутствии пней эти последние баггера должны быть предпочтены и прежде всего потому, что их передвижение происходит по поверхности болота, что упрощает конструкцию и работу этих машин.

При установке баггера Экелунда необходимо быть гарантированным в отсутствии крупных пней и возможности передвигаться по дну карьера. Эти возможности даже при условии хорошей откачки воды не везде гарантированы и не могут быть наверняка ожидаемы. Таким образом, можно считать, что машина Экелунда со значительными изменениями может рассчитывать на применение в некоторых случаях разработок, но скорее опыт работы на ней приведет к новой схеме и конструкции, которые заставят переменить название этой машины, как уже в силу большого количества переделок следовало бы сделать и с существующей в настоящее время на Шатуре моделью.

Чрезвычайно характерной для применения баггера Экелунда является установка на Шуваловском болоте работающая под Ленинградом, которая состоит из баггера Экелунда и транспортера Тео Шмидта, обслуживаемой персоналом всего в 12 человек. Баггер работает на болоте редких качеств, очень пластичной массе, без пней и сухим относительно дном, т.-е. при тех условиях, при которых работа всякой механизированной установки была бы весьма облегчена.

В 1925 г. дневная производительность рабочего выражалась в 1,96 тонн в урок, при максимальной 3 тонны. Для характеристики работ в 1926 г. приводим нижеследующую выписку дневной выработки 1—9 июля 1926 г. (см. табл. VII).

Однако такие результаты получились лишь в последнее время. Если в дальнейшем можно будет удерживать такой темп, то на болотах подобных Шуваловскому можно иметь в ближайшее время при двухсменной артели в 24—26 человек до 4.000 тонн. В дальнейшем же эту цифру возможно и значительно поднять.

Фрезерные машины пытались применять для выработки торфа уже давно. Еще в 1911 году, инж. Зеленай построил такую машину по принципу фрезерного сверла. Неудачным опытом ее при-

менения вопрос был закончен. Несколько позже появился проект фрезера¹⁾ Бонафедэ-Коловина, не будучи осуществлен. Затем уже в годы революции появились проекты отчасти осуществленные фрезерных машин И. А. Рогова и П. А. Ушкова.

Таблица VII.

Выработка в кирпичах на баггерах Шуваловской торфоразработки.

Число.	№ 1.		№ 5.		№ 7.		№ 8.		Всего выработ.
	Выработ- ка.	Лю- дей.	Выработ- ка.	Лю- дей.	Выработ- ка.	Лю- дей.	Выработ- ка.	Лю- дей.	
1	41.520	26	31.390	12	38.900	13	26.500	12	143.310
2	51.400	21	29.680	12	37.175	13	28.830	12	150.085
3	53.655	24	13.780	12	38.265	13	28.800	12	131.500
5	57.770	24	22.600	13	18.585	12	28.980	12	127.865
6	41.140	21	28.410	13	23.520	12	51.940	24	148.010
7	56.120	24	13.970	13	22.080	13	43.385	25	135.645
8	66.660	21	29.710	13	14.435	13	-	-	110.805
9	62.825	24	25.225	13	14.955	11	19.960	12	122.965
И т о г о .									1.073.160

Кроме того у нас в последнее время появился ряд проектов подобных машин Мейснера, Шляго, Асиюшкина и др. Одна из таких машин — заграничного происхождения — машина Штреля была осуществлена в Германии, не дав никаких практических результатов.

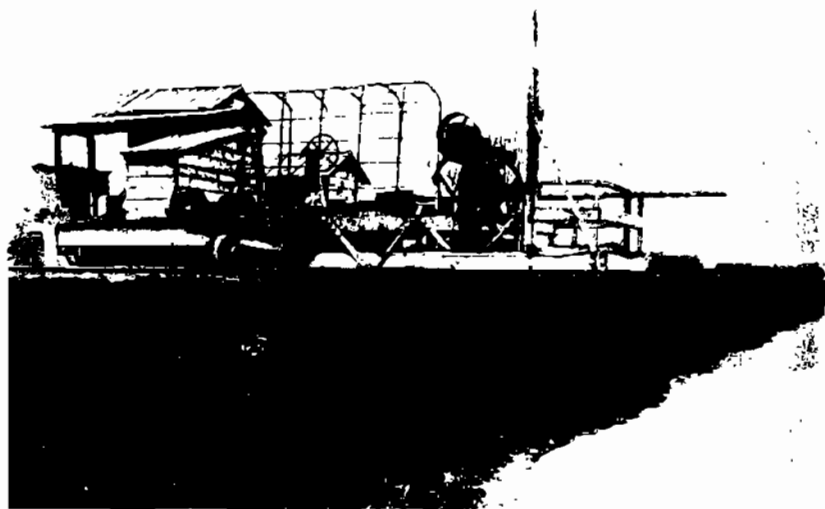
Идея фрезерования увлекала многих. Принцип фрезерования при удачном осуществлении обещал бы полную механизацию экскавации; однако при полном пока отсутствии практических опытов применения фрезеров к такой массе, как торф с суглинками, следует ожидать в будущем возникновения явлений еще пока теоретически непредвиденных, могущих усложнить работу или затруднить ее, может быть до пределов невозможности универсального применения самой машины. Навряд-ли будут целесообразны подобные соображения о возможности применения фрезеров, пока мы не имеем никакого практического материала по работе такого фрезера и его элементов в залежи торфа. Однако, у некоторых техников уверенность в возможности применения фрезеров, и именно на пнистых болотах, имеется. Говорить о применении этой машины на беспнистых болотах, повидимому, не имеет смысла, так как в этом случае более просто можно применить тот или другой баггер.

Над одной из таких машин придется остановиться, а именно на машине Тыермаса — не потому, что она лучше других или дала какие-либо практические результаты, а потому, что такая машина построена в нескольких экземплярах и уже переживает свою вторую модель.

¹⁾ В. И. Вальяжников «Механизация торфяных разработок».

Испытание машины Тынермасса производили (фиг. 15) в 1925 г. на Шатуре, но, несмотря на все старания, машина не работала более 10 минут подряд, всего же проработав 3 часа 52 минуты.

Машина (2-й модели) состоит¹⁾ из вертикального фрезера, сделанного из цил мягкой стали толщиной в 6 мм. Подача фрезера в горизонтальном направлении совершается мотором, действующим на самоход. Машина имеет коробку скоростей и может передвигаться с различной скоростью вдоль карьера. Вес машины около 20 тонн. Фрезерный аппарат, забирая стружку в 130 мм., должен подавать ее верти-



Фиг. 15. Фрезерная машина Тынермасса.

кально, что возможно вследствие того, что спирально идущие пины движутся в кожухе с малым зазором (1—2 мм.) Вверху аппарата масса подхватывается прессом Коппеля, измененным для этой установки. Из пресса масса попадает на транспортную ленту (из железных пластинок), затем, по мысли конструктора, эта масса должна попадать на аблетер (самостил). Машина рассчитана на работу вперед и назад. Уже при весьма кратковременных испытаниях выяснилось, что для работы фрезерного устройства на первых же порах встретились препятствия. При относительно небольшом количестве воды в карьере масса из мундштука пресса появляется жидкой, так что нельзя иметь всегда более или менее правильный кирпич. Плотно сидящие пины перерабатываются фрезером, однако неплотно сидящие могут попадать во фрезерный аппарат нераздробленными и, проникая между фрезером и кожухом, естественно стопорят его ход; к устранению этого в последней конструкции приняты меры. Если бы машина работала более продолжительное время, конечно, появились бы другие дефекты. Вопрос о схеме работ при такой узкой браче, конечно, практически

¹⁾ См. подробно инж. Н. В. Зайцев „Торфяное Дело“, № 12 за 1924 г. и № 1 за 1926 год.

ение не разрешался. Чем кончится применение такой машины, предугадать не трудно. Необходимо будет несколько раз менять конструкцию прежде, чем получатся более или менее приемлемые опытные лишь технические результаты.

Предстоит, по нашему мнению, опыт весьма продолжительный. После технических достижений придется разрешить задачу минимального потребления энергии и экономичности работы установки. Нам кажется, однако, что прежде, чем строить подобные машины, следовало бы испытывать фрезерные элементы ее в возможно большем количестве в различных комбинациях и непременно на самой залежи. Только после обретенных в этих условиях данных возможно говорить о проекте машины: ранее же разрешения вопросов о пригодности принципа фрезерования торфа постройка таких машин приведет только к бесполезной затрате средств.

Но вместе с тем нужно определенно отметить, что опыт работы машины Тыпермасса на Шатуре в 1926 г. вполне доказал техническую возможность осуществления в практике фрезерного принципа при добыче торфа.

Потребность рабочих часов на куб. метр.

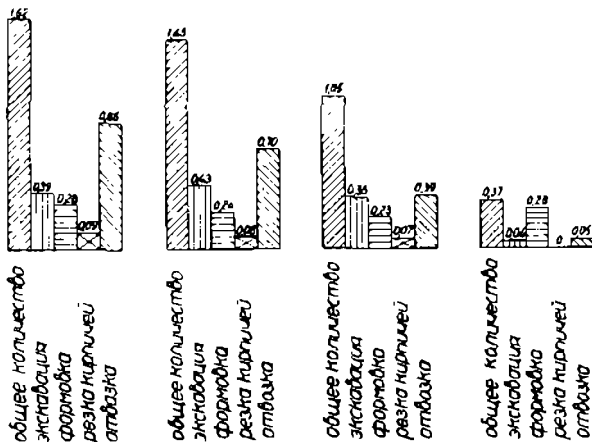
Машины с средней производительностью.

этажные багететки с ручной подачей

*этажные багететки с по-
ездной подачей*

*канатный
транспортёр*

*большие багетеры с само-
стилами.*



Фиг. 16.

Механизация торфа за границей по тем сведениям, которыми мы располагаем, находится в таком состоянии, при котором мы заимствовать из этого источника что-либо особенно существенное пока не можем. Имеются данные о машинах, рассчитанных на крупный масштаб багетерного типа в Америке, эксплуатационная работа которых отчетными данными еще не освещена. Торфяная промышленность в Америке слишком слаба; если бы торфом там были заинтересованы, то, несом-

ненно, при могущественных технических средствах этой страны в направлении механизации торфоразработок мы получили бы то или другое решение.

Другой страной, более связанной с торфяной промышленностью, является Германия. Однако успеху техники добычи торфа препятствует здесь слишком сильная конкуренция торфу угля.

Для освещения вопросов техники мы приводим ряд сводных цифр профессора Кепеллера, известного знатока торфа в Германии.

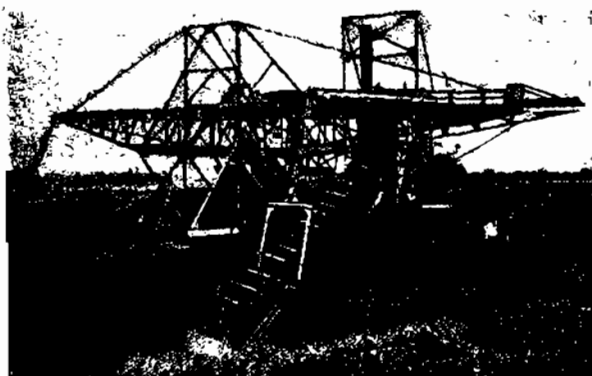
Анализ работы различных машин приводит его к данным, видимым из таблиц и диаграмм, характеризующих потребность рабочих при разных способах добычи: (см. таблица VIII и фиг. 16).

Таблица VIII.

Данные о работе машин для добычи торфа в Германии.

№№	Система машины.	Двигатели в HP.	Способ отвозки.	Колич. раб.	Производ. кб. метр.	
					В час.	В ми- нуту.
1	Сур	16 локом.	Этажн. вагонетки	17	12,84	0,211
2	Шмидт (стар.)	18 "	вручную.	17	12,48	0,208
3	Дольберг (стар.)	11 электром.	"	21	20,94	0,349
4	Клаус	Локомобиль	Этажн. вагонетки	17	15,00	0,250
5	Сур	16 сил.	с поездной пода- чей.	17	16,14	0,269
6	Дольберг (нов.)	"	"	17	13,49	0,224
8	Коппель (Анреп)	25 локом.	Канатный трансп.	18	21,5	0,355
9	Каль	25 "	Т о ж е.	15	16,19	0,270
10	Сур—Озенберг	20 "	Тоже Озенберга.	15	14,32	0,239
11	Шмидт (нов.)	25 "	Канатный трансп.	16 (15)	18,98	0,310
12	Штрэнге О. и К.	36 локом.	Самостил.	9	30,37	0,506
13	Виландт	30 "	"	7	20,25	0,337
15	Бауман-Шенк	50-60 эл.-мот.	"	5	40,43	0,674

Как на пример механизированных установок в Германии, укажем на машины Дольберга и Штрэнге; первую из этих установок автору статьи пришлось видеть на болоте близ Гамбурга. Она состоит из баггера и аблегера (фиг. 17). Установка предназначена для работы на беспнистых болотах и рассчитана на относительно высокую производительность при 3—4 рабочих и затрате 30 л. с., но, к сожалению, промышленных подтверждений этих цифр не имеется.



Фиг. 17. Машина Дольберга.

Переделанная модель баггера — машины Штрэнге на заводе Оренштейн-Коппель представлена на фиг. 18. При помощи двигателя

в 30 сил машина должна давать около 100—150 центнеров сухого торфа в час. Машина работает с баггером и годна лишь для беспнистых болот.

К сожалению, у нас не имеется полных экономических эксплуатационных данных отчетного характера обо всех характеризованных машинах, и потому мы не можем сказать более о возможности применения подобных машин у нас. Однако, при всем этом должны указать, что, если в Германии, может быть, получают и удовлетворительные результаты механизации, то не следует забывать, что там в разработке имеются болота только без шней или с малым их содержанием. Во вся-

ком случае более тесное непосредственное производственное ознакомление с германским опытом в этом отношении для нас всегда было бы полезным.

Нельзя при этом не отметить и того, что даже при наличии механизированных способов в Германии имеются и установки Гидроторфа.

Нужно указать также на одно благоприятное обстоятельство для механизации торфодобычи, заключающееся в том, что в Германии нет того недостатка в технической квалифицированной силе, и в возможности постройки машин, ко-



Фиг. 18. Торфиной баггер Шренге.

которые имеют место у нас и задерживают не только механизацию машиноформовочного, но и гидравлического торфа.

В дополнение и в качестве резюме ко всему сказанному, приводим нижеследующую таблицу наблюдений Инсторфа над работающими машинами в сезон 1926 г. (сводка инж. И. В. Зайцева).

В этой сводке показан весь тот реальный актив, который имеется в области механизации по данным текущего года.

Из всего изложенного вытекает, что в области механизации торфодобычи работа продолжается и есть определенные достижения.

Данные о работе торфяных установок на основании исследования Инсторфа за время с 31-го мая по 10-е июля сезона 1926 г.

Наименование установок.	Период наблюдения часы.	Выработано за время наблюдений.			Средн. час. произ-вод. за время наблюдения к. м.				Средн. час. произ-вод. за рабоч. день макс. выаб. кб. м.			
		Кирилл.		Кэфф. использ. рабочего времени.	Установ-ки.		Одного торфяника.		Установ-ки.		Одного торфяника.	
		Кб. м.	Кб. м.		Валов.	Чист.	Валов.	Чист.	Валов.	Чист.	Валов.	Чист.
1. Обычн. элеват. установ. с транспорт. Персона на Шат. болоте.	240,5	725360	4.600	0,61	19,1	31,3	0,87	1,42	26,1	37,4	1,13	1,63
2. Элев. установка с жестк. соединением мотора с прессом . . .	115	122390	2.073	0,75	23,2	31,0	0,77	1,03	26,1	36,2	0,87	1,20
3. Элев. установка сист. Торфотехники № 39 . . .	97,5	339130	2.118	0,59	22,0	37,3	0,63	1,07	25,8	38,5	0,74	1,10
4. Элев. установка сист. Торфотехники № 40. . .	114	423950	2.683	0,62	23,5	38,1	0,70	1,12	36,5	46,5	1,07	1,37
5. Баггер Бирюкова	156	391750	2.600	0,50	16,7	33,4	0,70	1,40	22,0	48,4	0,70	2,02
6. Баггер Экедунда —Шатурское болото	68		1.130	0,40	16,6	41,5	0,92	2,30	27,3	54,6	1,52	3,04
7. Тоже на Шувал. болоте (данные В. Н. Вальяжн.)		—	—	—	21,5		2,0		37,0		3,0	—
8. Установки Гидрот., новый стандарт Электронер.	134		12.180	0,52	93,1	180,0	9,31	18,0	—			—

Можно считать, что на бесшнестом болоте вполне применимы баггеры Панкратова и Бирюкова, на слабо шнестом—Экедунда, транспортеры дают также некоторый эффект. Однако для шнестых болот механизированного способа экскавации еще не существует, т.-е. достижения, которые имеются в области механизации, не на столько проверены прошлым опытом, чтобы можно было бы в ответственных случаях рекомендовать механизированную установку на шнестом болоте, в качестве заменяющей элеваторную — обыкновенную.

В общем же создавшееся в настоящее время в вопросах механизации торфодобычи положение таково, что выбор при средне или сильно шнестых болотах можно делать между обычным элеваторным способом и Гидроторфом. При крупных хозяйствах, с электрической установкой, при обеспеченности водой, выбор может быть остановлен преимущественно на Гидроторфе¹⁾.

В. Н. Вальяжников.

¹⁾ Подробная характеристика Гидроторфа в статье не приводится, в виду того что она с исчерпывающей полнотой дана другими авторами книги.

Эксплоатационные данные о добыче Гидроторфа в 1925 году.

Общий ход эксплуатации.

В 1925 году работало 15 торфососов: 10 — на «Электропередаче», 4 — на Чернораменском хозяйстве и 1 — на Дальнинском болоте Богородско-Щелковского треста.

Работа на Чернораменском хозяйстве была начата 15 мая.

Закончен сезон был 30 июля, при чем за это время был только один нерабочий день (Троица) и то потому, что в этот день температура воздуха упала до 3°. Таким образом, общая продолжительность сезона была равна 76-ти дням.

Всего было добыто 446.816 куб. метров сырца, что при условном выходе в 8 пудов в/с. торфа дает около 3,5 милл. пудов (116% от программы).

Несмотря на недостаточное количество опытного персонала, эксплуатация этого года прошла весьма успешно, при чем все производственные коэффициенты дали значительное улучшение по сравнению с прошлым сезоном.

В подтверждение отсутствия опытного персонала достаточно сказать, что из числа карьерщиков и разливальщиков 34% работали на Гидроторфе первый год, а из числа мотористов новичков было 63%.

И все-таки, несмотря на такой состав персонала, благодаря наличию основного опытного ядра, эксплуатацию удалось развернуть довольно быстро.

На «Электропередаче» в 1925 г. работало 10 кранов (одиннадцатый кран, резервный, работавший небольшую часть сезона и только в две смены, нами в расчет не принимается).

Всего добыто 1.242.727 куб. метров сырца или (считая выход равным 7,5 пудов в/с. торфа из одного куб. метра сырца) 9,1 миллиона пудов, что составляет 108% от программы (фиг. 1).

В среднем на один кран (из 10-ти, работавших полный сезон) приходится около 915.000 пудов.

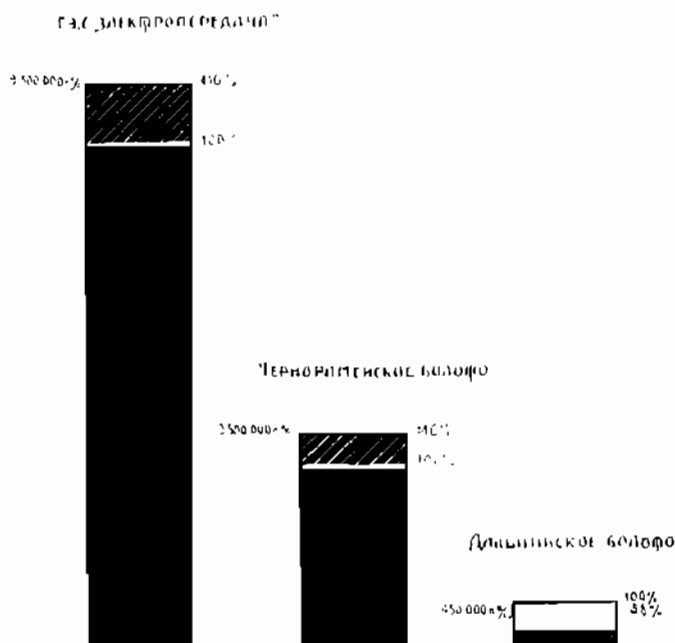
Продолжительность сезона, начатого 12 мая и оконченного 30-го июля, была равна 79 рабочим дням, при чем за все время был тоже только один день перерыва (Троицын день).

Помимо Чернораменского хозяйства и «Электропередачи», добыча торфа гидравлическим способом велась и на Дальинском болоте. Из двух установленных на разработках торфососов работал один и притом весьма неудачно. За весь сезон, правда, оконченный благодаря недоразумению с рабочими весьма рано (11 июля), было добыто 58.784 куб. мтр. сырца, т.-е. ок. 450.000 пудов (56% от программы).

Несмотря на то, что простоев было не больше, чем на Чернораменском хозяйстве (52%), средняя производительность была низка (1068,8 метр.³ в сутки на кран), благодаря весьма низкой производительности машин на час чистой работы.

ДИАГРАММА ВЫРАБОТКИ ГИДРОТОРФА

в 1925 г.



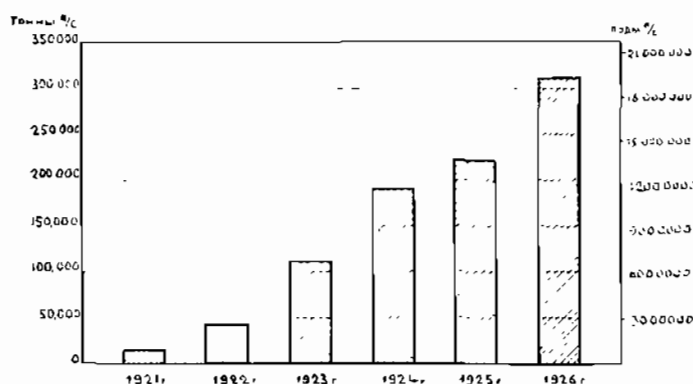
Фиг. 1.

Очевидно, местной администрацией обращалось недостаточно внимания на удаление воздуха из массопроводов, на остроту режущих кромок торфососа, очистку карьера от пней и т. д.,—на все то, что обуславливает производительность установки. Технического надзора со стороны Гидроторфа не было, так как Богородско-Щелковский Трест от него отказался.

Всего, по всем хозяйствам, было выработано в 1925 г. около 13,5 миллионов пудов, что дает увеличение против добычи прошлого года на 18%.

Следующая таблица характеризует рост добычи Гидроторфа и участие ее в общей торфодобыче Республики (фиг. 2).

Г о д ы.	Добыто гидроторфа в миллионах пудов.	Всего добыто машинного торфа и гидроторфа в миллионах пудов.	%
1921	1,1	91,2	1,2%
1922	2,9	108,6	2,7%
1923	7,0	128,4	5,5%
1924	11,5	154,0	7,5%
1925	13,5	139,5	10,0%



Фиг. 2. Рост добычи Гидроторфа по годам.

Гидроторф идет, главным образом, для нужд районных электрических станций, и здесь % его участия значительно выше. Так, из 40 милл. пудов торфа, добытого в 1925 г. для нужд электростанций, на долю Гидроторфа приходится 13 миллионов пудов, т.-е. 32%.

Производственные коэффициенты.

Непрерывное увеличение валовой добычи гидроторфа объясняется не столько увеличением числа работающих торфососов, сколько улучшением отдельных производственных коэффициентов.

Действительно, несмотря на то, что в 1925 г. число работающих торфососов по сравнению с 1924 годом сократилось на 11% (с 18 до 16), валовая добыча увеличилась на 18% за счет значительного увеличения добычи каждого торфососа.

Лучше всего это видно из сравнения по отдельным годам средней добычи на один рабочий крано-день.

Все данные относятся к Электропередаче.

Г о д ы.	Количество сырья.	Отношение.
1921 год	680 м ³ сырья	1
1922	820 . . .	1,2
1923	1000 . . .	1,5
1924	1220 . . .	1,8
1925	1580 . . .	2,3
Новый стандарт	2150 . . .	3,2

Увеличение средней сезонной добычи на один край-день обуславливается двумя факторами: уменьшением простоев и увеличением производительности на час чистой работы, при чем основное значение для увеличения валовой производительности старого стандарта в 1925 г. имело уменьшение простоев.

Чернораменское хозяйство.

	1925 год.	1924 год.	Изменение.
Время чистой работы в % от всего рабочего времени	45,6%	33,16%	1,38 : 1
Производительность на час чистой работы в куб. мтр. сырья	134,0 м ³ час.	127,0 м ³ час.	1,05 : 1

Та же картина наблюдается и на Электропередаче.

Электропередача.

	1925 год.	1924 год.	Изменение.
Чистая работа в % от всего рабочего времени	58,57	47,9	1,22 : 1
Производительность на час чистой работы	112,21	108	1,04 : 1

Сокращение простоев пошло, главным образом, за счет сокращения аварийных простоев, что видно из следующей таблицы.

Наименование.	Электропередача.		Чернораменск. хозяйство.	
	1925 год.	1924 год.	1925 год.	1924 год.
Производственные (передвижка и перевозка кранов, вытаска пня, мерзляк)	23,5	25,3	38,9	36,7
Аварийные (механич., массопров., водопровод., отсутствие тока, задержка разлива)	15,4	24,0	13,4	26,2
Случайные (вина артели, разные).	2,5	2,7	2,1	4,0
В с е г о	41,4%	52,0%	54,4%	66,9%

Розлив.

В истекшем сезоне удалось проверить в большом масштабе розлив по длинным картам. Большая часть розлива на Чернораменском хозяйстве велась на километровых картах, при чем, благодаря такому розливу, свободно удалось сократить число разливальщиков, по сравнению с прошлым годом, на 30%.

Новостью этого года была также работа насосом повышенного давления (с давлением до 3—3,5 атм.), благодаря которому удавалось успевать разливать торф от трех кранов по одной магистрали диаметром 570 мм. на расстояние до 4-х километров (считая и картовый массопровод).

Благодаря сокращению при данных картах магистрального массопровода и удешевлению вследствие этого оборудования полей стилки, в 1925 г. удалось розлив вести с меньшим оборотом полей, за счет большего количества последних.

Так, на Чернораменском хозяйстве оборот был равен в этом году 1,22 против 1,30 прошлого года, и даже на Электропередаче, где розлив по удлиненным картам провести было трудно, оборот с 1,93 уменьшился до 1,78 раз.

Нормальным нужно признать полуторный или даже несколько меньший оборот полей, при котором является невозможным сокращение некоторых операций по сушке.

Следующая таблица дает представление о сокращении числа операций.

Операция.	Гидроторф.				Операция.	Маш. торф на Электропередаче.	
	Электро- передача.		Чернорам. хоз.			1924 г.	1925 г.
	1924 г.	1925 г.	1924 г.	1925 г.			
Цапковка.	100%	Данных нет.	100%	98,2%	Ворочка и пятки .	98%	75%
Пятки	96		100	56,9	М. клетки	90	99
Мал. клетки	80,3		100	84,7	Б. клетки	38	41
Бол. „	17		12	1,6	Штабели.	83	89
Штабели.	98		81,3	83,0	Вывозка из клеток	17	11
Вывозка из клеток	2		18,7	17,0			
В среднем, учиты- вая трудность операций	80%	—	76%	67%		78%	80%

Больше всего было пропущено операций на Чернораменском хозяйстве, где в 1925 г. было сделано только 67% от всех операций, т.-е. была получена экономия в 33%.

Необходимо отметить происходящее с каждым годом уменьшение всяких побочных работ по сушке, что также имеет большое значение на удешевление сушки, так как все эти работы при-

ходилось относить на сушку. На 1925 год мы имеем следующее распределение работ в % ко всей работе торфяниц:

Хозяйство.	Сушка.	Дополнит. работы по сушке ¹⁾ .	Вспом. ра- боты по сушке ²⁾ .	Хозяйств. работы.	Посторонние работы (под- готовка и пр.)
Электропередача. . .	73,5	3,1	13,3	2,7	7,4
Чернораменское . .	57,0	1,4	4,0	3,5	34,1

Весьма удовлетворительные результаты сушки в значительной части сезона были, к сожалению, испорчены осенними дождями. Торф неделями лежал без движения, ни одной операции с ним делать было нельзя. Такая погода продолжалась всю осень, благодаря чему наравне с торфом прекрасного качества, который был убран до дождливого периода, на разработках имеется торф и недосушенный.

Так, например, на Электропередаче пришлось сложить в лентки 7,8% торфа, 5,3% осталось в клетках.

На Чернораменском хозяйстве недосушенного торфа осталось еще больше (ок. 20%), так как большое количество клеток было умышленно оставлено для вывозки без штабелевки. Начавшиеся осенние ливни помешали не только вывозке этого торфа, но и штабелевке, благодаря чему количество оставшихся неубранных на зиму клеток стало больше, чем могло бы быть при непрерывной штабелевке торфа.

Следующая табличка дает понятие о том исключительном количестве осадков, которые имели место в последний месяц сушки.

М е с я ц.	Норма для Центр. района в мм.	Выпало на Чернор. хоз. в мм.	" " от нормы.
М а й	50	40,2 (за 1 2 мес.)	160%
И ю н ь	62	64,5	104
И ю л ь	80	22,25	28
А в г у с т	80	76,1	95
С е н т я б р ь	60	131,1	218

Количество персонала.

Количество персонала на Чернораменском хозяйстве и «Электропередаче» на один торфосос было следующее:

К а т е г о р и я .	Электропередача.		Чернораменское хоз.	
	1924 год.	1925 год.	1924 год.	1925 год.
Карьерщики	18	35	19	19
Разливающие	19		16	15
Мотористы	16	16	12	12
Торфяницы	148	146	125	143
Вспом. сезонн. персонал	24	28	21	26
Вспом. пост.				
	225	225	193	215

¹⁾ Вторичная запковка, рассушка и проч.

²⁾ Прочистка канав, уборка болота и проч.

В среднем на торфосос приходилось около 210 человек. Эти данные не совсем характерны, так как количество персонала в значительной степени зависело от производительности торфососа, а последняя для различных кранов была разная. Поэтому лучше сравнивать персонал, требующийся для добычи определенного количества торфа.

Следующая таблица дает количество персонала, приходящегося на один миллион пудов добычи.

Категория.	Электропередача.			Чернораменское хозяйство.		
	1924 г.	1925 г.	Уменьш.	1924 г.	1925 г.	Уменьш.
Карьерщики	25	37	28,5%	32	22	31%
Разливальщики	26	17	23%	27	17	37%
Мотористы	22	17	23%	20	14	30%
Торфяники	204	157	23%	208	163	21,5%
Вспом. сез. и пост. персонал.	33	30	9%	35	30	14,5%
В с е г о . . .	310	241	22%	322	246	24%

Сравним сезонную выработку на одного рабочего по хозяйствам Гидроторфа за 1924 г. и 1925 г.

Выработано на одного рабочего (в пуд. в.с. торфа) по	Электропередача.			Чернораменское хозяйство.		
	1924 г.	1925 г.	% увелич.	1924 г.	1925 г.	% увелич.
1. Добыче	13.700	18.200	33%	12.800	19.000	48%
2. Добыче — сушке	3.600	4.700	30%	3.500	4.600	31%
3. Тоже — вспомогательный персонал.	3.200	4.100	28%	3.100	4.050	31%

Выполнение норм и заработок рабочих.

Дневная норма для карьерщиков была увеличена в 1925 г., против 1924 г., на Электропередаче на 11—13%, а на Чернораменском хозяйстве даже на 20—25%. Несмотря на это, валовой заработок карьерщиков был значительно выше не только нормы, которая для карьерщиков установлена в 1 р. 70 к., а даже выше заработка торфяников машинно-формовочного торфа, у которых, благодаря 10-ти часовому рабочему дню, дневная ставка была установлена в 2 р. 00 к.

Выше норм также был валовой заработок у разливальщиков и торфяниц, несмотря на увеличение дневного урока у разливальщиков на 30% и у торфяниц на 18%.

Следующая таблица составлена по данным «Электропередачи».

Гидроторф.			Машинный торф.		
Категория.	Норма	Валов. зараб.	Категория.	Норма	Валов. зараб.
Карьерщики и разливальщики	1 р. 70 к.	2 р. 74 к.	Торфяники	2 р. —	2 р. 25 к.
Торфяники	1 р. —	1 р. 20 к.	Торфяницы	1 р. —	1 р. 15 к.
		% от нормы			% от нормы
		160%			112%
		120%			115%

На Чернораменском хозяйстве торфяники выработали в среднем 2 р. 29 к. на день, т.-е. 135% от нормы, и торфяницы 1 р. 09 к., т.-е. 109% от нормы.

Средний заработок моториста на Чернораменском хозяйстве был равен 2 р. 07 к. и слесаря — 2 р. 75 к.

Некоторые затруднения были только в выполнении норм торфяниками. Большинство из них было в первый раз на разработках Гидроторфа и с работой знакомо не было. Это сильно сказалось на работе в первой половине сезона.

К середине сезона работа наладилась и специальное обследование, произведенное 21 июля, показало, что торфяники в среднем свой урок за 8-ми часовой рабочий день делать успевают. Наиболее труден для торфяниц был урок на малых клетках.

Себестоимость торфа в 1925 году.

Мы имеем возможность сравнить 4 имеющиеся у нас бухгалтерские калькуляции, — две по машинному торфу и две по гидроторфу.

К сожалению, эти калькуляции составлены по разным формам и приведение их к одной форме вызвало некоторые затруднения; так, трудно было, напр., точно выделить расходы на постоянный штат, начисления на зарплату, ремонт и хозяйственные расходы. Пришлось это сделать приближенно.

Единая форма бухгалтерской калькуляции, выработанная на торфяной конференции в мае 1925 года, повидимому, оказалась неудачной, так как хозяйства для надобностей технико-производственного учета составляют предварительные сметы и исполнительные калькуляции по своим формам, к сожалению, не единым, что и затрудняет сравнение.

Помимо форм, калькуляции отличались друг от друга еще и единичными расценками, в виду чего для удобства сравнения в таблице «Анализ себестоимости торфа» рядом с бухгалтерскими приведены калькуляции с поправками

Поправки эти следующие:

1) В виду разницы в оплате торфяников машинного торфа и гидроторфа по генеральным договорам, в калькуляциях с поправками взята одинаковая почасная плата (34 к/час), что дает увеличение заработка торфяника на машинном торфу на 47% и является вполне целесообразным, в виду явного недовольства торфяников своим заработком в истекшем году. В основу была положена почасная плата карьерщиков Гидроторфа.

2) Начисления на зарплату были изменены в зависимости от изменения расхода на оплату персонала.

3) Цена одного киловатт-часа электрической энергии взята везде одинаковой — 3 к/квч.

4) Аренда Госторфу введена и в калькуляцию Госторфа по Чернораменскому хозяйству, где она отсутствовала, так как фактически не выплачивалась.

5) Расходы на содержание центра скинуты с тех калькуляций, где они были, так как эти затраты относятся к торговым расходам.

Результаты этих поправок видны из таблицы «Анализа себестоимости».

Анализ себестоимости 1 пуда торфа.

Статьи.	Способ и место добычи.		Бухгалтерск. калькуляц.				Калькуляция с поправками.			
			„Электро-передача“.		Госторф.		„Электро-передача“.		Госторф.	
			Маш. торф.	Гидро торф.	Шату- ра ¹⁾ маш. торф.	Чер- нор. х. Гидро торф.	Маш. торф.	Гидро торф.	Шату- ра маш. торф.	Черно- рам. хоз. гидро торф.
I. Зарплата.										
Торфяников			2,86	0,71	3,03	0,64	4,20	0,71	4,42	0,64
Торфяниц			0,91	1,84	0,89	1,53	0,91	1,84	0,89	1,53
Вспомогателн. персонала .			0,57	0,79	0,92	0,51	0,57	0,79	0,92	0,51
Постоянного штата			0,96	1,01	0,86	0,52	0,96	1,01	0,86	0,52
Начисления на зарплату . .			0,63	0,53	0,84	0,37	0,79	0,53	1,05	0,39
Всего по зарплате			5,93	4,88	6,54	3,57	7,43	4,88	8,14	3,57
II. Материалы, спецодежда и инвентарь			0,50	0,71	0,42	0,49	0,50	0,71	0,42	0,94
III. Электрическая энергия .			0,26	1,56	0,62	2,38	0,26	1,56	0,42	0,99
IV. Хозяйственн. и проч. расх.			2,06	1,41	1,53	1,57	2,06	1,41	1,53	1,57
V. Ремонт			0,37	0,39	0,50	0,36	0,37	0,39	0,50	0,36
VI. Аренда НКЗ			0,32	0,41	0,36	0,23	0,32	0,41	0,36	0,23
VII. Аренда Госторфу			0,14	0,28	0,15	—	0,14	0,28	0,15	0,28
VIII. Амортизация			1,11	1,62	1,17	1,60	1,11	1,62	1,17	1,60
Всего			10,69	11,26	11,29	10,20	12,19	11,26	12,69	9,09

Сравнивая отдельные статьи и калькуляции одного и того же способа добычи, мы видим, что везде — цифры одного порядка, за исключением статьи расхода на электрическую энергию. В то время, как на Шатуре расход на пуд составляет 0,42 коп., на «Электропередаче», несмотря на разбросанность машин, всего 0,26 коп. при той же стоимости 1 квч¹⁾.

Сравнивая окончательные результаты поправочных калькуляций, мы видим, что «Электропередача» имеет более дешевый машинный торф, чем на Шатуре, и более дорогой гидроторф, чем на Чернораменском хозяйстве. Несмотря на это, в пользу Гидроторфа на «Электропередаче» остается еще 0,93 коп., если ввести указанные выше поправки.

Сравнивая стоимость машинного торфа на Шатуре и гидроторфа на Чернораменском хозяйстве (оба хозяйства Госторфа), разницу имеем в 3,6 коп. в пользу Гидроторфа.

Необходимо отметить, что в калькуляциях не учтены ни качество торфа, ни условия его выработки.

¹⁾ Разбивка по отдельным статьям сделана не совсем точно за отсутствием достаточных данных.

²⁾ Быть может, слишком большой расход энергии на „Электропередаче“ на гидроторфе и весьма небольшой на машинном торфе объясняется недостаточно точным разделением энергии, израсходованной на тот или другой способ, так как в некоторых случаях питание машин того и другого способа происходило от общих трансформаторов и счетчиков.

Гидроторф вырабатывался на сильно пнистых болотах, тогда как машинный вырабатывался на малопнистых или даже совсем беспнистых (Красный Угол «Электропередачи»), что позволяло иметь на машину значительно большую выработку, чем она была бы при равных условиях (на Красном Углу, где было выработано около половины всего машинно-формовочного торфа «Электропередачи», нормы выработки на машину превышали на 23% норму выработки машин Центрального участка).

Необходимо отметить и лучшую осушку старых машинно-формовочных болот (например, Шатуры), что, конечно, также сильно сказалось на удешевлении выработки.

Не учтено в калькуляциях также и качество торфа, а оно на беспнистом Красном Углу было чрезвычайно низко.

Если бы все эти поправки на условия выработки и качества можно было бы в калькуляции ввести, разница в пользу гидроторфа выявилась бы еще резче.

В поправках к калькуляции совершенно обойден вопрос о размерах амортизационных отчислений. Они оставлены без изменения, хотя это не совсем верно. До сих пор в методах исчисления амортизации между гидроторфом и машинным торфом была существенная разница. В то время, как при гидроторфе амортизация исчислялась с современной стоимости оборудования, на машинном торфе расчет вели, исходя из довоенной, так как большая часть оборудования сохранилась еще от довоенного времени.

Если расчет капитальных затрат и амортизации вести по одинаковому методу, результаты будут совсем другие. Еще в 1923 году специальная экспертная комиссия по Гидроторфу, назначенная постановлением СТО, определила, что капитальные затраты на пуд по Гидроторфу превышают соответственные затраты по машиноформовочному торфу всего на 4%, т.-е. практически одинаковы. Комиссия считала все оборудование по довоенным ценам. Теперь они резко изменились, причем вздорожание по отдельным статьям не одинаковое. Так, например, стоимость построек возросла значительно больше, чем стоимость машин и электрооборудования, а это уже дает большие преимущества Гидроторфу.

По последним ценам капитальные затраты на пуд по Гидроторфу равны 25—30 коп. (на пнистом болоте), тогда как при машинном те же затраты равны 40—45 коп. Естественно, что в связи с этим и амортизационные отчисления должны по машинному торфу быть больше, чем по гидроторфу, а именно около 2,4—2,6 копеек, против 1,7—1,8, имеющих место при гидроторфе.

Растущая из года в год производительность машин Гидроторфа должна дать дальнейшее снижение амортизационных отчислений, уменьшая в то же время и почти все другие эксплуатационные расходы.

П. И. Ефимов.

Краткий отчет о работе Гидроторфа в сезоне 1926 г.

В 1926 году гидравлическим способом торф добывался в пяти местах:

Общие сведения о сезоне 1926 года.

- 1) На «Электропередаче», близ гор. Богородска.
- 2) На Чернораменском хозяйстве Нижегородской Районной Электрической Станции.
- 3) На Ляпинском болоте Ярославской Районной Станции.
- 4) На Дальнинском болоте Богородско-Щелковского Треста и
- 5) На Синявинском хозяйстве Электротока близ Шлиссельбурга, при чем на последнем работа носила только пробный характер.

Сведения о количестве работавших торфососов и размерах добычи дает таблица I.

Таблица I.

Хозяйство.	Количество работавших торфососов.	Добыто куб. метров сырца.	Предварительные данные о добытом торфе в пудах в/с. торфа.
„Электропередача“	10	1.282.145	9.800.000
Чернораменское	7	900.461	7.200.000
Ляпинское	1	124.369	930.000
Дальнинское болото	2	127.586	900.000
Синявинское	1	19.000	130.000
	21	2.453.561	18.960.000

По сравнению с 1925 годом выработка Гидроторфа увеличилась на 40% (18,9 миллионов пудов против 13,5), при чем в общей промышленной торфодобыче на долю Гидроторфа приходилось около 10%. Так как гидроторф почти исключительно идет для нужд районных электрических станций, то здесь % его участия значительно выше. Примерно, $\frac{1}{3}$ всего торфа электроцентральной добывается по способу Гидроторфа.

Сезон начался в 1926 году по различным причинам довольно поздно; 16-го мая начала работать Электропередача, 18-го вступило в работу Чернораменское хозяйство и, наконец, 24 и 26-го мая Дальнинское и Ляпинское болота.

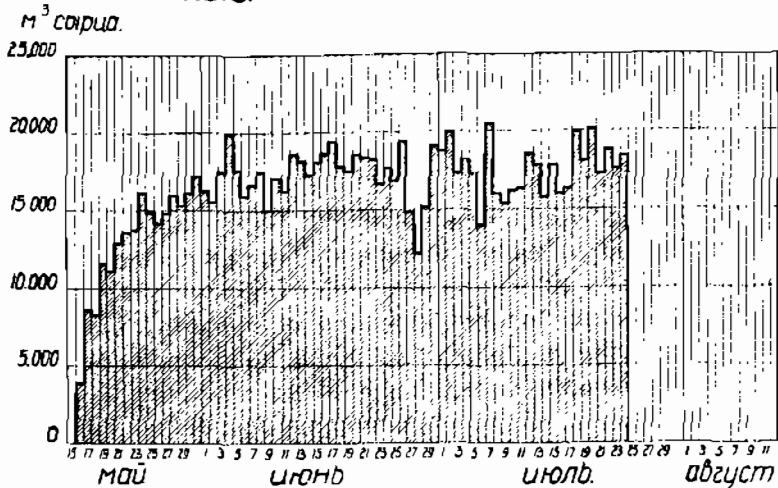
Пробная работа на Синявинском болоте началась только 22-го июля.

Закончен сезон во-время только на «Электропередаче» (1-го августа), остальные же хозяйства продолжали работать до 6—7 августа, чтобы наверстать потерянные дни в начале сезона.

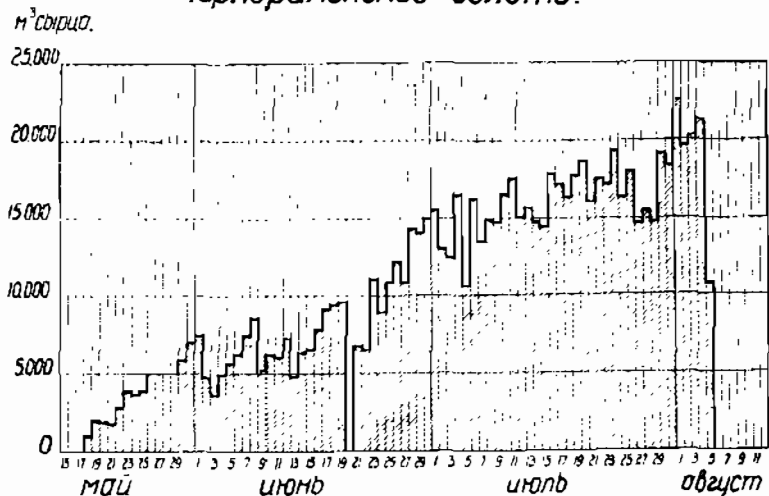
Электропере-
дача.

Наиболее налаженно сезон прошел на «Электропередаче», где уже 4-й год работает одно и то же количество кранов — десять.

ГЭС. имени инж. Р.Э. Классона.



Чернораменское болото.



Фиг. 1.

Эксплуатация здесь развернулась довольно быстро (см. фиг. 1), и к концу мая выработка уже достигла нормы. Хозяйство Гидроторфа на «Электропередаче», благодаря позднему внедрению в хозяйство обычно машинно-формовочного способа, не имеет достаточно ни полей сушки, ни площадей для добычи, в виду чего вся схема работы была чрезвычайно сложна и затруднительна для эксплуатации. Нововведения нового стандарта провести на «Электропередаче» по тем же причинам было также затруднительно. Осуществлено было

только попятное движение на 4-х кранах и у двух торфососных кранов работало по два пеньевых крана. Все-же, благодаря наличию опытного персонала и отсутствию весной больших монтажных работ, мешающих эксплуатации, «Электропередача» дала ряд высоких производственных коэффициентов, как, например, % использования машин, достигший, в среднем за сезон, 64,5%.

О достижениях нового стандарта будет сказано ниже, из других же валовых цифр Гидроторфа на «Электропередаче», относящихся, главным образом, к оборудованию по старому стандарту, можно указать на максимальную суточную производительность всего хозяйства, достигавшую при 9-ти кранах 20.298 куб. метров сырца, и максимальную суточную одного крана, доходившую до 2.970 куб. метров.

Максимальная выработка на кран за сезон равна 153.266 куб. метр., что, при выходе в 7,5 пудов в/с. торфа из 1 куб. метра сырца, дает 1.150.000 пудов.

Из 9-ти кранов, работавших полный сезон (75—76 рабочих дней), 7 кранов дали выработку свыше миллиона пудов и только 2 — несколько меньшую (850.000 пуд.).

Значительно тяжелее развевывалась эксплуатация на Чернораменском хозяйстве (см. фиг. 1). Здесь с 3 миллионов пудов, добытых в прошлом году, добыча должна была возрасти до 8 миллионов, за счет увеличения числа работающих кранов с четырех до семи.

Чернорамен-
ское хозяйство.

Позднее получение кредитов на расширение, трудности при распределении заказов, невыполнение заводами заказов в срок, поздняя весна, недостаток опытного персонала и другие такого же характера причины не позволили смонтировать и пустить во время в работу все необходимое дооборудование.

В начале сезона работала только часть кранов со старым оборудованием. Новое оборудование вступало в работу постепенно, по мере монтажа, при чем полностью оборудовать краны по новому стандарту не удалось из-за острого недостатка персонала. Из нововведений нового стандарта целиком было осуществлено только попятное движение всех кранов и передвижных насосов высокого давления. Установка двух пеньевых кранов у каждого торфососного крана была осуществлена только на одном агрегате, остальные же работали или только с одним пеньевым краном, или совсем без пеньевого (кран № 2), пользуясь для вытаскивания шпел простым крючком бокового пеньевого краника.

Почти целиком был осуществлен километровый разлив массы, при чем в отдельных случаях разлив по картовой магистрали доходил до 1¼ километра.

Более или менее нормальная работа на кранах, оборудованных наполовину по новому, наполовину по старому стандарту, началась только с 20-го июня, когда произошел перелом, и, начиная с этого момента, выработка давала все лучшие и лучшие результаты — вплоть до конца сезона.

Следующая таблица дает понятие о разворачивании торфодобычи на двух самых больших хозяйствах Гидроторфа: «Электропередаче» и Чернораменском.

Таблица II.

	Добыто за данный период в % по отношению к сезонной добыче.						Всего
	Май.	I-я половин. июня.	II по-ловин. июня.	I-я по-ловин. июля.	II по-ловин. июля.	Август.	
Чернораменское хозяйство	4,4	12,4	16,6	25,3	30,8	10,5	100%
Электропередача	17,6	17,8	20,3	21,3	23,0	—	100%

То же самое видно и на фиг. 1, где изображена добыча торфа по дням за весь сезон.

Все-же, несмотря на громадные затруднения в разворачивании производства, Чернораменское хозяйство дало ряд достижений. Так, например, максимальная суточная производительность на кран была равна 4.050 куб. мтр. сырца, а максимальная суточная производительность всех семи кранов — 22.300 куб. метров. Максимальная выработка на кран за сезон равна 156.430 куб. метров, что, при ориентировочном выходе в 8 пуд. в/с. торфа из 1 куб. метра сырца, дает около 1.250.000 пудов. Из 7-ми кранов только два дали сезонную выработку около 800.000 пудов, у каждого же из остальных пяти кранов выработка была свыше миллиона.

Ляпинское хозяйство.

На Ляпинском болоте работа велась только на одном кране, но так как в полной исправности были два крана, то в случае больших простоев на одном из кранов артель переходила на другой и, таким образом, длительность простоев значительно сокращалась.

Работа шла более или менее ровным темпом, с некоторым улучшением к концу сезона. Всего на кран было выработано около 930.000 пудов, что, учитывая позднее начало сезона (26-го мая), является более или менее нормальным для работы по старому стандарту.

Дальнинские разработки.

Значительно хуже обстояло дело с Гидроторфом на Дальнинских разработках. В эксплуатации находились два крана, работавшие по старому стандарту. Работа на них шла крайне вяло, и в результате за весь сезон было выработано на оба крана только 127.586 куб. метров сырца, т.е. около 900.000 пудов в/с. торфа.

Основной причиной неудачи сезона является крайне слабая производственная организация и отсутствие на месте человека, знающего Гидроторф. Второй год попытка Богородско-Щелковского Треста обойтись без технической помощи Инсторфа кончается неудачей.

Синявинские разработки.

На Синявинских разработках работа одного крана, пущенного в работу весьма поздно (22 июля), никакого производственного значения не имела. Основной целью пробной работы было только испытание сушки Гидроторфа, выработанного в конце июля и начале августа. Результаты этого испытания оказались довольно удовлетвори-

ными, так как, несмотря на плохую осень, к середине сентября основную массу торфа удалось сложить в клетки. Можно предполагать, что к концу сушки (середина октября) весь торф, выработанный до 1-го августа, будет собран в штабели.

Переходя теперь от общего обзора хозяйств к отдельным производственным коэффициентам, следует отметить, что и в этом году, как и во все предыдущие годы, Гидроторф дал целый ряд достижений почти во всех стадиях производства.

Добыча на кран как сезонная, так и средняя суточная продолжает расти и не только на «Электропередаче», имеющей налаженное хозяйство, но и на Чернораменском хозяйстве, чрезвычайно страдавшем от недостатка опытного персонала¹⁾.

Суточная и часовая производительность кранов.

Таблица III.

	Средняя суточная производительность одного крана.		
	1925 г.	1926 г.	% увеличения.
Электропередача	1580	1750	11%
Чернораменское хозяйство	1450	1728	12%

Интересно отметить, что большие производительности кранов были получены при весьма больших расстояниях между краном и аккумулятором. Так, например, на Чернораменском хозяйстве в начале сезона у всех кранов в среднем это расстояние было равно 860 метрам, а у отдельных кранов доходило до 1,2 километра.

Суточная производительность кранов зависит от двух факторов: количества простоев и производительности на час чистой работы. Сравнивая эти данные за два сезона (см. таб. IV), находим, что увеличение средней суточной производительности на «Электропередаче» произошло, главным образом, за счет уменьшения простоев, тогда как на Чернораменском хозяйстве то же увеличение обуславливалось почти исключительно увеличением производительности на час чистой работы. Это вполне понятно, если учесть, с одной стороны, почти неизменность оборудования «Электропередачи», но в то же время все большую и большую производственную налаженность и, с другой, — частичный перевод на новый стандарт Чернораменского хозяйства, хотя и сопряженный со всеми трудностями пуска новых машин.

В таблице IV обращают на себя внимание, помимо хорошего процента использования машин на «Электропередаче» и большой часовой производительности на Чернораменском хозяйстве (о чем уже говорилось выше), чрезвычайно низкие цифры по Дальнинскому болоту. Отсутствие технического руководства сыграло свою роль.

¹⁾ На Чернораменском хозяйстве в 1926 году было только 18% старых мотористов и 45% карьерщиков, остальные же мотористы и карьерщики никогда на производстве Гидроторфа не работали.

Таблица IV.

	Время чистой работы в % от всего рабочего времени.			Производительн. на час чистой работы в куб. метр. сырца.		
	1926 г.	1925 г.	Измен. в % к чистой работе.	1926 г.	1925 г.	Измен. в % к чистой работе.
„Электропередача“	64,54	58,57	—10	113	112,24	—1
Чернораменское хозяйство	47,3	45,6	3,7	155	134	—15,5
Ляпино	65,73			114,2	—	—
Дальнинское болото	33	48	—	102	93	—

Простои.

Расшифровка простоев машин и сравнение их с простоями прошлого года приведены в таблице V и на диаграмме фиг. 2.

Таблица V.

Хозяйства.	Электропередача.			Чернораменское.			Ляпинское.			Дальнинское.		
	1926	1925	Изм.	1926	1925	Изм.	1926	1925	Изм.	1926	1925	Изм.
Производ. (передвижка, перевозка, пни, мерзлота)	24,1	23,5	—0,6	16,8	38,9	—22,1	11,4			26,6	32,1	—5,5
Аварийные (механические, массопровод., водопр., отсутствие тока, задержка розлива)	9,1	15,1	—6,3	31,5	13,1	—18,1	17,9			39,4	16	—23,4
Случайные (вина артели, разн.)	2,3	2,5	—0,2	4,4	2,1	—2,3	5,7			1,0	3,8	—2,8
	35,5	41,4	—5,9	52,7	54,4	—1,7	35			67,0	51,9	—15,1

Итак, мы видим, что простои «Электропередачи» сократились за счет аварийных простоев. Размер же производственных простоев остался почти неизменным, следовательно, он более или менее нормален для оборудования по старому стандарту, доминировавшего на «Электропередаче».

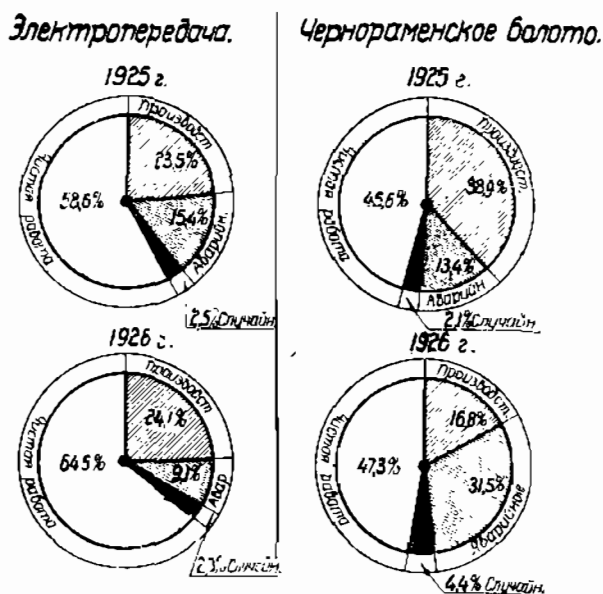
Наоборот, на Чернораменском хозяйстве мы имеем резкое уменьшение производственных простоев благодаря введению нового стандарта, и только обычное для вновь установленных машин увеличение аварийных простоев не позволило снизить суммы всех простоев по сравнению с прошлым годом.

Ляпино удачно воспользовалось наличием второго запасного агрегата и свело к минимуму аварийные и особенно производственные простои.

Дальнинское хозяйство выделяется количеством аварийных простоев, достигающих почти 40% от всего рабочего времени.

1) У отдельных кранов чистая работа доходила до 75%.

Простои и работа торфососов в 1925 и 1926 г.



Фиг. 2.

Распределение простоев по отдельным статьям дает таблица VI и диаграмма фиг. 3.

Таблица VI.

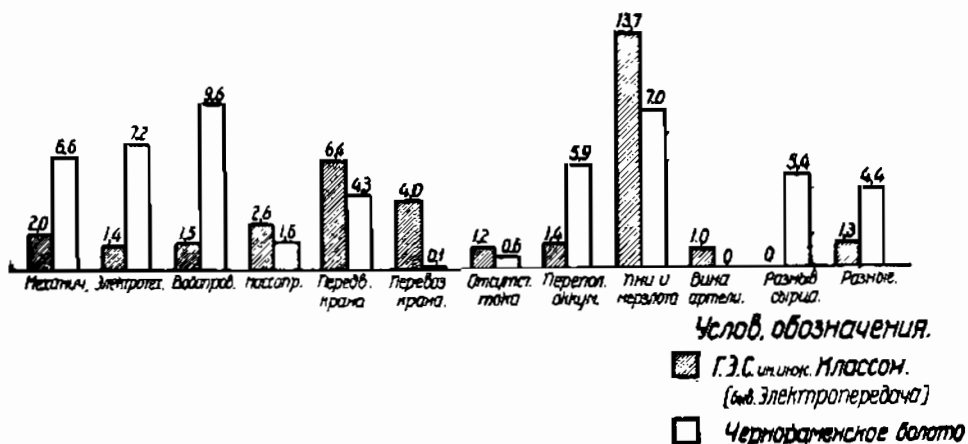
Простои.	Хозяйство.	Электро-передача.	Чернора-менск. хо-зяйство.	Лянно.	Дальнип-ское хо-зяйство.
Механические		2,0	6,6	5,82	13,32
Электротехнические		1,4	7,2	1,34	1,98
Водопроводные		1,5	9,6	3,79	9,71
Массопроводные		2,6	1,6	1,21	3,11
Передвижка крана		6,4	1,3	4,62	14,46
Перевозка крана		4,0	0,1	—	
Отсутствие тока		1,2	0,6	2,56	5,51
Переполнение аккумулятора		1,4	5,9	3,93	5,77
Пни и мерзлота		13,7	7,0	4,0	9,77
Вина артели		1,0	—	0,82	0,25
Размыв сырья		— 1)	5,4	2,79	— 1)
Разное		1,3	1,4	4,09	3,12

Просматривая таблицу, нельзя не обратить внимания на чрезвычайно малые цифры «Электропередачи» по отдельным видам аварийных простоев — 2% механических, 1,4% электротехнических и 1,5%

1) Отдельно не регистрировался.

водопроводных, в среднем за сезон, впервые еще встречаются в истории Гидроторфа.

Простои торфососов в 1926 г. в % от всего рабочего времени.



Фиг. 3.

Розлив. Розлив истекшего сезона, проходивший под флагом наименьшего числа оборотов полей, поставил, при неизменном увеличении количества вырабатываемого торфа, задачу транспорта громадного количества гидромассы на большие расстояния.

Ежегодное уменьшение оборота полей, вызываемое необходимостью сократить число операций по сушке и тем удешевить стоимость ее, видно из таблицы VII.

Таблица VII.

Х о з я й с т в а .	О б о р о т п о л е й .		
	1926 г.	1925 г.	1924 г.
Электропередача	1,71	1,78	1,93
Чернораменское хозяйство	1,22	1,22	1,30

При таком обороте полей на «Электропередаче» под сушку было занято чистой площади (не считая канав, дорог и проч.) около 845 гектаров, а на Чернораменском болоте около 670 гектаров.

Чтобы разлить гидромассу на такой площади, приходилось подавать массу на расстояние в несколько километров. На «Электропередаче», где эти расстояния были особенно велики (5—6 километров), устанавливались промежуточные аккумуляторы или насосы-«релэ», на Чернораменском же хозяйстве, где, благодаря сосредоточению полей, магистрали были несколько короче, обходились без перекачек.

В таблице VIII указано, каковы были максимальные расстояния у отдельных магистралей и картковых трубопроводов Чернораменского хозяйства.

Розлив гидромассы на такое расстояние не обходился, конечно, без задержек, при чем оказалось, что громадное влияние на транспорт массы по трубам имеет степень разложения размытого торфа-сырца. Так, например, аккумулятор № 6, получавший гидромассу от кранов, работавших на хорошо разложившемся торфе-сырце, пропустил за сезон 435.000 куб. метров сырца на значительно большее расстояние, чем аккумулятор № 7, получивший 331.000 куб. метр. мало разложившегося сырца.

Таблица VIII.

Схема оборудования.	Наиб. длина магистралей 750 мм.	Наиб. длина картового трубопровода 440 мм.	Количество фасонов.	Максимальн. суточная выработка кранов, подающих массу в данный аккумулятор.
Аккумулятор № 5. Один торфяной насос с головкой мод. 1921 г.	2064 мтр.	1250	(Полуотв. 4 шт. . Воздушн. — 2 шт. . Крестовин — 7 шт. . Тройник — 2 шт. .	4050 мт. ³ сырца.
Аккумулятор № 6. 2 торф. насоса с головкой мод. 1922 г., соединенные параллельно	3625 мтр.	1000	(Полуотв. — 3 шт. . Воздушн. — 3 шт. . Крестовин — 18 шт.	10910 мт. ³ сырца.
Аккумулятор № 7. 2 торф. насоса с головкой модели 1922 г., соединенн. параллельно . .	2448 мтр.	1000	(Полуотв. — 2 шт. . Воздушн. — 2 шт. . Крестовик — 13 шт.	7286 мт. ³ сырца.

Глубина разлива была несколько различна на отдельных хозяйствах. В то время как на «Электропередаче» и Ляппине на 1 куб. метр выработанной залежи потребовалось 11,3 кв. метра полей сушки, на Чернораменском хозяйстве — всего только 9,05 кв. метров. Если принять, что в среднем на хозяйствах количество прибавляемой при размыве воды одно и то же и равно полуторному объему сырца, то на «Электропередаче» и Ляппине средняя глубина разлива была около 225 мм., а на Чернораменском хозяйстве около 270 мм., т.-е. на 26% больше.

Розлив глубиной в 270 мм., несомненно, слишком глубокий, что и послужило одной из причин менее успешной сушки торфа на Чернораменском хозяйстве по сравнению с другими хозяйствами.

Сушка гидроторфа, добытого в истекшем сезоне, протекает на **Сушка торфа.** большинстве хозяйств нормально. К середине сентября на «Электропередаче» в Ляппине весь торф находился уже в штабелях или клетках. В первых числах октября на обоих хозяйствах весь торф был убран. На Синявинском болоте, где пробная работа была начата 22-го июля и закончена 6-го августа, тоже почти весь торф к середине сентября был сложен в клетки, несмотря на позднюю работу и сырые поля сушки; подготовка этих полей (канавные работы и полировка) была начата только в мае текущего года.

Значительно хуже обстоит дело на Чернораменском хозяйстве, где сушка идет чрезвычайно медленно. К середине сентября на этом хозяйстве еще около половины всего торфа оставалось в рядках и пятках. Задержка сушки объясняется совпадением трех весьма неблагоприятных для сушки факторов:

1. Более глубокий, чем на других хозяйствах, залив.
2. Поздняя выработка основной массы торфа.

Из таблицы II видно, что в то время как на «Электропередаче» после 15 июля было выработано только 23% торфа, считая от всей сезонной выработки, — на Чернораменском хозяйстве такого торфа было 41,3%.

3. Исключительно неблагоприятная осень по количеству выпавших осадков. В таблице IX приведены данные о нормальном количестве осадков и фактических, имевших место в текущем году.

Таблица IX.

М е с я ц.	Норма осадков для центр. района в мм.	Количество выпавших осадков в 1926 году на Черн. хоз.	% отношение к норме.
Июнь	62	73,3	118,5
Июль	80	54,9	70,0
Август	80	182,0	228,5
Сентябрь	60	45,2 (за полмесяца).	151,0

Расход энергии.

Расход энергии на хозяйствах Гидрогорфа приведен в таблице X.

Таблица X.

	Расход энергии в 1926 г. в киловатт-ч. на 1 куб. метр.	Расход энергии в киловатт-час на 1 пуд в/с. торфа.	
		в 1926 г.	в 1925 г.
„Электропередача“	3,7	0,49	0,49
Чернораменское хозяйство	2,6	0,33	0,33
Ляпино	1,94	0,26	—

Расход энергии на «Электропередаче» и Чернораменском хозяйстве остается тот же, что и в предыдущем сезоне. На «Электропередаче» он чрезвычайно велик, благодаря усложненному розливу, требующему многочисленных перекачек, и работе, главным образом, по старому стандарту.

На Ляпине, наоборот, расход очень мал, благодаря простоте розлива и работе на малопнистой залежи.

С целью определения коэффициента использования установленной мощности моторов и нагрузки подстанции на Чернораменском

хозяйстве была организована запись показаний приборов как на бо-лотной подстанции, так и на главном щите самой электростанции. На подстанции производились записи показаний амперметров и вольт-метра каждые 15 минут, а на станции записывались показания кило-ватт-метра на линии Гидроторфа через каждые полчаса. На основании записей оказалось, что при 7 торфососных кранах с 8 пеньевыми мак-симальный за сезон ампераж, наблюдавшийся в течение нескольких минут, был около 1.000 ампер при напряжении 2.000 вольт. Более устойчивым максимумом, держащимся до получаса, был ампераж в 900 ампер и, наконец, длительная работа, в продолжение нескольких часов с небольшими перерывами, наблюдалась при силе тока 700 — 800 ампер.

Киловатт-метр главного щита показывал в максимальные дни рас-ход электрической энергии (совпадавшие с максимальными днями выработки), когда суточный расход достигал до 46 — 47 тысяч кило-ватт-часов, нагрузку до 2.900 киловатт. Средняя же нагрузка за те же дни была около 2.000 киловатт.

Учитывая, что на разработках было установлено крупных мото-ров по 2.000 вольт на 3.600 киловатт и мелких по 120 в., на 500 кило-ватт, находим, что максимальное единовременное использование уста-новленной мощности м о т о р о в не превышало 70%. Средний же процент использования установленной мощности даже в дни макси-мальной выработки значительно ниже и равен, примерно, 45—50%.

Количество персонала на агрегат по сравнению с прошлым го-дом почти не изменилось, увеличена была только норма выработки для карьерщиков и разливальщиков, что и сказалось на некотором увели-чении средней выработки на одного рабочего за сезон. К сожалению, исчерпывающих данных к моменту написания статьи ни по «Электро-передаче», ни по Чернораменскому хозяйству получено не было и точ-ного цифрового материала, рисующего увеличение производитель-ности, привести нельзя.

Количество
персонала и
нормы вы-
работки.

Некоторым показателем увеличенной выработки рабочего яв-ляется довольно высокий средний заработок карьерщиков и разли-вальщиков. Несмотря на увеличение нормы на 15 — 20%, последние заработали, вместо 2 р. 15 к., оговоренных в договоре, как нормаль-ный заработок, около 2 р. 90 к. — на Чернораменском хозяйстве и около 3 р. 10 коп. на «Электропередаче».

Все производственные коэффициенты, о которых говорилось выше, относились ко всему оборудованию, имевшему смешанный ха-рактер и только частично включавшему в себя нововведения нового стандарта.

Новый стан-
дарт.

Попытаемся выделить теперь те достижения, которые были по-лучены благодаря введению нового стандарта.

Как уже сказано в статье В. Д. Кирпичникова и М. А. Веллера ¹⁾, новый стандарт воплощает следующие основные нововведения:

¹⁾ «Результаты применения нового стандарта Гидроторфа в сезоне 1925 г.».

- 1) Попытное движение торфососного крана.
- 2) Применение двух пеньевых кранов.
- 3) Передвижную насосную высокого давления.
- 4) Розлив по километровому картовому массопроводу.
- 5) Полуторное использование площадей полей сушки.

В жизнь была проведена в истекшем сезоне только часть этих нововведений; проследим полученные результаты:

1. Попытное движение крана было осуществлено на всех кранах Чернораменского хозяйства и 4 кранах «Электропередачи». Положительный результат этого нововведения не вызывает никаких сомнений. Помимо удешевления стоимости крана, благодаря возможности отказать от гусениц, наблюдается резкое сокращение простоев из-за передвижки и перевозки крана.

Так, например, на Чернораменском хозяйстве эти простои в 1926 году отнимали только 4,4% от всего рабочего времени, тогда как в 1925 году аналогичные простои составляли 11,5%.

Другое подтверждение, может быть еще более убедительное, находим на «Электропередаче». Здесь краны № 19 и № 20, отличавшиеся от кранов старого стандарта только попытным движением, вырабатывали в среднем на кран за сутки 1.900 куб. метр. сырца, против 1.600 куб. метров, вырабатываемых на старом стандарте.

Интересно отметить длину размыва при новом стандарте, которая была различна не только для отдельных кранов Чернораменского хозяйства, но и, по местным условиям, для правой и левой стороны карьеров.

Таблица XI.

Кран №	Д л и н а р а з м ы в а.		Г л у б и н а з а л е ж и.	
	Вправо.	Влево.	Максимальн.	Минимальн.
№ 3	70 мтр.	57	2,4 мтр.	2,0
№ 4	49 .	77	2,6 .	2,0
№ 1	56 .	70	2,7 .	1,72
№ 8	76 .	48	2,9 .	2,05
№ 6	58 .	66 (36)	2,95 .	2,15
№ 5	68 .	53	2,95 .	2,2
№ 2	68 .	47	2,9 .	2,4

Несмотря на то, что длина размыва доходила до 77 метров от торфососа, особенных ненормальностей с подтоком массы к торфососу не наблюдалось, поэтому принятую при проектировании ширину карьера в 125 метров нужно считать вполне приемлемой.

2. Применение двух пеньевых кранов при одном торфососном было проведено в значительно меньшем масштабе. Только один агрегат Чернораменского хозяйства (№ 8) и два на «Электропередаче»

(№ 7 и 16) работали в этом смысле по новому стандарту. Положительные результаты и этого нововведения сказались, во-первых, в сокращении простоев из-за выемки пней и, во-вторых, в увеличении производительности на час чистой работы.

Действительно, в то время как на этих кранах «Электропередачи» простои из-за вытаскивания пней были равны в среднем 8,6%, — на кранах старого стандарта те же простои были в среднем равны 15,4%.

Средняя производительность на час чистой работы у кранов с двумя пеньевыми была равна 128 куб. метрам, тогда как производительность всех других кранов — всего 100 куб. метрам. Если бы эти краны имели достаточно мощные водяные насосы, то разница в производительности на час чистой работы была бы, несомненно, еще больше. Достаточно указать, что уже в 1925 году, когда пробная работа первого крана нового стандарта велась под усиленным наблюдением технического персонала, производительность на час чистой работы удалось довести до 220 куб. метров, в среднем за целый месяц.

Положительное влияние работы пеньевых кранов сказалось на Чернораменском хозяйстве, хотя там большинство торфососных кранов было снабжено всего только одним пеньевым краном. Даже этого оказалось достаточно, чтобы сократить простои из-за пней с 16,8% в 1925 году (когда работа шла без пеньевых кранов) до 7% в истекшем сезоне.

Работа пеньевых кранов на Чернораменском хозяйстве, где пни стлчаются особенно большими размерами, показала, что лучше всего краны используются при работе с торца карьера. Торцевое расположение пеньевых кранов дает возможность вынимать все пни (по крайней мере крупные) из карьера нормальной ширины (15 — 16 метров) и в то же время, благодаря весьма большой поворотливости кранов на гусеницах новой конструкции, не создает никаких затруднений при выводе их на новый карьер. Вытаскивание мелких пней, подплывающих к торфососу, следовало бы производить грейфером, который должен быть установлен на кранике торфососного крана, что и принято теперь во внимание при изготовлении новых торфососных кранов.

3. Передвижные насосные высокого давления были введены целиком на всех кранах на Чернораменском хозяйстве и на 2-х кранах «Электропередачи». За целесообразность этого нововведения говорит как увеличивающаяся из года в год площадь вырабатываемой краном залежи, так и необходимость подвода больших количеств воды для размыва этой залежи.

При стационарных насосных для передачи 400 — 450 куб. метров в час на расстоянии 700 — 800 метров потребовались бы водопроводы таких больших диаметров, что применение их в условиях болотных работ оказалось бы совершенно невозможным. Даже при передвижных насосных, когда расстояние от насоса до брандсбойтов

не превышает 150—160 метров, приходится употреблять, в связи с большой производительностью кранов, трубы до 8" диаметром, что уже вносит некоторые затруднения при эксплуатации.

4. Розлив по километровому картовому массопроводу был на Чернораменском хозяйстве проведен целиком. На «Электропередаче», благодаря изрезанности и разбросанности полей, этого сделать не удалось, в результате чего, помимо в несколько раз большего количества магистральных труб, приходящихся на единицу площади суши, т.-е. помимо увеличения расхода на амортизацию, — был больший, чем на Чернораменском хозяйстве, расход и на оплату разливающих.

5. О преимуществах использования полей при полуторном розливе (и даже может быть меньшем) говорилось уже в отчете за 1925 год и здесь на этом останавливаться не будем.

В заключение укажем основные цифры, полученные при тщательном контроле работы единственного крана Чернораменского хозяйства, работавшего во второй половине сезона по новому стандарту (кран № 8). Наблюдения производились с 19 по 21 июля.

Чистая работа за время наблюдения составила 63% от всего рабочего времени.

Производительность на час чистой работы была равна 250 куб. метрам сырца. Максимальная суточная производительность, отмеченная в дни наблюдений, — 4.050 куб. метров.

Распределение простоев было таково:

Пни	— 11,4%
Электротехнические	3,7%
Механические	— 1,6%
Водопроводные	— 4,0%
Перевозка крана	— 6,8%
Недостаток массы	— 9,5%
Итого	37,0%

Обращает на себя внимание большой процент простоев из-за недостатка массы. Объясняется это большими перебоями в работе только что смонтированного насоса высокого давления «Вейзе».

Интересны результаты учета работы карьерщиков. В смене было по 5 человек. Оказывается, что рабочее время их распределяется следующим образом (фиг. 4):

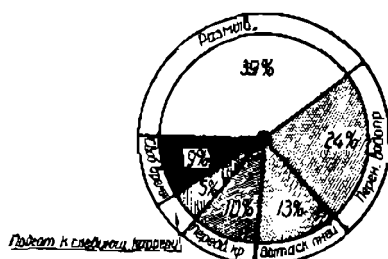
Размыв	— 39%
Выгаскивание пней (очистка места около торфососа)	— 13%
Переноска водопровода	— 24%
Передвижка крана (включая массопровод и водопровод)	— 10%
Подготовка к следующему карьеру	5%
Свободное время (отдых)	— 9%

Таким образом, в дни максимальной производительности рабочее время карьерщиков используется достаточно полно, при чем основную работу составляет размыв массы.

Подводя итоги сказанному, констатируем, что даже частичное проведение в жизнь нового стандарта значительно улучшило отдельные производственные коэффициенты и увеличило валовую произво-

Распределение работы карьерщиков.

Черномрамское болото 1926 г.



Фиг. 4.

дительность торфососа до 1,2 — 1,25 миллионов пудов. Несомненно, что в дальнейшем, при более полном осуществлении нового стандарта, производительность крана будет не менее 1,5 миллионов пудов за сезон, но и эта производительность не является для агрегата Гидроторфа предельной. В настоящее время Гидроторф разрабатывает ряд конструкций новых машин для установки их по схеме, так называемого, сверстандарта, описанию которого будет посвящена отдельная статья.

П. Н. Ефимов.

Анализ себестоимости гидроторфа и сравнение с машинно-формовочным торфом в прошлом, будущем и настоящем.

Введение.

За последние 2—3 года всеми признаны и доказаны на деле технические достижения гидравлического способа добычи торфа. Достигнуты также и экономические результаты, — гидроторф получается несомненно дешевле, чем торф, добытый машинно-формовочным способом, но все же экономический эффект его пока еще не такой, какого, казалось бы, можно было ожидать от механизированного способа добычи.

Это объясняется целым рядом привходящих обстоятельств, не позволявшим значительно удешевить добычу гидроторфа, особенно в первые годы его применения в новом месте.

Зато, как будет видно из последующего, в ближайшем будущем удешевление себестоимости гидроторфа должно иметь место в гораздо большей степени, как за счет организационных, так и за счет производственных достижений.

Прежде всего следует оговориться, что под себестоимостью торфа мы будем принимать везде стоимость 1-го пуда воздушно-сухого торфа 30% влажности франко-болото.

Всякая другая стоимость (франко-склад, франко-котельная и т. п.) слишком зависит от индивидуальных особенностей каждой отдельной торфопромышленности, в силу чего только себестоимость франко-болото будет характерна для сравнения.

Суждения о себестоимости торфа нами будут производиться на основании калькуляций, при чем, в отношении стоимости торфа за прошлые года, следует оговориться, что хотя в основу их будут взяты отчетные бухгалтерские калькуляции, но таковые, в виду своей неудачной для технической оценки формы, могут служить лишь вспомогательным материалом, на основании которого мы сможем определить реальную производственную себестоимость, которая только и может дать представление производителю об экономической целесообразности производства в каждом отдельном случае.

Так как гидроторф в большом масштабе добывался пока лишь на 2-х торфопромышленностях: 1) Могэс'а при ст. «Электропередача» (имени Р. Э. Классона), в Богородск. уезде, Московской губ. и 2) на Чернорамском болоте (Балахна, Нижегородской губ.), то для суждения о прошлых годах, мы будем базироваться на данных вышеуказанных торфопромышленностей; что же касается машинно-формовочного торфа, то

для суждения о нем мы будем базироваться на данных тоже 2-х торфоразработок — это Шатурских (Шатурская Районная Станция) и «Электропередача» (Могэс), как на 2-х больших хозяйствах, по своему уровню стоящих во всяком случае выше, чем средний уровень всех других торфоразработок Центрального Района и сравнение по этим разработкам, без сомнения, будет лишь выгодно для машинно-формовочного торфа.

Для анализа и сравнения наметим те основные статьи в калькуляции, которые желательно оттенить для суждения о себестоимости торфа с производственной и технической точки зрения.

Статьи эти следующие:

I. Зарплата (труд) — сезонному, вспомогательному и постоянному персоналу.

II. Отчисления от зарплаты — все виды отчислений, соцстрах, торфком и проч.

III. Вспомогательные материалы — эксплуатационные материалы, спецодежда и проч.

IV. Топливо и энергия — для производственных целей.

V. Ремонты — все виды ремонта (машин, строений, полей).

VI. Организационные расходы — вербовка и перевозка рабочих.

VII. Отчисления — отчисления НКЗ, Инсторфу, Гидроторфу.

VIII. Накладные расходы — всякие административно-хозяйственные расходы, налоги, сборы, содержание центра и проч.

IX. Амортизация — процентные отчисления для погашения основного капитала, затраченного на оборудование торфоразработок.

По вышеуказанной схеме ниже сведены в таблицу I отчетные данные за 1924 и 1925 г.г. по указанным торфоразработкам.

Хотя цифры этой таблицы и дают отчетную себестоимость торфа по разработкам прошлого года, но строго говоря, эти цифры не сравнимы, для суждения о производственной себестоимости.

Себестоимость
прошлых лет
(1924 и 1925
г. г.).

Чтобы сделать их сравнимыми, внесем в них следующие коррективы¹⁾:

1) Принимаем везде одинаковую стоимость оплаты на электрическую энергию.

В отчетных калькуляциях цена за энергию колеблется от 3 коп. (на «Электропередаче») до 7,2 на Чернораменском болоте за 1 кв/час. Примем для всех калькуляций стоимость ее равной 3 коп. за кв/час. Такую сравнительно дешевую цену можно вполне мотивировать, так как летнее потребление энергии торфоразработками выравнивает кривую нагрузки электроцентральных, работающих в это время с недогрузкой и не требует установки дополнительных машин.

2) Устанавливаем везде одинаковую оплату арендных отчислений НКЗ-му, так как разная стоимость массы не может играть роли при

¹⁾ Вопрос этот освещен также в статье П. Н. Ефимова в „Торфяном Деле“ 1926 г., № 4.

суждениях об экономических преимуществах того или иного способа для государства в целом.

Таблица I.

Отчетная себестоимость.

Наименование статей расхода.	Машинно-форм. торф.				Гидроторф.			
	Шатура.		Электропер.		Чернорам. б.		Электропр.	
	1924 г.	1925 г.	1924 г.	1925 г.	1924 г.	1925 г.	1924 г.	1925 г.
Общая добыча в тыс. пуд.	8729	12681	12036	5720	3600	3574	7200	9152
I. Зарплата:								
Торфяникам	3,622	3,025	4,890	2,860	1,054	0,637	1,040	0,710
Торфяницам	1,051	0,893	1,580	0,910	1,816	1,532	2,970	1,810
Вспом. персоналу	1,001	0,920	0,850	0,570	0,688	0,506	1,280	0,790
Постоянному штату	1,611	0,896	0,950	0,960	0,879	0,520	0,790	1,010
Всего по ст. I	7,285	5,734	8,270	5,300	4,437	3,195	6,080	4,350
II. Отчисления от зарплаты	1,153	0,813	1,150	0,630	0,617	0,386	0,940	0,530
III. Вспомогат. материалы	0,494	0,381	0,390	0,220	0,375	0,212	0,580	0,360
IV. Электрич. энергия	0,689	0,624	0,290	0,260	1,372	2,375	1,510	1,560
V. Ремонты	0,578	0,520	1,010	0,650	0,294	0,621	1,100	0,740
VI. Организац. расходы	0,216	0,232	0,270	0,190	0,171	0,134	0,180	0,110
VII. Отчисления НКЗ. Гос-торфу	0,512	0,357	0,500	0,320	0,500	0,226	0,500	0,410
Всего по ст. VII	0,712	0,506	0,680	0,460	0,500	0,226	0,800	0,690
VIII. Накладные расходы								
Хоз. админ. расходы	0,655	1,280	0,970	1,620	0,846	1,454	0,830	1,120
Содержание центра	0,297	—	0,370	0,330	0,806	—	0,300	0,240
Всего по ст. VIII	12,109	10,123	13,400	9,660	9,418	8,606	12,320	9,700
IX. Амортизация	1,072	1,167	0,800	1,260	1,464	1,595	1,090	1,620
И т о г о	13,181	11,290	14,200	10,920	10,882	10,201	13,410	11,320

Примечание: Бухгалтерские отчетные калькуляции, соответствующие выше указанным калькуляциям, составленные по „форме“ Главн. Бухгалтерии ВСНХ, приведены в приложениях №№ 3, 4, 5.

В отчетных калькуляциях аренда НКЗ исчислена от 0,226 до 0,512 коп. на 1 пуд в. с. торфа.

Примем для всех калькуляций одну и ту же среднюю цифру в 0,400 коп. на 1 пуд в. с. торфа.

3) Принимаем для всех разработок машинно-формовочн. способа один и тот же размер отчислений Госторфу — 0,15 коп. (ныне ВСНХ и Инсторфу), так как колебания этих отчислений в отчетных калькуляциях чисто случайного характера. Для всех хозяйств, работающих способом Гидроторфа, добавляем к этой цифре еще 0,1 коп. на оплату патентов.

4) Выбросим из всех калькуляций расходы по содержанию цент-

ра, так как они, во-первых, резко индивидуальны для каждого хозяйства, а, во-вторых, относятся только к торговой стоимости торфа, а не к себестоимости его на болоте, которая нас интересует в настоящий момент.

5) Введем во все калькуляции одинаковый подход к определению амортизации.

В отчетных калькуляциях амортизация подсчитана во многих случаях не на основании технического подхода для определения амортизации, а исходя из чисто «местных» для данных разработок условий (имущество оценено или по довоенным ценам, или недостаточно полно, или оценено по восстановительным и современным рыночным ценам на 1/X—25 г., или частично списано).

В виду того, что как это теперь установлено объективными подсчетами, капитальные затраты на 1 пуд составляют от 30 до 35 коп. для обоих способов (без транспортных сооружений), амортизацию можно принять для всех одинаковую, равную при среднем проценте амортизации ок. 5,5% — 6% в 1,8 коп. на 1 пуд.

Произведя все указанные выше коррективы, мы получим уже сравнимую «условную себестоимость торфа», при чем, чтобы не рассеивать внимания по отдельным 4-м торфоразработкам, мы выведем из них средне взвешенную себестоимость, по машинному торфу и по гидроторфу, как за 1924, так и за 1925 год.

Результаты подсчетов приведены в таблице II-й.

Таблица II.

Приведенная «сравнимая» себестоимость за 1924 и 1925 г.

Наименование расходов.	Машинно-форм. торф. //		Гидроторф.	
	1924	1925	1924	1925
I. Зарплата	7,81	5,58	5,54	4,01
II. Отчисления от зарплаты . .	1,15	0,76	0,83	0,48
III. Вспомогат. матер.	0,44	0,33	0,51	0,31
IV. Электрическая энергия . . .	0,41	0,37	1,23	1,40
V. Ремонты	0,83	0,56	0,83	0,74
VI. Организационные расходы . .	0,25	0,22	0,18	0,11
VII. Отчисления НКЗ и Госторфу	0,55	0,55	0,65	
VIII. Накладные расходы	0,83	1,39	0,83	0,65
				1,22
Итого	12,30	9,76	10,60	8,92
IX. Амортизация	1,80	1,80	1,80	1,80
В с е г о	14,10	11,56	12,40	10,72

Из рассмотрения этой таблицы можно сделать заключение, что себестоимость торфа, добытого обоими способами, снизилась в 1925 г. против 1924 г. для машинно-формов. торфа на 18%, а для гидроторфа — на 13,5%, что произошло, главным образом, за счет снижения расходов по зарплате и отчислениям, и что себестоим-

мость Гидроторфа оказалась ниже машинно-формовочного на 10%, в среднем за оба года.

В добавление к вышесказанному необходимо отметить, что приведенные цифры являются, несмотря на произведенные коррективы, все же преувеличенными для гидроторфа, ибо в них не учтены:

во 1-ых, разница в стоимости оплаты торфяников, которая при одинаковых условиях оплаты за 1 рабочий час для маш.-формов. торфа и гидроторфа в 1925 году должна дать ок. 40% снижения в зарплате торфяникам Гидроторфа (что соответственно вызовет и снижение расходов по отчислениям),

во 2-ых, характер вырабатываемого болота. Участки болота, где установлен Гидроторф, гораздо более пнисты, чем участки для машинно-формовочных машин, что, конечно, понижает производительность гидроторфических машин, давших бы на менее пнистых и более осушенных участках лучший производственный эффект, а, следовательно, и еще более дешевую продукцию, и

в 3-их, то обстоятельство, что при выводе средних цифр, на их величину сильно влияли цифры хозяйства при Электропередаче с себестоимостью гидроторфа выше нормальной. Повышенная себестоимость получается:

а) из-за специфических условий данного хозяйства — разбросанность полей сушки, вызывающая затрату излишней энергии на перекачку гидромассы.

б) вследствие более высоких ставок для постоянного и вспомогательного персонала, чем на других хозяйствах.

Если учесть и эти поправки, то разница в себестоимости машинно-формовочного торфа и гидроторфа выявится еще более резко.

Во избежание запутанности подсчетов, мы здесь этого не делаем.

**Себестоимость
настоящего
времени
(1926 и 1927
г.г.).** Полученные путем вышеуказанных корректив «условные» калькуляции за 1924 и 1925 г.г. позволяют технику делать сравнение производственных результатов работ, за прошлые года. Подойдем теперь к выявлению себестоимости торфа на ближайшие будущие года (1926 и 1927 г.г.), учтя реально возможные, как производственные, так и организационные улучшения и имея пока в виду те же типы машин, каковые имели место в работе 1925 г.

Первым и основным фактором, влияющим на себестоимость, является, конечно, производительность машин. При увеличении производительности (в известных пределах), можно считать, что часть расходов на 1 пуд снижается целиком в обратно пропорциональной зависимости от ее величины, часть расходов снижается только в известной зависимости от ее увеличения, и остальная часть расходов остается без изменения.

К 1-й группе расходов, целиком зависящих от производительности, относятся расходы:

а) по зарплате торфяникам (у Гидроторфа—карьерщикам), вспомогательному, сезонному и постоянному штату, с соответствующим начислением на зарплату.

б) По амортизационным отчислениям.

К 2-й группе расходов, зависящих от производительности относятся:

а) расходы по зарплате разливальщикам (у Гидроторфа) с начислениями,

б) расходы по материалам,

в) » по ремонту,

г) » организационные,

д) » накладные.

К 3-й группе расходов—постоянных—относятся расходы на:

1) Зарплату торфяникам и отчисления,

2) Электрическую энергию,

3) Отчисления.

Разобьем на вышеуказанные группы две наиболее типичные для каждого способа калькуляции, полученные для 1925 г. — одну по машинно-формовочному торфу (Шатурскую), другую по Гидроторфу (Чернораменскую). Выбор для сравнения калькуляций для машинно-формовочного способа по Шатуре, а для Гидроторфа—по Чернораменскому х-ву мотивируется следующими обстоятельствами — оба эти сравнительно новые хозяйства организованы на болотах средней пни-стости, оборудованы более современными машинами и имеют более нормальное расположение машин и полей стилки, чем другие х-ва («Электропередача»).

Введем в намеченные калькуляции те же поправки, которые мы производили, при подходе к определению средней сравнимой себестоимости за прошлые года.

Результаты сведены в таблице III-й.

Таблица III.

Приведенная „сравнимая“ себестоимость Шатурского и Чернораменского торфа за 1925 г.

Наименование статей расхода.	Машин.- форм. торф.	Гидро- торф.	Наименование статей расхода.	Машин.- форм. торф.	Ги- дрот.
I группа.			г) Ремонты	0,520	0,624
а) Зарплата.			д) Организац. расходы	0,232	0,134
Торфяникам, карьерщик.	3,025	0,360	л) Накладные расходы	1,280	1,454
Вспомогат. персоналу .	0,920	0,506	Итого по группе II.	2,416	2,735
Постоянному штату . .	0,896	0,520			
б) Начисл. на зарпл. .	0,712	0,165	III группа.		
в) Амортизация	1,800	1,800	а) Зарплата торфяниц.	0,893	1,532
Итого по группе I	7,353	3,351	б) Отчисления	0,131	0,187
II группа.			в) Электрич. энергия .	0,420	0,990
а) Зарпл. разливальщ.	—	0,277	г) Отчисления	0,550	0,650
б) Начислен. на зарпл.	—	0,034	Итого по группе III	1,994	3,359
в) Материалы	0,384	0,212	И т о г о .	11,763	9,445

Разница на 2,32 коп. или на 19,7%

Приведенная в таблице III себестоимость (условная) была получена для машинно-формовочного торфа при работе в 2 смены при

средней производительности одной машины за сезон (в течение 62-х дней) в 280.000 п., а для Гидроторфа при работе в 3 смены при средней производительности одного крана за сезон (в течение 76 дней) в 900.000 п., и при ставках зарплаты для торфяников 2 р. 00 к. (по маш.-формов.) и 1 р. 70 к. (по гидроторфу), и для торфяниц — 1 р. 00 коп. в день.

Так как в сезоне 1926 г. ставки зарплаты повысились и в дальнейшем ожидать снижения их, как будто, не приходится, то для подхода к определению себестоимости торфа после 1925 года, надо это повышение ставок принять во внимание.

Согласно данных сезона 1926 года поправка на зарплату для торфяников выразится увеличением на 25%; для торфяниц на 20%; для вспомогательного персонала на 30% (в среднем); для постоянного штата на 10% (в среднем).

В связи с повышением зарплаты, повысятся также расходы на ремонты, организационные и накладные расходы.

Оценим это повышение в среднем на 15%.

Введем эти поправки в себестоимость торфа за 1925 год (см. табл. IV).

Так как выработка машин в 1926 г. вряд ли будет еще значительно отличаться от выработки в 1925 году, то, по всей вероятности, эта себестоимость будет очень близка к действительной «производственной» себестоимости торфа в сезон 1926 г.¹⁾

Таблица IV.

Вероятная „производственная“ себестоимость 1926 г.

Наименование статей расхода.	Машин.- формов. торф.	Гидро- торф.	Наименование статей расхода.	Машин.- формов. торф.	Гидро- торф.
I группа.			г) Ремонты.	0,599	0,718
а) Зарплата.			д) Организац. расходы	0,267	0,154
Торфяник. (карьерщик).	3,780	0,450	е) Накладные расходы	1,472	1,678
Вспомогат. персоналу. .	1,195	0,660	Итого по группе II.	2,722	3,150
Постоянному штату. . .	0,975	0,572	III группа.		
б) Начисл. на зарпл. . .	0,875	0,208	а) Зарплата торфяниц.	1,070	1,850
в) Амортизация.	1,800	1,800	б) Отчисления	0,157	0,224
Итого по группе I.	8,625	3,690	в) Электр. энергия . . .	0,420	0,990
II группа.			г) Отчисления	0,550	0,650
а) Зарпл. разливающих.	—	0,346	Итого по группе III	2,197	3,704
б) Начисл. на зарпл. . .	—	0,042	В с е г о	13,544	10,544
в) Материалы	0,384	0,212			

Разница на 3,0 коп. или на 22,1 %.

Оценивая результаты практических достижений отдельных машин за последние года и базирываясь на производственных отчетных данных, можно предполагать, что в ближайший же 1927 год удастся достигнуть:

¹⁾ В момент составления статьи результаты сезона 1926 года еще не были выявлены.

а) для машинно-формовочного торфа, путем удлинения сезона и путем интенсификации труда рабочих, производительности в 320.000 пудов за сезон (2 смены, 65 дней),

б) для Гидроторфа, путем улучшения метода работы (новый стандарт) и организационных мероприятий, производительности 1.500.000 пудов за сезон (3 смены, 75 дней).

При этих условиях указанная в таблице IV себестоимость должна измениться в части расходов:

по группе I — обратно пропорционально производительности,

по группе II — в зависимости от производительности (для осторожного подсчета изменение принято обратно пропорционально 30% изменению производительности),

по группе III — без изменения.

Ожидаемая себестоимость подсчитана в таблице V.

Таблица V.

Ожидаемая „производственная“ себестоимость 1927 года.

Статьи расходов.	Машинно-форм. торфа.	Гидроторфа.
Группа I-ая	7,550	2,206
• II-ая	2,603	2,620
• III-ая	2,197	3,704
И т о г о	12,350	8,530

Разница на 3,82 коп. или на 31%.

Выше была указана перспективная себестоимость торфа на ближайшие годы ¹⁾.

Однако техника торфяного дела прогрессирует и в настоящее время, уже намечается целый ряд нововведений, позволяющих надеяться на дальнейшие достижения в торфяной промышленности и рассчитывать на дальнейшее снижение себестоимости торфа. Это — улучшение торфяной гарнитуры (коленчатый элеватор, транспортер, приспособление для корчевки пней, непосредственное сцепление и пр.) по машинно-формовочному торфу, и сверхстандарт «Гидроторфа», с применением механической формовки.

Максимальная производительность модернизированной машинно-формовочной гарнитуры на пнистых болотах прием равной до 400.000 пуд. за сезон в 2 смены; производительность «сверхстандарта» до 4.000.000 пудов за сезон на один агрегат (3 смены). Мы здесь совершенно не касаемся работы на беспнистых болотах, так как таковых в Центрально-Промышленном районе сравнительно немного. Производительность машин на беспнистых болотах безусловно может быть достигнута бо́льшая обоими способами, чем на пнистых, но в виду того, что качество торфа с беспнистых болот обычно значительно ниже тор-

Себестоимость
будущих лет
(1928 года и
последующих).

¹⁾ Следует иметь в виду, что все предыдущие выводы относятся к работе на пнистых болотах.

фа, полученного с пнистых, для сравнения себестоимости пришлось бы ввести целый ряд факторов, характеризующих качество торфа, что очень осложнило бы нашу задачу.

Себестоимость торфа, полученного при работе новыми типами машин, при вышеуказанной производительности, подсчитана нами:

1) для машинно-формовочного торфа, по формуле, приведенной выше и определилась в 10,65 коп.

и 2) для гидроторфа, по смете (см. прилож. № 1) и определилась в 6,80 коп.

Разница в себестоимости получается в 3,85 коп. или 36,2%.

Для Гидроторфа, однако, имеется возможность еще дальнейшего снижения, до сих пор не принимавшаяся нами во внимание — это применение механической формовки, вместо ручной.

Последние опыты с механической формовкой дают некоторую уверенность в возможности применить таковую в широком производственном масштабе.

Экономические результаты применения механической формовки, можно ожидать, будут следующие ⁴⁾.

По данным 1926 года для сушки 1-го миллиона пудов гидроторфа, надо затратить при ручной формовке ок. 12.000 уроков; применение механической формовки вместо цапкования, сокращение и удешевление некоторых операций по сушке, вследствие удобной естественной сушки полученного после формовки кирпича, сократит, на основании пока теоретических соображений, число необходимых уроков до 7.000 (на 41%), что, при стоимости одного урока в 1 р. 20 к., снизит расходы по сушке на 1 пуд с 1,65 коп. до 0,97 коп.

К этой стоимости следует прибавить стоимость формовки, которая обходится ок. 0,13 коп. на 1 пуд (без амортизации формирующих машин).

Таким образом, полная стоимость сушки при применении механической формовки обойдется в 1,10 коп., т.-е. на 0,5 коп. или 33% дешевле ручной.

Примечание: Амортизацию формовочных машин мы в расчет не вводим, так как при оборудовании нового хозяйства формовочными машинами общая сумма затрат останется та же, что и для хозяйства при ручной формовке. Действительно: стоимость формирующих машин для формовки 4.000.000 пуд. в сезон, составит около 30.000 руб.; стоимость же барачков, каковые вследствие сокращения числа торфяниц, не нужно будет строить, выразится тоже ок. 30.000 руб. (300 чел. по 10 к. м. по 10 руб.).

Полная стоимость 1-го пуда будущего гидроторфа в перспективе, при применении механической формовки, будет составлять 6,25 коп., против 10,65 к. модернизированного машинно-формовочного.

Разница на 4,40 коп. или на 41,3%.

⁴⁾ См. также ст. В. Д. Кирпичникова в «Торф. Деле» № 2 за 1926 г.

Сведем в табличку VI результаты подсчетов, полученных выше, **Заключение.** расположив их по годам.

Таблица VI.

С в о д н а я.

Год работы.	Себестоим. в коп.		Разница.		Примечание.
	Маш.- форм. торф.	Гидро- торф.	В коп.	В %, %	
1924	11,10	12,40	1,70	12,0	См. табл. II
1925	11,76	9,44	2,32	19,7	" " III
1926	13,51	10,54	3,00	22,1	" " IV
1927	12,35	8,53	3,82	31,0	" " V
1928 и последующие . .	10,65	6,80	3,85	36,2	При ручн. формов.
" "	10,65	6,25	4,40	41,3	" мех. .

Из таблички ясно видно, как с развитием техники торфяного дела открываются перспективы удешевления торфа вообще.

Снижение себестоимости имеет место, как для машинно-формовочного торфа, так и для гидроторфа, но разница в себестоимости в пользу гидроторфа имеет тенденцию с каждым годом увеличиваться (с 1,70 до 4,40 коп или с 12% до 41,3%).

Если же сравнить абсолютные цифры ожидаемых изменений себестоимости по каждому способу, то увидим, что, в то время, как машинно-формовочный торф с 14,10 к. доходит до 10,65 к., т.е. себестоимость снижается на 3,45 к. или на 24,5%, Гидроторф с 12,40 к. доходит до 6,25 к., т.е. снижается на 6,15 к. или 50%.

Дальнейших выводов, нам кажется, не требуется; цифры говорят сами за себя.

1) Следует отметить, что приводимые раньше в литературе абсолютные цифры ожидаемой себестоимости были ниже здесь указанных. Объясняется это тем, что в наших выводах учтено повышение зарплаты, происшедшее в сезон 1926 г.

Калькуляция стоимости 1-го пуда гидроторфа при работе „сверх-стандарта“ при производительности 4.000.000 пуд. воздушно-сухого торфа в сезон.

Статьи расхода.	Коп. на 1 пуд.	Всего
I. З а р п л а т а.		
Карьерщикам	0,066	
Разливальщикам	0,216	
Торфяникам	1,65	
Мотористам	0,056	
Вспомог. сезон. перс.	0,273	
Постоянному штату	0,46	2,721 40
II. Отчисления.		
На Соцстрах, торфком, культнужды	0,253	
На борьбу с маляр.	0,06	0,313 4,6
III. Вспомогат. материалы.		
Спецодежда и мыло	0,12	
Смазоч. и обтир. мат.	0,02	
Инвентарь для рабоч.	0,03	0,17 2,5
IV. Ремонты.		
Оборудования	0,10	
Построек	0,10	
Полей.	0,10	0,30 4,4
V. Электро-энергия.	—	0,75 11,0
VI. Организац. расходы	—	0,11 1,6
VII. Арендные расходы.		
НКЗ-му	0,40	
Инсторфу	0,25	0,65 9,6
VIII. Накладн. расходы.		
Администр.-хоз.	0,20	
Налоги и сборы	0,05	0,25 3,7
Всего (без аморт.)	—	5,264 77,4
IX. Амортизация	—	1,504 22,1
Итого	—	6,764 99,5
На округление	—	0,034 0,5
В с е г о	—	6,800 100

Подробности подсчета см. в краткой эксплуатационной смете (прилож. 2-е).

Краткая эксплуатационная смета на работу 4-х комплектов „сверх-стандарта“ Гидроторфа производительностью 4.000.000 пудов каждый воздушно-сухого торфа за сезон, а всего на 16.000.000 пуд. за сезон.

1. Зарплата.

1. Карьерщикам. — Число работающих карьерщиков в смену на 1-м крану равно 4 чел.; в 3 смены $4 \times 3 = 12$ чел. Отгульных 2 чел., староста 1.

Всего карьерщиков на 1 кран $12 + 2 + 1 = 15$ чел., а на 4 крана $15 \times 4 = 60$.

Так как система оплаты карьерщиков сдельная, то при дневной тарифной ставке 2 р. 15 коп. (по колдоговору 1926 г.) и при суточной норме 7.100 куб. метр.,

$$\left(\frac{16.000.000 \text{ пуд.}}{4 \text{ крана} \times 75 \text{ дней} \times 7,5 \text{ выход.}} = 7.100 \text{ к. м. (норма) на 1 кран} \right)$$

стоимость добычи одного куб. метра торфа сырца будет

$$2 \text{ р. } 15 \text{ к.} \times \frac{13 \text{ чел. (без отгульн.)}}{7.100 \text{ к. м.}} = 0,394 \text{ коп.}$$

Что дает на 1 пуд возд.-сух. торфа

$$\frac{0,394}{7,5} = 0,053 \text{ коп.}$$

Это основная зарплата. Кроме нее карьерщики получают за простой, вспомогательные работы, мерзлоту, оплату кухарок и время в пути. Эти прочие расходы составляют ок. 25% от основной зарплаты.

Следовательно, полная стоимость оплаты карьерщикам на 1 пуд составит: $1,25 \times 0,053 = 0,066$ коп.

2) Разливальщикам. — Число разливальщиков, применительно к нормам сезона 1926 г., определяется в $\frac{7.100 \text{ к. м.}}{140 \text{ к. м.}} = 51$ ч. на 1 кран, а всего на 4 крана разливальщиков будет $51 \times 4 = 204$ чел. (из них 34 чел. отгульных).

Заработок разливальщиков должен соответствовать среднему заработку карьерщиков.

Расходы по оплате разливальщиков на 1 пуд выразятся в

$$\frac{0,066}{52 \text{ чел.}} \times 170 \text{ чел.} = 0,216 \text{ коп.}$$

3) Торфяникам. — Число торфяниц при ручной формовке, по нормам 1926 г. определяется на 1 мил. пудов в 180 чел.; следовательно всего торфяниц потребуется 720 чел. на 1 кран и 2.880 чел. на 4 крана.

При этих условиях число уроков, потребных для сушки одного миллиона пудов составляют ок. 12.000, а так как каждый урок оплачивается по 1 р. 20 к., то сушка одного милл. пуд. обойдется в

$$12000 \text{ ур.} \times 1 \text{ р. } 20 \text{ к.} = 14.400 \text{ руб.}$$

что даст на 1 пуд в.-с. торфа 1,44 коп.

Это основная зарплата. Кроме нее торфяницы получают за сверхурочные и вспомогательные работы, за время в пути и за оплату кухарок еще ок. 15%.

Следовательно, полная стоимость сушки 1-го пуда в.-с. торфа обойдется в $1,15 \times 1,44 \text{ коп.} = 1,65 \text{ коп.}$

4) Мотористам. — Число мотористов определяется в 81 чел.: (на торфососн. кранах $4 \times 1 \times 3 = 12$ чел.; на пеневых кранах $4 \times 2 \times 3 = 24$ чел.; на насосах в. давления $4 \times 1 \times 3 = 12$ чел.; на насосах низк. давлен. $4 \times \frac{1}{4} \times 3 = 6$ чел.; на торф. насосах $5 \times 1 \times 3 = 15$ чел. и 12 чел. отгульных).

Средний заработок мотористов равен ок. 0,8-основного заработка карьерщиков.

Следовательно, расходы по оплате мотористов, на 1 пуд в.-с. торфа составляет.

$$\frac{(0,8 \times 0,052)}{60} \times 81 \dots\dots\dots 0,056 \text{ коп.}$$

5) Вспомогательному персоналу. — Общее количество вспомогательного персонала определяется в 140 чел. (Техников 4 чел.; слесарей и водопроводчиков 14 чел.; электриков 4 чел.; десятников 60 чел.; вспомогат. рабочих на производстве 20 чел.; контора и склад 20 чел.; хозяйственных и ремонтных рабочих 18 чел.).

При средней месячной ставке для вспомогательного персонала в 65 руб. и среднем числе рабочих месяцев равном 4, расход по оплате вспомогат. персонала, составит (на 1 пуд в.-с. торфа)

$$\frac{140 \text{ чел.} \times 4 \text{ мес.} \times 65 \text{ руб.}}{16.000.000 \text{ пудов}} \dots\dots\dots 0,228 \text{ коп.}$$

Прибавляя сюда на оплату премиальных, сдельных, сверхурочных и отпускных 20%, получим полную стоимость расхода на вспомогательный персонал.

$$1,20 \times 0,228 \text{ коп.} = \dots\dots\dots 0,273 \text{ коп.}$$

6) Постоянному штату. — Общее число человек постоянного штата на 1-н агрегат определяется в 15 человек, а для 4-х в 60 чел.

При средней месячной ставке в 85 руб., расход на содержание постоянного штата, на 1 пуд в.-с. торфа определяется в

$$\frac{60 \text{ чел.} \times 85 \text{ руб.} \times 12 \text{ мес.}}{16.000.000 \text{ пуд.}} = \dots\dots\dots 0,38 \text{ коп.}$$

Прибавляя на оплату сверхурочных, нагрузки, отпускных 20%, получим, что полный расход на постоянный штат, составит $1,2 \times 0,38 = 0,46 \text{ коп.}$

Общая стоимость расходов по зарплате (ст. 1) выразится в $0,066 + 0,216 + 1,65 + 0,056 + 0,273 + 0,46 = 2,721 \text{ коп.}$, на пуд в.-с. торфа.

II. Отчисления.

1) Отчисления от зарплат производятся:

а) на соцстрах — 5,2% с заработка сезонного персонала и 10% с заработка вспомогательного и постоянного персонала;

б) на торфком — 1,5% с заработка сезонного персонала и 2% с заработка другого персонала;

в) на культнужды — 1% с заработка всех рабочих и служащих.

Это составляет на 1 пуд. в.-с. торфа 7,7% от 1,932 коп. и 13% от 0,789 коп., а всего $0,15 + 0,103 = 0,253$ коп.

г) На борьбу с малярией отчисляется 0,06 коп. с 1 п. в.-с. торфа.

Всего расхода на отчисления составит: $0,253 + 0,6 = 0,313$ коп. с 1 п. в.-с. торфа.

III. Вспомогательные материалы.

1) Спецодежда и мыло.—Затраты на спецодежду и мыло для сезонного и части вспомогательного персонала и постоянного штата, составят применительно к нормам и ценам сез. 1926 г. ок. 4.800 руб. на один агрегат, что дает на 1 пуд. в.-с. торфа 0,12 коп.

2) Эксплуатационные материалы.—Расходы на смазочные материалы, на обтирочные материалы и мелкий инструмент, составляют ок. 900 руб. за сезон на 1 агрегат, что дает на 1 пуд. 0,02 коп.

3) Инвентарь.—Расходы на инвентарь для рабочих принимаем как обычно в размере на 1 пуд. в.-с. торфа в 0,03 коп.

Всего расходы по этой статье составят: $0,12 \text{ коп.} + 0,02 \text{ коп.} + 0,03 \text{ коп.} = 0,17 \text{ коп.}$

IV. Ремонты.

1) Оборудование.—Так, как главный ремонт машин, производится постоянным штатом, то этой статьей, предусматриваются расходы лишь по оплате работ производимых нештатным персоналом и расходы на материалы и запасные части.

Затраты эти можно считать не превысят 4.000 руб. на один агрегат, что дает на 1 пуд. в.-с. торфа 0,01 коп.

2) Постройки и 3) поля.—Расходы на ремонт по этим статьям принимаем, применительно к практическим данным, равными по 0,10 коп. за пуд.

Общие расходы на ремонт будут $0,10 + 0,10 + 0,10 = 0,30$ коп., на 1 пуд. в.-с. торфа.

V. Электрическая энергия.

Расход электроэнергии, при применении новых машин, большой производительности, можно предположить, не превысит 0,25 клв/час. на 1 пуд, что при цене за один киловаттчас в 3,0 коп., составит расход на 1 пуд. в.-с. торфа $0,25 \text{ кл.ч.} \times 3,0 \text{ коп.} = 0,75 \text{ коп.}$

VI. Организационные расходы.

Расход на вербовку и отправку рабочих составит ок. 200 руб. на один агрегат, а расходы на провоз рабочих ок. 4.200 руб.

Всего по этой статье расход составит 4.400 руб. на один агрегат, что дает на 1 пуд. в.-с. торфа 0,11 коп.

VII. Арендные расходы.

1) Оплата торфяной массы НКЗ, считаем обойдется на 1 пуд. в.-с. торфа 0,40 коп.

2) Оплата Инсторфу, за патенты и лицензии считаем на 1 пуд. в.-с. торфа 0,25 коп.

Всего по этой статье $0,40 + 0,25 = 0,65$ коп.

VIII. Накладные расходы.

1) Административные расходы, канцелярские, почтовые, телеграфные, командировочные и проч. и хозяйственные расходы: освещение, отопление, охрана, пожарное депо, конный двор и пр., не должны превышать, считаясь с большой производительностью агрегата, на 1 пуд. в.-с. торфа 0,20 коп.

2) Н а л о г и и с б о р ы. — (Промысловые и пр.), составляют на 1 пуд. ок. 0,05 коп.

Всего по этой статье на 1 пуд. приходится $0,20 + 0,05 = 0,25$ к.

IX. Амортизация.

Для подсчета ежегодных амортизационных отчислений принимаем, что согласно составленной сметы (см. статью П. Н. Ефимова — «Проект хозяйства по сверхстандарту») на затраты по оборудованию 4-х агрегатов производительностью в 16.000.000 пуд. надо израсходовать 4.163.000 руб. (26 коп. на 1 пуд.).

Ежегодный процент отчисления в амортизационный фонд исчисляем примерно к приказу ВСНХ за № 303.

Сумма ежегодных отчислений составит, согласно вышеуказанного, 240.605 рублей.

10 %	от стоим. подгот. работ на полях,	т. с. от	680.000 р. =	68.000
5 %	„ оборудования	т. е. от	2.380.000 р. =	119.000
5 %	„ построек	т. е. от	1.000.000 р. =	50.000
3,5 %	„ прочих сооружений	т. с. от	103.000 р. =	3.605
			4.163.000 р. =	240.605

Что дает на 1 пуд. в.-с. торфа 1,504 коп.

Сумма всех расходов по всей эксплуатационной смете, на 1 пуд составляет:

$$2,721 + 0,313 + 0,17 + 0,30 + 0,75 + 0,11 + 0,65 + 0,25 + 1,504 + 0,034 = 6,800 \text{ коп.}$$

В. В. Блюменберг.

**Отчетная калькуляция выработки торфа в сезоне 1924 года
на Шатурских торфоразработках Цуторфа.**

			Выработка пд. 8.729.635 кирпич. 117.850.086 средн. вес: пд.—13,5 кирпич. Влажность—30%.	
			Сумма расходов.	
			Частная.	Общая
			Стоимость на пуд.	
Зарплата торфяников.				
Основная	256474—55		2,938	
Установка, уборка машин и равнение бровок	5307—67		0,061	
Компенсация за отпуск	16670—69		0,191	
Простой	6786—64		0,077	
Вознаграждение старостам	3816—37		0,044	
Переработка	1915—71		0,022	
За время в пути	17784—		0,204	
Провоз сумок	533—61		0,006	
Прочие расходы	6708 91	315998 18	0,079	
			3,622	
Зарплата торфяниц.				
Основная	79286—99		0,908	
Сверхурочные	—		—	
За время в пути	7030—56		0,081	
Компенсация за отпуск	4403—15		0,050	
Вознаграждение старостам	640—66		0,007	
Провоз сумок	413—87	91775—23	0,005	
			1,051	
Зарплата вспомогател. персоналу.				
Основная	74547—67		0,853	
Сверхурочные	1784—35		0,024	
Компенсация за отпуск	1441—27		0,016	
За время в пути	—		—	
Премия или нагрузка	9421—33		0,106	
Выходное пособие	216 41	87411—03	0,002	
			1,001	
Зарплата постоянн. штату.				
Администрации	—			
Канторск. персоналу	—			
Техническ. "	—			
Механическому персоналу	—			
Строительному "	—			
Хозяйственному "	—			
Подсобным рабочим	—	140703 12	1,611	
Временным рабочим.				
Текущий ремонт машин вне сезона	—			
строений	—			
полей	—			
инвентар. и инстр.	—			
Хоз. и проч. раб.	—			
Материалы.				
1. На текущ. рем. маш.	31674—50		0,362	
1. " " строений	17096—19		0,196	
3. " " полей	—		—	
4. На текущ. рем. инвентар. и ин-струмент	1760—33		0,020	
5. Эксплоатац. материал	9487—96		0,108	
6. Инструменты и инвентарь	23511—61	83530—59	0,269	
			0,955	

Выработка пд. 8.729.325 кирпич. 117.850.086
 средн. вес: пд.—13,5 кирпич. Влажность—30%.

	Сумма расходов.		Стоимость на пуд.
	Частная.	Общая.	
Топливо и энергия.			
На производство	60138—86		0,689
На хозяйственные нужды	9518 88	69687—71	0,109
			0,798
Накладные расходы.			
А.			
Соцстрах	76198—75		0,873
Культнужды	7744—05		0,089
Торфком	7415—07		0,085
Прочие начисления на зарплату	2038—90		0,023
Расходы по борьбе с малярией	7274—70		0,083
Аренда Наркомзему	44745—15		0,512
Отчисления на Инсторф и регулпр.	17459—28		0,200
Налоги, патенты на разработки	3460—62		0,039
Спецодежда	10199 51		0,117
Страховка	—		—
Б.			
Расходы Центра	25950—28		0,297
Вербовка и перевозка рабочих и их сумок	21451—02		0,246
Транспорт матер. фуража и проч.	216—93		0,003
Хозяйственные расходы.			
Освещение	11315—40		0,129
Водоснабжение и канализация	797—71		0,009
Аренда помещен.	—		—
Содержание конного двора	1801 59		0,020
Охрана	1082—27		0,012
Разные	2191 62		0,025
Пожарное дело	174—16		0,002
Общие расходы.			
Канцелярск. и почтово-телеграфные, телефонные и гербовые	6135—77		0,070
Командировочные и суточные	6041—40		0,069
Выписка газет и журнал	413—09		0,005
Содержание школы	2951—62		0,039
„ складов	4699—07		0,053
„ больницы	4719—17		0,054
Прочие расходы	1517—95	268018—08	0,017
			3,071
Амортизация.			
Полей	9785—06		0,112
Строений	47203—10		0,541
Механическое и электротехническое оборудование	25200—63		0,289
Движимое имущество	11383—40	93572—19	0,130
			1,072
В С Е Г О:		1150726—16	13,181

Отчетная калькуляция по добыче и сушке на Шатурских торфо-разработках Госторфа за сезон 1925 г.

Отчетные данные за сезон 1925 г. по Шатурской торфоразработке.

1. Калькуляцион. единица пуд. при 30% влажности:	6. Число артелей торфяников	88
а) Средняя взвешенная влажность воздушно-сухого торфа 30%	7. Число рамок торфянки	—
б) Зольность в абсолютно сухом веществе —	8. Среднее число торфяников в артели	27,51
в) Калориметрическая теплотворная способность торфа в абсолютно сухом веществе	9. Среднее число торфяниц в рамке	—
г) Удельный вес воздушно-сухого торфа, приведенного к 30% влажности —	10. Число рабочих дней (уроков) торфяников в сезоне. 19360, 1 дн.	
2. Добыча торфа:	11. Число человеко-дней вспомогательн. сезон	74651,75
а) в кирпичках 171.200,678	12. Среднее число лиц постоянного штата	—
б) в пудах 12.681,532	13. Число человеко-дней временных рабочих	—
в) в куб. саж. —	14. Средний общий заработок в сезон:	
3. Число машин на разр. 41	а) торфяника 143—65	
4. Нормальное число двух сменных машин, которые должны были бы быть в работе по состоянию болота и оборудования	б) торфяницы 1—01 в день	
5. Число действующих машин 41	15. Выработка в сезон на артель:	
а) в одну смену —	а) в кирпичках 1.749.187 шт.	
б) в две смены 35	б) в пудах 129.569,4	
в) в три смены 6	16. Количество расхода в сезон на машину:	
	а) топливо в пудах —	
	б) энергии в килов. час. 18.803	
	17. Себестоимость одного пуда воздушно-сухого торфа при 30% влажности франко болото	11.290 к.

А. Прямые производственные расходы по добыче и сушке торфа.

№№ групп.	Наименование статей расхода.	Отчетные данные 1924/25 г. по Шатур. тр.	
		На всю выработку.	На пуд черв. коп.
I	Материал:		
	1. Эксплуатационные (смазочные, обтирочные, набивочные) и проч. вспомогательные материалы	19.380—72	0,153
	Итого по группе I	19.380—72	0,153
II	Топливо:		
	1. Энергетическое:		
	а) торф	—	—
	б) пни	—	—
	в) дрова	—	—
	Итого в единице условн. 7.000 кал.	—	—
	2. Электрическая энергия	79.099 90	0,624
	Итого по группе II	79.099 90	0,621

№№ групп	Наименование статей расхода.	Отчетные данные 1924/25 г. по Шатур. т/р.	
		На всю выработку.	На пуд черв. коп.
III	Т р у д:		
	1. Заработная плата торфяников.		
	а) основная	353.986—18	2,791
	б) за установку и уборку машин	34—32	0,001
	в) за равнение бровок	—	—
	г) за простой	19.274—95	0,152
	д) вознаграждение старостам	3.497—87	0,027
	е) за переработку	—	—
	ж) за проч. работы (мерзляк, кантовка, перемозка машин, выборка зуба и проч.	6.850—65	0,054
	Итого	383.643—97	3,025
	2. Заработная плата торфяникам.		
	а) основная	113.031—11	0,891
	б) сверхурочная	22—50	—
	в) вознаграждение старостам	250—34	0,002
	Итого	113.306—98	0,893
	3. Заработная плата вспомогат. сезонного персонала.		
	а) основная	96.929—77	0,761
	б) за установку и уборку машин	—	—
	в) сверхурочные	3.661—81	0,029
	г) премия	5.599—00	0,044
	д) нагрузка	10.486—16	0,083
	Итого	116.676—77	0,920
	Итого по группе III	613.627—72	4,838
	Всего расход по добыче и сушке торфа с I по III группу включительно	712.108—31	5,615

Б. Накладные расходы.

№№ групп	Наименование статей.	Данные отчетные 1924/25 г. по Шатурской т/р.			
		На всю выработку.			На 1 п
		Рабочая сила.	Остальн. расходы.	Общая сумма.	Общая сумма.
IV	Накладные расходы по добыче и сушке.				
	Цеховые.				
	1. Текущ. ремонт полей	14840—61	571—32	15411—93	0,122
	2. " торф. машин	15687—71	30306—52	45994—23	0,362
	3. " " воздушн. и переносн. линии на болоте	2005—01	2554—25	4559—26	0,036
	4. Вербовка и перевозка рабочих и их сумок	—	29460—20	29460—20	0,232
	5. Содержание насосов на болоте	2833—81	5864—22	8698—06	0,069
	6. Арендная плата Госторфу	—	19022—29	19022—29	0,149
	7. Арендная плата Наркомзему	—	45173—13	45173—13	0,357
	8. Содержание подъездн. пут. и паров	—	—	—	—
	9. Расходы, не предусмотренные вышеупоман. парагр.	8091—70	7607—57	15899—27	0,126
	10. Зарплата постоянному штату	—	—	53334—50	0,421
	Итого по группе IV	43458—87	140759—50	237552—87	1,874
	Всего расх. по групп. п. с I по IV включит.	—	—	949661—21	7,489

№ № групп.	Наименование статей.	Данные отчетные 1924/25 г. по Шатур- ской т/р.			
		На всю выработку.			На 1 п. Общая сумма.
		Рабочая сила.	Остальн. расходы.	Общая сумма.	
V	Общие расходы.				
	Приложение № 1	62951 25	77343 04	140294—29	1,106
	Итого по группе V	62951—25	77343—04	140294—29	1,106
VI	Социальные и другие накладные расходы на зарплату.				
	А. Допол. расх. н/зар.	—	13330 -67	13330—67	0,105
	Б. Расходы по непоср. обслужив. рабочих и служащих	2797 - 66	41521 52	44319—18	0,349
	Б ¹ . Расход по выдаче: спецодежды, жиров и нейтрализ. средств	—	—	29254—24	0,231
	В. Расходы в связи с потерей трудоспособности и безработ.	8696—22	59332—41	68028—66	0,536
	Г. Расходы на учреждения, обслуживающ. рабочих и служащих и их семьи	8549—55	30356—50	38906 05	0,307
	Итого по группе VI	20043—43	144541—13	193838—80	1,528
	Себестоимость на болоте без страхов. и амортизаци. по гр. с I по VI включит.	—	—	1283794 30	10,123
VII	Страхование.				
	1. Имущество	—	—	—	—
	2. Материалы	—	—	—	—
	Итого по группе VII	—	—	—	—
	Себестоимость на болоте, включая страхо- вание по группам с I по VII включит.	—	—	1283794 30	10,123
VIII	Амортизация.				
	1. Подготовительной площади	—	—	47235—20	0,374
	2. Служебных строен.	—	—	55897—71	0,439
	3. Оборудования	—	—	31430—16	0,249
	4. Инвентаря	—	—	13314—57	0,105
	Итого по группе VIII	—	—	147877—64	1,167
	Себестоимость на болоте, включая аморти- зацию по группе с I по VIII включит.	—	—	1431671—94	11,290
IX	Расходы правления.				
	1. Общие расходы	—	—	—	—
	2. Специальн. расходы	—	—	—	—
	3. Проценты	—	—	—	—
	а) за кредит	—	—	—	—
	б) за учет вексел.	—	—	—	—
	4. Налоги и сборы:	—	—	—	—
	а) патенты	—	—	—	—
	Итого по группе IX	—	—	—	—
	Полная себестоимость на болотах по групп. с I по IX включительно	—	—	1431671—94	11,290

Калькуляция себестоимости 1 пуда торфа на ГЭС „Электропередача“.

За сезоны 1924 и 1925 год.

Стоимость 1 пуда: Наименование статей расхода.	Машинного.		Гидравлического.	
	1924 г. Фактически.	1925 г. Фактически. по выработ. 5.720.000 п.	1924 г. Фактически.	1925 г. фак- тически. По выработке 9.152.000 п.
I. Зарплата:				
а) Торфяников	4,89	2,86	1,04	0,71
б) Торфяниц	1,58	0,91	2,97	1,84
в) Постоян. штата	0,95	0,96	0,79	1,01
г) Вспомогат. персонал	0,85	0,57	1,28	0,79
д) Начислен. на зарплату и на борьбу с малярией	1,15	0,63	0,94	0,53
И т о г о	9,42	5,93	7,02	4,88
II. Вербовка и перевозка	0,27	0,19	0,18	0,11
III. Электроэнергия	0,29	0,26	1,51	1,56
IV. Ремонты:				
а) машин	0,10	0,03	0,06	0,03
б) строений	0,25	0,14	0,13	0,09
в) полей	0,07	0,09	0,40	0,23
г) инвентаря	—	0,11	—	0,04
Итого по статье IV	0,42	0,37	0,59	0,39
V. Аренда:				
а) Н. К. З.	0,50	0,32	0,50	0,41
б) Госторфу	0,18	0,14	1,04	0,28
Итого по статье V	0,68	0,46	1,54	0,69
VI. Материалы:				
а) матер. ремонтн.	0,59	0,28	0,51	0,35
б) „ эксплуатац.	0,33	0,03	0,53	0,05
в) спец-одежда	0,06	0,19	0,05	0,31
Итого по статье VI	0,98	0,50	1,09	0,71
VII. Накладные расходы:				
а) хозяйственные	0,74	1,53	0,73	1,06
б) убыток от продовольствия	0,19	—	0,12	—
в) содерж. управл. Эл. Станц.	0,07	0,20	0,11	0,14
г) Расходы за пред. оп. год	—	0,02	—	0,02
д) страхование	0,04	0,07	—	0,03
е) содерж. Центр. аппар. Правл.	—	0,08	—	0,05
ж) содержание аппар. снабж. и матер. скл.	0,30	0,05	0,19	0,05
Итого по статье VII	1,34	1,95	1,15	1,35
Итого по статье I — VII	13,40	9,66	13,08	9,69
VIII. Амортизация	0,80	1,26	0,33	1,62
В С Е Г О	14,20	10,92	13,41	11,32

Отчетные калькуляции по добыче и сушке торфа за сезон 1924 и 1925 года
по Чернораменскому хозяйству „Госторфа“ (б. Гидроторф).
Добыча торфа в сезоне 1924 года — 3.600.000 пуд. — 6-ю кранами.
1925 — 3.574.000 — 4-мя кранами.

Груп.	Наименование расходов.	1924 г.		1925 г.			
		Частная.	Общая.	На пд.	Частная.	Общая.	На пд.
1	Зарплата.						
	1 к. Карьерщики:						
	а) Основн. за вы- работ.	10018—39		0,278	9357 19		0,264
	б) Оплата вспом. раб.	2580—53		0,072	953—08		0,028
	в) Компенсаци. за отпуска	1330—80		0,037	—		—
	г) Простой	3443 98		0,096	1219—96		0,032
	д) Вознаграждение стар.	337—26		0,009	264 80		0,007
	е) Перераб. выше нормы	173—92		0,005	539—82		0,016
	з) За время пути	1030—20		0,028	324 —		0,009
	и) Прочие работы	381—59		0,011	158—95		0,005
	Премии	1087—23		0,030	—		—
	1 р. Разливальщики:		20383—90	0,566		12847—80	0,360
	а) Основн. за вы- работ.	14718—37		0,409	8679 31		0,244
	б) Оплата вспом. раб.	—		—	377 .		0,010
	в) Компенсация за отп.	623—63		0,018	—		—
	г) Простой	12—16					
	д) Вознаграждение старост	110—88		0,003	111— 90		0,003
	е) Перераб. выше нормы	—			405—68		0,011
	з) За время пути	989 40		0,027	234 . —		0,005
	и) Прочие работы	209—34		0,006	79—90		0,001
	Премии	882—74		0,025	—		—
2	2. Торфяники:		17576—52	0,488		9890—77	0,277
	а) Основная	48643—25		1,350	41506 68		1,160
	б) Сверхурочная	8379—96		0,233	11217—84		0,315
	в) За время пути	5452—80		0,152	620 . .		0,017
	д) Компенсация за отп.	2128—26		0,068	—		—
	е) Вознаграждение старост	170—47		0,013	188—94		0,005
	и) Простой послуч. дождей	—		—	1233 50		0,035
	3. Вспом. сезонный персонал.		65374 — 74	1,816		51766—96	1,532
	А. Мотористы:						
	а) Основная	5861—23		0,162	5839 —23		0,163
	б) Сверхурочная	1—26		—	50—04		0,001
	в) Компенсация за отп.	165—37		0,005	9—11		—
	г) За время пути	—			27 17		0,001
	ж) Оплата прост.	877—07		0,025	—		—
	— Оплата вспом. раб.	23 . —		—	—		—
			6927—93	0,192		5925—55	0,166

Групп.	Наименование расходов.	1924 г.			1925 г.		
		Частная.	Общая.	На пл.	Частная.	Общая.	На пл.
	Б. Слесаря, техники, десятники, водопров. и проч.						
	а) Основная	10031—17		0,280	8957 . —		0,250
	б) Сверхурочная . .	2646—57		0,073	591—60		0,017
	в) Компенсация за отп.	403—54		0,010	22 63		0,001
	г) За время пути . .	—		—	22—98		0,001
	д) Премия	4783—89		0,133	1000—23		0,028
	е) Оплата вспом. раб.	—		—	596—05		0,017
	ж) Нагрузки	—		—	945—26		0,026
	4. Времен. и пост. раб.		17865—17	0,496		12135 —75	0,340
	а) д. За текущий ремонт машин, оборуд. и сооруж.	3232—67		0,090	12116—67		0,340
	б) Тоже строен. . . .	1094—58		0,030	205—03		0,003
	в) Тоже полей	4000—90		0,111	502 58		0,014
	г) Тоже инвентар. и инструмента . .	245—50		0,007	115—71		0,003
II	Материалы.		8573 —65	0,238		12939—99	0,362
	1/4-а На текущ. рем. машин, оборуд. и сооруж. . . .	1534—66		0,042	8255 08		0,232
	2. То же строен. . . .	398—39		0,011	363—49		0,010
	3. То же полей	—		—	49—13		0,001
	4. На текущ. рем. инстр. и инвент. . . .	122—97		0,003	688 80		0,019
	5. Эксплуатационные (смазочные и обтир.)	2123 —65		0,059	1363 —43		0,038
	6. Инструмент. и инвент.	—		—	—		—
	а) На подготовку . . .	—		—	—		—
	б) „ добычу	731 —10		0,021	575—94		0,016
	в) „ сушку	—		—	—		—
	г) „ ремонт	—		—	—		—
			4910—77	0,136		11296 17	0,316
III	Топливо и энергия.						
	2. На произв. энер.		49386 . —	1,372		84881—71	2,375
IV	Накладн. расходы.						
	А.						
	1. Соцстрах	15676—11		0,436	7078—84		0,199
	2. Культнужды	1647—57		0,046	1241—78		0,034
	3. Местком	1811—12		0,050	2115—31		0,059
	4. Прочие начисл. на зарплату ВТУЗ'ы	92—37		0,002	1375—97		0,037
	5. Расх. по борьбе с малярией .	3000 . —		0,083	1267—91		0,036

Групп.	Наименование расходов.	1924 г.			1925 г.		
		Частная.	Общая.	На пл.	Частная.	Общая.	На пл.
	6. Аренда НКЗ	18000 .		0,500	8041 50		0,226
	7. Налоги и патенты на разр.	2653 28		0,074	899 32		0,025
	8. Спецдежда	10615—07		0,295	5358—70		0,150
	8а Спецмыла	—		—	283 —07		0,008
	9. Страховка	117—83		0,003	121—40		0,003
	10. За время несен. гражд. и обществ. обязан.	—			806—53		0,023
	11. Содерж. Месткома и Культкомис.	—		—	759 33		0,021
	12. Социальн. расходы по смете на досушку				1761 56		0,049
	Б.		53613 35	1,489		31111 —22	0,870
	1. Содержание Центра	—	29024—02	0,806	—		—
	1а. Содерж. Хим. Лаб.	—	1510—27	0,042	—	1593—16	0,044
	2. Вербовка торфяников и торфяниц	952—79		0,026	896—21		0,025
	3. Перевозка рабоч. и их сумок.	5211—29		0,145	3883—48		0,109
	4. Транспорт матер.	2145—32		0,059	1193—76		0,032
	4а. Премия за сезон постоянн. штату	—			1765 . .		0,049
	Зарплата постоянн. штату.						
	Административ.	1357—52		0,038	2873 . .		0,080
	Канторскому	8064—10		0,224	7430—36		0,208
	Техническому	4664 23		0,130	1981—52		0,056
	Механическому	5380—71		0,150	1186—82		0,033
	Строительному	715—02		0,019	11—96		—
	Хозяйств. и подсл.	8460—29		0,235	1974—01		0,056
	Транспортному	1160 .		0,032	9—52		—
	Торфяного Отд.	1833—23		0,051	2683—18		0,075
	Итого зарпл. пост. штату	31635—10		0,879	18513—40		0,520
	Канцел. почт. тел. и герб	2053—56		0,017	2141 32		0,060
	Содержание телеф.	1291—61		0,036	1173—68		0,032
	5в. Командировки и суточн.	3391—52		0,091	4533—82		0,127
	Выписка газет и журн.	229—22		0,006	90—12		—
	5. Прочие расходы	8140 77		0,226	2816—75		0,079
	Расходы на состав инвентаризац.	—			360 —76		0,010

Групп.	Наименование расходов.	1924 г.			1925 г.		
		Частная.	Общая.	На пд.	Частная.	Общая.	На пд.
	Расходы на состав. баланса	—		—	103 04		0,002
	Возобновл. мелк. хоз. инвентаря	—		—	1988 84		0,138
	Наклады. расходы по смете на до-сущку				2455—06		0,069
	В.						
	Отопление и освещ.	2083—02		0,048	628 22		0,017
	Водоснабж. и ассен.	—		—	5—44		—
	Аренда помещений.	480—54		0,033	185—52		0,013
	Содержание кон-ного двора	4346—56		0,021	—		—
	Содержание по-жарн. депо	743—77		0,020	942—48		0,027
	Ремонт построек и инвентаря	—		—	3772 64		0,105
	Разн. хоз. расх.	—		—	2445—28		0,069
	Содержан мотор-ной лодки	—		—	53—72		—
	Недостача по акт.	—		—	351 92		0,010
	Содержан. комнат д. приезж	166—42		0,005	—		—
	Амортиз. имуще-ства обществен. характера	—		—	1932 10		0,138
	Аренда машин	196—83		0,006	—		—
	Содержан. квартир рабоч. и служаш.	883 21		0,026	10419—31		0,294
	Содержание бани	—		—	935—71		0,026
	Содержан. ведомст. милиции	—		—	649—76		0,018
	Амортизация:		63951—53	1,777		70177 70	1,964
	1. Подготовител.	—		—	13382 16		0,376
	2. Служебн. строен.	—		—	1566—38		0,044
	3. Оборуд. и соор.	—		—	42067 . —		1,175
	4. Инвент. и INSTR.	—		—	—		—
	5. Проч. имуществ.	—		—	—		—
			52726—43	1,464		57015 49	1,595
	Всего	—	391824—28	10,882	—	364582—30	10,201

Некоторые соображения относительно новой схемы Гидроторфа ¹⁾).

Новая схема добычи торфа гидравлическим способом отличается от прежней, применявшейся с 1919 г. тем, что торфососный кран движется не вдоль берега карьера, вслед за движением брандсбойта, а поперек, водяные же струи размывают справа и слева от торфососа торфяную залежь под углом в 45° или 90° по отношению к движению торфососного крана, то удаляясь от торфососа, то опять приближаясь к нему, чтобы начать размывать следующую узкую полосу залежи. При этой новой схеме общая ширина карьера, которая составляется из отдельных полос залежи, размываемых брандсбойтами, получается гораздо шире прежней — от 60 до 100 м., вместо 14—15 м. Вследствие этого, путь торфососного крана в течение сезона сокращается в несколько раз и, может быть, удастся совсем избежать перевозки крана в течение сезона для начала нового карьера с тем, чтобы эти перевозки делались только по окончании торфяного сезона. Эта новая схема требует применения двух пенных кранов, работающих с двух сторон торфососа. Выгоды новой схемы очень велики, главнейшие из них следующие:

1) Время перевозки в течение торфяного сезона может не тратиться.

2) Потери времени на перестановки могут быть совершенно ничтожны, так как путь торфососного крана сокращается в несколько раз, а его передвижки на короткое расстояние (6—15 м.) могут производиться почти без всякого перерыва в работе.

3) Наличие двух пенных кранов и возможность удалять ими мелкие пни, скопившиеся у торфососа, обеспечивают непрерывное подтекание массы к торфососу и устраняют всякие перерывы производства из-за пней.

4) В виду близкого расположения торфососов между собою, масса от двух или трех торфососов может подхватываться торфяным насосом, который будет гнать ее по транзитному массопроводу в аккумулятор, расположенный посредине полей сушки. Таким образом, длинные массопроводы от торфососа до аккумулятора, которые были

¹⁾ *Прим. редакции.* Эта статья помещается в книге, как исторический документ, относящийся к моменту возникновения нового стандарта и написана покойным Р. Э. Класоном совместно с В. Д. Кирпичниковым.

неизбежны при прежней схеме, больше не будут понижать производительности комплекта. Этот торфяной насос предполагается сделать передвижным, вероятно, на гусенице без привода; на платформе этой гусеницы, быть может, придется укрепить бак, емкостью в 5–10 м³, служащий для автоматического регулирования подачи торфяного насоса при помощи давления сжатого воздуха в верхней части этого бака или при помощи поплавкового регулятора. Роль этого маленького бака — предохранить массопроводы (всасывающий и нагнетательный) от заполнения воздухом.

5) Брандсбойты могут быть навсегда присоединены при помощи подвешенного к торфососному крану постоянного трубопровода и гибких соединений к тройнику, установленному на этом кране, к которому, в свою очередь, будет подводиться трубопровод высокого давления. Таким образом, для присоединения водопровода высокого давления достаточно будет пересоединить всего один фланец.

6) Присоединение крана к массопроводной магистрали чрезвычайно упрощается, так как кран будет только тягаться назад, но не переезжать в стороны. В этом случае может быть применено простейшее телескопическое соединение, укрепленное на кране или лежащее на роликах на торфяной залежи сзади крана. Давление на магистрали будет передаваться всегда вдоль магистрали, т.е. несколько не будет ее сдвигать с места и не будет происходить скручивания магистрали, которое сейчас имеет место при присоединении перпендикулярно к массопроводу. Возможно, что можно будет обойтись и без тройников на магистрали, так как присоединение всегда можно сделать с торца, имея лишь несколько задвижек на магистрали, предупреждающих вытекание большого количества массы.

7) Ввиду близкого расположения соседних торфососов (от 60 до 100 м.), возможно применять иную схему подачи воды высокого давления, а именно: вдоль места выработки передвигаются на платформе по перекладным рельсам или на гусеницах без привода водяной насос высокого давления, забирающий воду или из прошлогоднего карьера, или из валовой канавы, соединенной с водоемом. От этого насоса прокладывается перпендикулярная магистраль большого сечения, с ответвлениями к двум ближайшим торфососным кранам. При этой схеме длина водопроводов, а следовательно, и потери в них давления будут сокращены в несколько раз, перевозка же водяного насоса большого затруднения не составит. Гипсосмеситель придется установить не на ящике, неподвижно укрепленном на сваях, а на отдельном пловучем ящике, который может передвигаться по валовой канаве.

Для осуществления этой схемы пока наместились три варианта:

1 - в а р и а н т: Размыв производится под двумя углами в 45° по направлению к торфососу, который стоит в вершине угла. Третья струя должна стоять на самом торфососном кране для того, чтобы можно было размывать угол, образуемый двумя сходящимися размывами, так как несомненно, при увеличении производительности торфососа при-

дется увеличивать и количество подаваемой воды высокого давления, а при трех струях всегда будет меньше шансов на простои, можно передвигать один брандсбойт, оставляя в работе два остальных. Возможно, что несимметричное расположение, при котором торфосос стоит не посередине карьера, а только на одной трети от одной из его сторон, кажется выгоднее, чем симметричное расположение, так как при этом условии один из пеньевых кранов будет бросать пни в уже размытый карьер. Так как один из пеньевых кранов будет стоять очень близко к торфососному крану, то после отъезда торфососного крана назад, грейфер пеньевого крана может опуститься на то место, где стоял торфосос и где под ним накопились пни, и выбрать дочиста все эти пни. Таким образом, надобность в пеньевом кранике на торфососном кране совершенно отпадает и кран упрощается. Торфососный кран должен иметь увеличенный вылет, но, вследствие выкидывания пеньевых краников или граблей, укрепленных на торфососном кране, общий вес его не увеличится, а скорее уменьшится. Конечно, лучше сделать этот кран на гусеницах, но в данном случае возможно с успехом применить и краны на скатах, так как путь, проходимый ими в течение сезона, настолько мал, что скорость движения крана не имеет большого значения. В виду отсутствия пеньевого краника и направления движения крана не вдоль карьера, а перпендикулярно к нему, возможно ширину колеи сделать очень небольшой, расстояние же двух осей друг от друга для придания продольной устойчивости сделать довольно большим. Таким образом, уменьшается длина шпал и облегчается перенос рельс. Чтобы передвижки крана не вызывали никаких простоев, рельсовые пути могут быть заранее прокладываемы специальной бригадой из 2—4 человек, которые обслуживают все работающие краны.

2-й вариант: Сущность второго варианта, в отличие его от первого, заключается в том, что торфососный кран в течение целого сезона проходит один широкий карьер, при чем перевозка его на новое место совершается уже после торфяного сезона к следующему сезону. Ширина карьера, в виду размывания торфа узкими полосами перпендикулярно ходу крана, может быть доведена до 100 м., так как размываемая гидромасса, как показал опыт 1923 г., свободно протекает на расстояние 50 м. Длина прохода крана зависит от производительности комплекта и от глубины залежи; при производительности комплекта в 1,5 миллиона пудов в сезон, каждым торфососом будет выработан карьер, при залежи глубиной в 2 м. — 1000 м. длиной, а при залежи в 3 м. — 650 м. Два пеньевых крана должны двигаться по берегу карьера перпендикулярно ходу торфососного крана, при чем после окончания размыва узкой полосы, возвращаясь к торфососному крану, они будут за счет маленького поворота отступать назад на ширину размываемой полосы. Эта последняя, т.е. ширина размываемого карьера, должна быть выбрана такой, чтобы пеньевой кран, стоящий на берегу, мог вынимать пни и образовывать из них бровку, отделяющую этот узкий карьер от предыдущего. Тогда и другой пеньевые краны могут

под'езжать к торфососу и очищать место от мелких пней, скопившихся около него и под ним. На это время торфососный кран может несколько попятиться назад за счет сокращения телескопических соединений, укрепленных в хвосте торфососного крана. Размыв торфяной залежи предполагается производить с двух сторон крана, как уже говорилось ранее, узким карьером, шириною 5—6, максимум 7 м., при чем с каждой стороны торфососа будет стоять по одному брандсбойту с присосом воды из соседнего карьера.

3 - й вариант: отличается от второго только тем, что размыв ведется не узкой полосой, а полосой нормальной ширины в 15 м., направленной перпендикулярно ходу торфососного крана, при чем с каждой стороны крана будут установлены по два брандсбойта, а между ними, как это нормально бывает, пенные краны.

Р. Э. Классон.

В. Д. Кирпичников.

Ноябрь 1924 г.

Техническое описание нормальной установки Гидроторфа по новому стандарту.

Отдельные стадии производства.

Отдельные стадии торфодобычи гидравлическим способом по новому стандарту те же, что были и при старом стандарте и разница заключается лишь в новой организации некоторых из них.

Стадии эти следующие:

1. Размыв торфяной залежи водяной струей высокого давления, вымывание торфа из иней и превращение его в кашеобразное состояние, в так называемую «гидромассу».

2. Засасывание гидромассы торфососом при одновременной первоначальной переработке и подъем ее до растирателя, установленного на кране.

3. Переработка гидромассы растирателем и нагнетание ее по трубопроводу (или «массопроводу») в аккумулятор.

4. В случае пнистости болота, побочная операция — удаление больших иней в месте размыва, по пути гидромассы к торфососу и мелких от торфососа.

5. Транспорт гидромассы по трубам из аккумулятора на поля сушилки с помощью торфяного насоса и равномерный разлив ее по этим полям.

6. Формовка пластичного торфа.

7. Операции по сушке торфа.

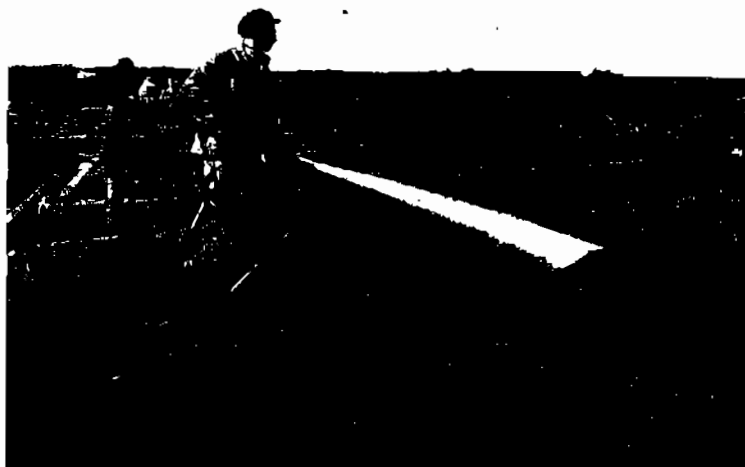
8. Уборка воздушно-сухого торфа с полей сушилки.

1. Размыв.

Размыв торфяной залежи производится сильной водяной струей (см. фиг. 1) с давлением от 13 до 17 атм., которая в течение примерно одной минуты успевает размывать кусок залежи объемом около 2 куб. метров, в результате чего получается более или менее густая, но текучая жидкость «гидромасса». За одним размывом куском следует другой и так далее, с небольшими перерывами в течение 70—75 дней летнего сезона торфодобычи.

Размыв является основной операцией гидравлического способа добычи, позволяющей механизировать дальнейшие стадии производства: извлечение гидромассы из карьера, переработку ее, транспорт и разлив по полям сушилки.

Только струя дала возможность извлечь торфяную залежь из сложного переплета вековых пней и заодно добыть самые пни, которые путем постепенного размыва освобождаются от залежи, затем извлекаются из карьера с помощью пенных кранов. Струя воды превращает торфяную залежь в жидкую массу, влажностью около 95,5%, обладающую текучестью, достаточной для подтекания при подгонке ее водяной струей к засасывающему торфососу на расстояние около 60 метр. на пнистом болоте и около 75 метров на беспнистом болоте.



Фиг. 1.

Размыв производится у каждого торфососа 2-мя брандсбойтами с мундштуками диаметром 30—35 мм. при давлении около 13—17 атм; две таких струи, подаваемые по трубам к брандсбойтам от насосов с производительностью 300—320 куб. метров в час, заменяют труд около 120—150 копачей при машинно-формовочном способе.

Нужное для размыва количество добавочной воды зависит от содержания влаги в сырце (залежи) равно следующим величинам.

Влажность залежи.	Количество воды в $\frac{\circ}{\circ}$, нужное для размыва и доведения гидромассы до влажности 95,5%.
87%	189 $\frac{\circ}{\circ}$
88%	166,4 $\frac{\circ}{\circ}$
89%	144,5 $\frac{\circ}{\circ}$
90%	122 $\frac{\circ}{\circ}$
91%	100 $\frac{\circ}{\circ}$

Подсчитаем нужную производительность насоса высокого давления, обслуживающего один торфососный кран при добыче по новому стандарту на пнистом болоте 1,5 милл. пудов = 25 тыс. тонн воздушно-сухого торфа в течение 75 дней сезона.

При подсчете необходимо принять во внимание эксплуатационные и аварийные простои машин: эксплуатационные простои (на передвижку крана, передвижку насосной высокого давления, перестановку брандсбойта и извлечение пня) согласно опытных данных оцениваем примерно в 24%; аварийные простои (механические, электротехнические, водопроводные и массопроводные) согласно также опытных данных оцениваем примерно в 18%; простоев «организационных», происходящих вследствие недостатка распорядительности, в расчет не принимаем; сумма простоев, которые мы принимаем при расчете, оценивается нами $24\% + 18\% = 42\%$ от всего рабочего времени.



Фиг. 2.

Итак нужная средняя часовая производительность торфососа должна соответствовать добыче

$$\frac{25.000}{75 \cdot 24 \cdot (1 - 0,42)} = 24 \text{ тонны возд. сухого торфа на 1 час чистой работы.}$$

Эта производительность соответствует размыву за 1 час чистой работы $\frac{24}{0,12} = 200$ куб. метров/час. торфяной залежи, так как из одного куб. метра торфа-сырца при обычной влажности 89% получается около 0,12 тонны воздушно-сухого торфа влажностью 25%.

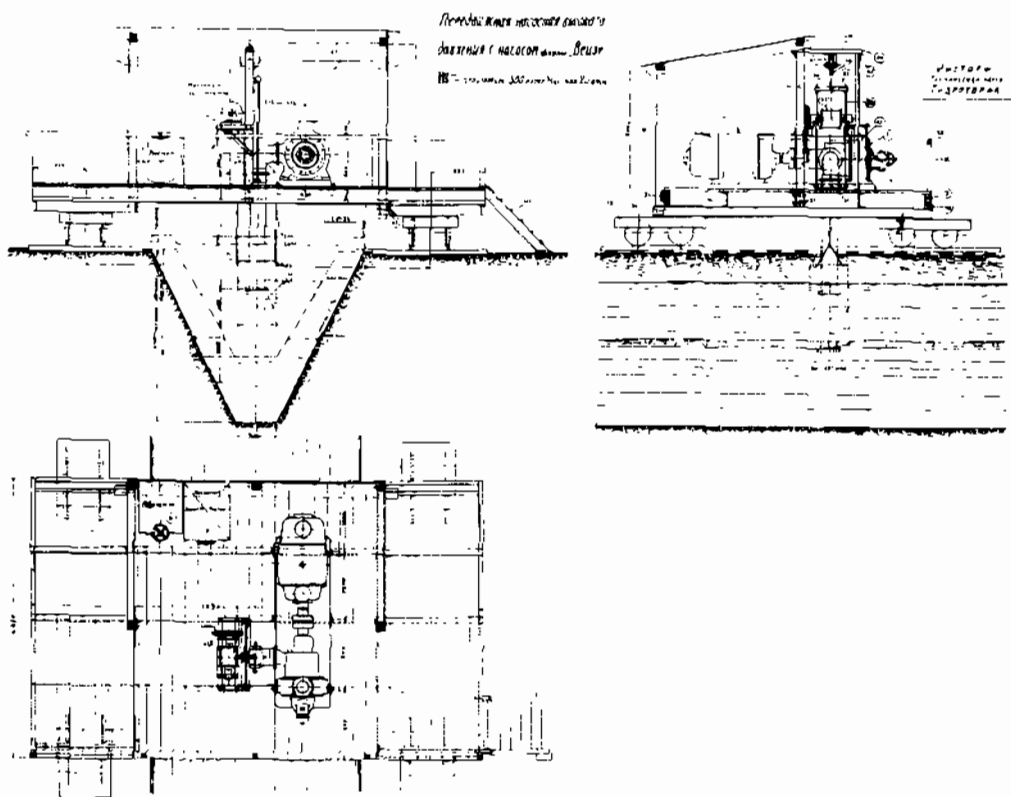
Для размыва в 1 час 200 куб. метров залежи требуется $200 \times 1,445 = 289$ куб. метр/час воды.

Вследствие колебаний в часовой производительности установки на протяжении торфяного сезона, расчетная часовая производительность насоса принимается примерно на 10% больше средней, т.е. центробежный электронасос, обслуживающий один торфососный кран,

должен обладать производительностью 320 м³/час. Организация размыва по новому и старому стандартам отличается между собою тем, что при новом стандарте насосная высокого давления является передвижной, в то время как при старом стандарте она была стационарной.

Передвижная насосная изображена на фиг. 2 и на снимке с проектного чертежа насосной — фиг. 3.

Передвижная насосная состоит из двух железнодорожных платформ, устанавливаемых по обоим сторонам водоподводящей канавы и перемещающихся по перекладным рельсам колен 600 мм.

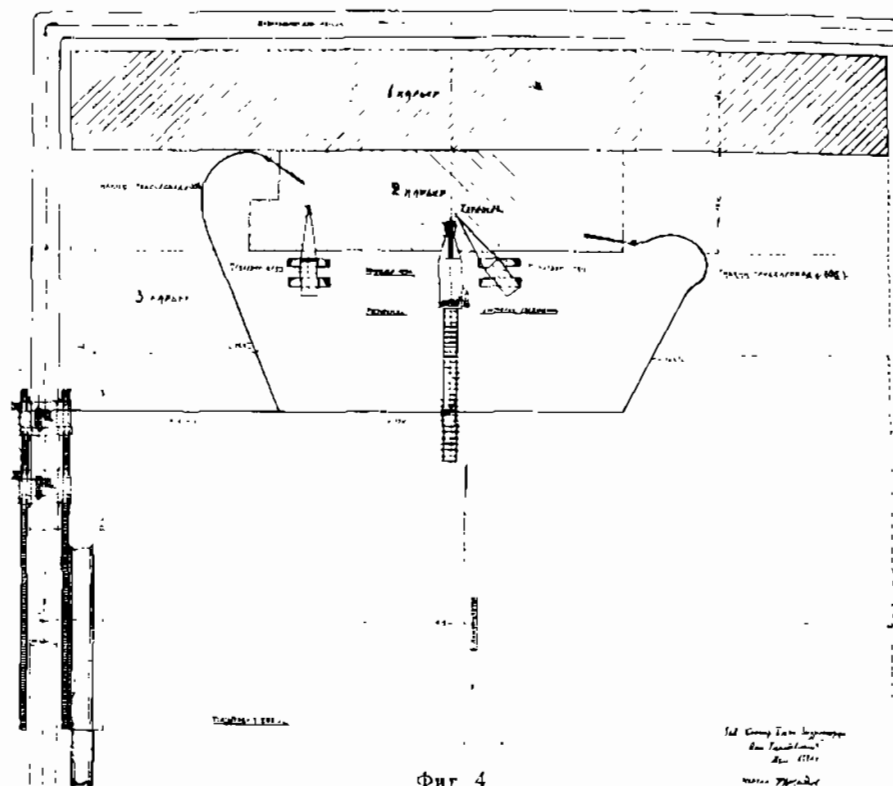


Фиг. 3.

Платформы соединены между собою перекрытием, состоящим из балок и деревянного настила, на котором устанавливается насос высокого давления с мотором, масляный выключатель и реостат; электрические приборы предохраняются от дождя легким навесом; для облегчения подъема всасывающего клапана и трубы над ними укреплен на швеллерах ручная лебедка. Насосная передвигается по мере выработки карьеров и устанавливается каждый раз таким образом, чтобы каждое положение ее и магистрального 200 мм. и 150 мм. трубопровода можно было использовать для размыва трех карьеров; каждая новая стоянка отстоит от предыдущей на $15 \times 3 = 45$ метр. Передвижки на это небольшое расстояние производится вручную примерно один раз в каждые три дня.

Применение передвижной насосной высокого давления вместо стационарной сильно укоротило трубопровод высокого давления и уменьшило потерю напора от насоса до брандсбойта.

Схема расположения машин насосной и трубопровода высокого давления на участке добычи при этом получилась, как это изображено на фиг. 4.



Фиг. 4.

Подсчитаем наибольшую потерю напора от насоса высокого давления до брандсбойта, что будет иметь место при размыве более удаленного от насосной угла каждого первого из трех карьеров.

При этом длина 200 мм. железного фланцевого трубопровода $L = 35$ метр.
 " " " 150 мм. " " " $L = 60$ метр.
 " " " 125 мм. " " " $L = 52$ метр.
 " " " 106 мм. гибкого трубопровода $L = 20$ метр.

Рассмотрим потери напора для каждого из этих участков в отдельности.

1) Участок 200 мм. железных труб пропускает $Q_{\text{час}} = 320$ куб. м. час.

Секундный расход

$$Q_{\text{сек}} = \frac{320}{3600} = 0,089 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,089 \cdot 4}{\pi \cdot 0,2^2} = 2,83 \text{ м/сек.}$$

Гидравлический радиус

$$R = \frac{\pi \cdot 0,2^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,2} = 0,05.$$

$$R^4 = 0,473.$$

Потерю напора на 1 пог. метр определяем по формуле проф. Максименко

$$i = \frac{v^2}{R} \cdot 0,00004 \cdot K \left(\frac{a}{R^{1,4}} + 0,35 \frac{(k-3)^2}{V} \right),$$

где коэффициент шероховатости для железных асфальтированных труб с небольшими осадками $K = 1,5$; для метрич. измерений постоянная $a = 2,438$ (проф. Максименко — курс гидравлики часть I, издание 1921 г. стр. 216—217).

$$i_1 = \frac{2,83^2}{0,05} \cdot 0,00004 \cdot 1,5 \cdot \left(\frac{2,438}{0,473} + \frac{0,35 \cdot 1,5^2}{2,83} \right) = 0,0522.$$

На длине 35 метров 200 мм. труб потеря напора

$$J_1 = 0,0522 \cdot 35 = 1,82 \text{ метр.}$$

2) Участок 150 мм. железных труб пропускает к одному брандсбойту

$$\frac{320}{2} \text{ м}^3/\text{час} = 160 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Секундный расход

$$Q_{\text{сек.}} = \frac{160}{3600} = 0,0445 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,0445 \cdot 4}{\pi \cdot 0,15^2} = 2,515,$$

Гидравлический радиус

$$R = \frac{\pi \cdot 0,15^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,15} = 0,0375 \\ R^{1,4} = 0,44.$$

Потеря напора на 1 пог. метр по форм. проф. Максименко

$$i_2 = \frac{2,515^2}{0,0375} \cdot 0,00004 \cdot 1,5 \cdot \left[\frac{2,438}{0,44} + \frac{0,35 \cdot 1,5^2}{2,515} \right] = 0,0593.$$

Потеря напора на протяжении 60 метр. 150 мм. труб

$$J_2 = 0,0593 \cdot 60 = 3,55 \text{ метр.}$$

3) Участок, состоящий из 125 мм. железных труб, пропускает 160 м³/час.

Секундный расход

$$Q_{\text{сек.}} = 0,0445 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Секундная скорость

$$V = \frac{0,0445 \cdot 4}{\pi \cdot 0,125^2} = 3,62 \text{ метр.сек.}$$

Гидравлический радиус

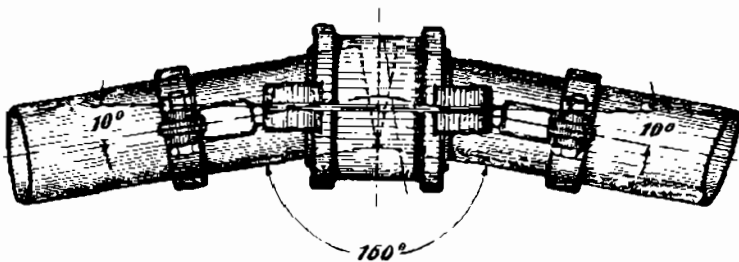
$$R = \frac{\pi \cdot 0,125^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,125} = 0,031. \\ R^{1,4} = 0,419.$$

Потеря напора на 1 пог. метр по форм. проф. Максименко

$$i_3 = \frac{3,62^2}{0,031} \times 0,00004 \cdot 1,5 \times \left[\frac{2,438}{0,419} + \frac{0,35 \cdot 1,5^2}{3,62} \right] = 0,153$$

На протяжении 52 метр. 125 мм. труб потеря напора

$$J_3 = 0,153 \times 52 \approx 8 \text{ метр.}$$

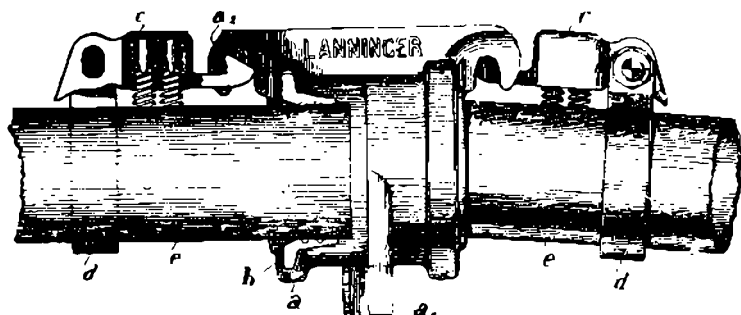


Фиг. 5. Соединение труб Ланнингера под углом.

4) Гибкий 106 мм. трубопровод Ланнингера состоит из 20 отрезков легких алюминиевых труб длиной по 0,5 метра и 10 отрезков длиной по 1 метру; отрезки соединены между собою муфтами; тип соединения виден на фиг. 5.

Предельный угол поворота каждой трубы или отрезка 10°.

На фиг. 6 показана муфта Ланнингера в разрезе и боковом виде; здесь a —крепкий панцирный кожух, b —автоматическая уплотняющая манжета, a_1 —ножки; c —собачка с пружинами, сцепление которой с выдающейся частью кожуха a_2 устроено так, что тру-



Фиг. 6. Соединительная муфта для нагнетательных трубопроводов.

бы e могут быть соединены под углом; d —кольца для закрепления сцепного замка c при высших напряжениях. Для разъединения труб следует нажать на собачку c и вытянуть трубу.

Гибкий трубопровод должен пропустить

$$Q^{\text{час}} = 160 \text{ м}^3/\text{час}; Q^{\text{сек}} = 0,0445 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

При этом секундная скорость

$$V = \frac{0,0445 \cdot 4}{\pi \cdot 0,106^2} = 5,04 \text{ метр/сек}.$$

Гидравлический радиус

$$R = \frac{\pi \cdot 0,106^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,106} = 0,0265;$$

$$R^{1/4} = 0,404$$

Потеря напора на 1 пог. метр в гибком 106 мм. трубопроводе Ланнингера

$$i_4 = \frac{5,04^2}{0,0265} \cdot 0,00004 \cdot 3 \cdot \frac{2,438}{0,404} = 0,694.$$

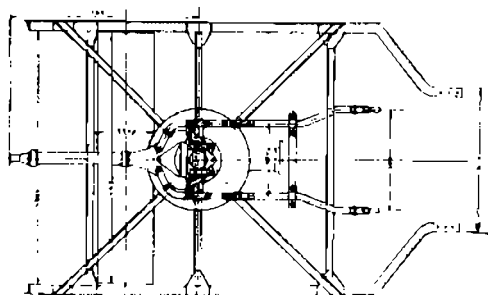
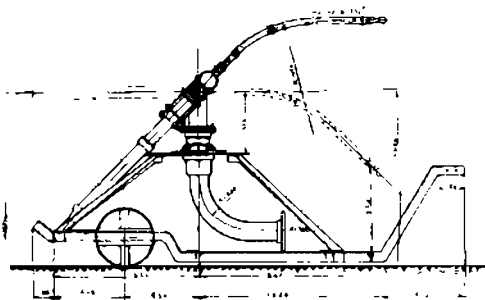
Здесь коэффициент шероховатости $k = 3$; сравнительно с фланцевыми железными трубами коэффициент принят двойным, вследствие встречи водой торцев труб в каждой из муфт Ланнингера. Потеря напора на 20 метрах гибкого трубопровода Ланнингера

$$J_4 = 0,694 \times 20 = 13,88 \text{ метр}.$$

Вместо 106 мм. трубопровода Ланнингера может быть применен резиновый 100 мм. рукав с той же примерно потерей напора.

Как 106 мм. алюминиевый трубопровод Ланнингера, так и 100 мм. резиновый рукав являются новинкой, впервые применяемой Гидроторфом в сезоне 1927 г. До этого сезона для гибкого трубопровода вблизи Брандсбойта применялись исключительно 75 мм. резиновые рукава, от которых пришлось отказаться, вследствие поглощения ими значительного напора: так, в условиях вышеприведенного расчета, потеря напора в 75 мм. рукаве достигает 2,5–3 атм.

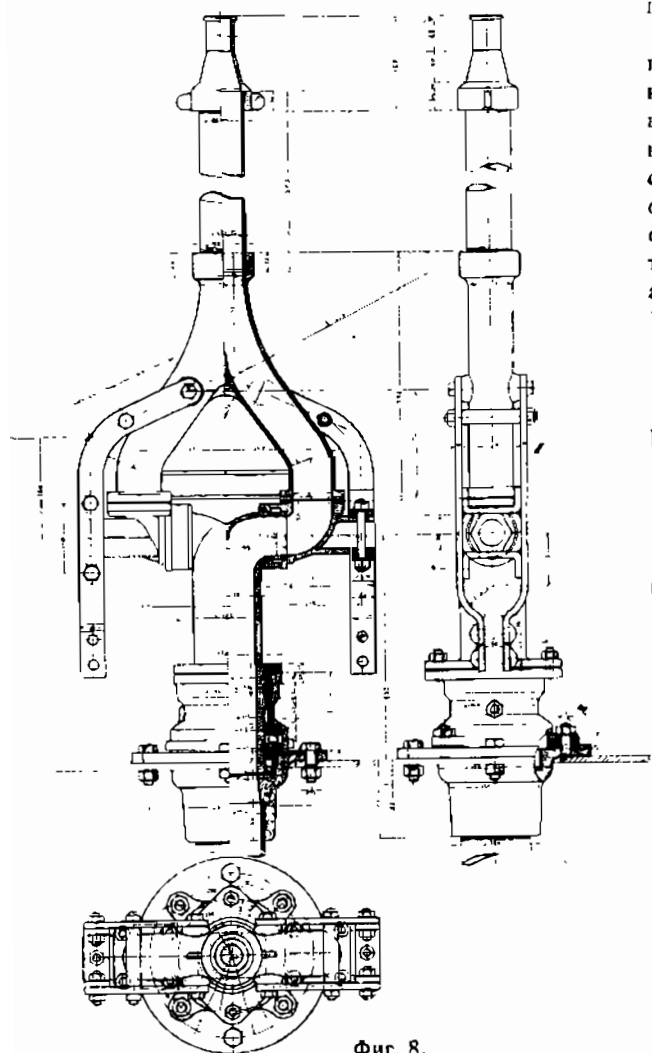
БРАНДСБОЙТ
ГИДРОТОРФА
модель 1927 г.



Фиг. 7.

5) Изображенный на фиг. 7 брандсбойт установлен на легко передвигаемом станке; даже в условиях работы на торфоразработке с крайне неровной поверхностью и торчащими то тут, то там пнями один человек [в более трудных положениях два] легко справляется с передвижкой брандсбойта; сравнительно с предыдущими моделями брандсбойт 1926 г. дает примерно в 1.75 раза меньшую потерю напора благодаря большим сечениям каналов, по которым проходит вода, а также более плавным линиям пере-

Брандсбойт Гидротерфа
модели 1927 г.



Фиг. 8.

На основании опытов Вейсбаха для угла $90^\circ \zeta = 0,981$

$$\xi_a = \frac{0,984 \cdot 5,65^2}{2 \cdot 9,81} = 1,6 \text{ метр.}$$

б) Бронзовый стояк $d = 88$ мм. длиной 0,2 метра представляет собою вход в брандсбойт; потеря напора на 1 пог. метр

$$i_b = i_a = 0,94$$

На длине 0,2 метра потеря напора

$$J_b = 0,94 \times 0,2 = 0,19 \text{ метр.}$$

мещения воды без какого-либо перелома в поворотном устройстве, как это было в предыдущей модели.

Как видно на фиг. 8, в поворотном устройстве последней конструкции брандсбойт вполне уравновешен, и здесь нет тех добавочных напряжений сминания, которые происходят от одностороннего гидравлического давления. Подсчитаем потери напора в брандсбойте: а) 88 мм. отвод имеет длину ок. 1,15 метров.

Секундная скорость в нем

$$v = \frac{0,0445 \cdot 4}{\pi \cdot 0,088^2} = 5,65 \text{ метр/сек.}$$

Гидравлический радиус

$$R = \frac{\pi \cdot 0,088^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,088} = 0,022.$$

$$R^{3/4} = 0,397.$$

Подсчитываем потерю напора по форм. проф. Максименко

$$i = \frac{v^2}{R} = 0,00004 k.$$

$$\left[\frac{a}{R^{3/4}} \cdot 0,35 \frac{(k-3)^2}{v} \right]$$

$$i_a = \frac{5,65^2}{0,022} = 0,00004 \cdot 1,5.$$

$$\left[\frac{2,438}{0,397} \cdot \frac{0,35 \cdot 1,5^2}{5,65} \right] = 0,18$$

На длине 1,15 метра потеря напора

$$J_a = 0,48 \cdot 1,15 = 0,55 \text{ метр.}$$

Кроме того в отводе имеется потеря от перемены направления; определяем ее по форм.

$$\xi = \frac{v^2}{2g} \quad (\text{проф. Эсьман, Гидравлика стр. 191, 192}),$$

в) В тройнике происходит разветвление струи на две, при чем каждая из них имеет секундный расход

$$\frac{0,0445}{2} = 0,02225 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Скорость прохождения воды по каналам с диаметром 62 мм.

$$V_v = \frac{0,02225 \cdot 4}{\pi \cdot 0,062^2} = 7,36 \text{ метр./сек.}$$

Канал с диаметром 62 мм. имеет длину между точками а и б по средней линии = 0,5 метр.

Гидравлический радиус сечения.

$$R = \frac{\pi \cdot 0,062^2}{4 \cdot \pi \cdot 0,062} = 0,0155; R^{3/4} = 0,353.$$

Потеря напора на 1 пог. метр по форм. проф. Максименко

$$i_n = \frac{7,36^2}{0,0155} \cdot 0,00004 \cdot 3 \cdot \frac{2,438}{3,353} = 2,9.$$

на длине 0,5 метра потеря напора

$$J_n = 1,45 \text{ метра}$$

(здесь $k = 3$, так как поверхность не обработана).

На этой же длине канала струя воды делает два поворота на 90° и два поворота на 30°, при чем потеря напора

$$\xi_v = (2 \cdot 0,984 + 2 \cdot 0,08) \cdot \frac{7,36^2}{2 \cdot 9,81} = 2,128 \cdot \frac{7,36^2}{2 \cdot 9,81} = 5,88 \text{ метр.}$$

г) Две струи, идущие по двум каналам диам. 62 мм. с площадью $2 \cdot F = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,062^2}{4} =$

$0,0036 \text{ м}^2 < 2$ со скоростью $v_n = 7,36 \text{ м/сек.}$ переходят в один канал диам. 62 мм. площадью $F = 0,0036 \text{ м}^2$ и со скоростью $v_t = 2v_n = 14,72 \text{ м.}$

При получающемся соотношении площадей

$$\frac{F}{2F} = 0,5.$$

по Вейсбаху (проф. Эсьман, гидравлика, стр. 189—190), следует сжатие с коэффициентом $\alpha = 0,65$ и коэффициентом потери напора

$$\xi = \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right)^2 = \left(\frac{1}{0,65} - 1 \right)^2 = 0,292.$$

Потерянная высота напора

$$\xi_2 = \frac{V_t^2}{2g} = 0,292 \cdot \frac{14,72^2}{2 \cdot 9,81} = 3,22 \text{ метр.}$$

д) Слившись в одну струю, вода проходит по трубе диам. 62 мм. длиной 0,4 метра со скоростью

$$V_t = 2V_n = 14,72 \text{ метр./сек.}$$

Гидравлический радиус трубы $R = 0,0155$; $R^{3/4} = 0,353$; коэффициент шероховатости $k = 1,5$.

Потеря напора на 1 пог. метр по форм. проф. Максименко

$$i_d = \frac{14,72^2}{0,0155} \cdot 0,00004 \cdot 1,5 \cdot \left| \frac{2,438}{0,353} + \frac{0,35 \cdot 1,5^2}{14,72} \right| = 0,84 (6,9 + 0,0535) = 5,84 \text{ метр.}$$

При длине трубы $L = 0,4$ метра, потеря напора

$$J_d = 5,84 \cdot 0,4 = 2,34 \text{ метр.}$$

е) Мундштук. Наибольший коэффициент расхода $\mu = 0,945$ соответствует углу конусности $\beta = 130^\circ$ (см. проф. Максименко, Гидравлика, стр. 118, 149).

Диаметр выходного отверстия определяется из следующих соображений.

Скорость вылета струи из мундштука

$$V_e = \gamma \sqrt{2gH_0}, \text{ где коэффициент сжатия } \gamma = 0,961.$$

Для конусности мундштука $\beta = 13^\circ$ и $H_0 = 140$ метр.

$$V_e = 0,961 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 140} = 50 \text{ метр.}$$

Нужная площадь сечения вылета, т. е. цилиндрической части мундштука F , находится из уравнения:

$$Q_{\text{сек.}} = 0,0445 \sqrt{F V_e} = 0,945 \cdot 50 \cdot \sqrt{F}.$$

$$F = \frac{0,0445}{0,945 \cdot 50} \cdot 0,00094 \text{ м}^2 = 940 \text{ мм}^2,$$

т. е. диаметр цилиндрической части мундштука $d = 35$ мм.

Длина цилиндрической части мундштука $= 1,5 d = 52$ мм. (проф. Максименко, Гидравлика, стр. 156), а длина конической части $1,75 d = 60$ мм.).

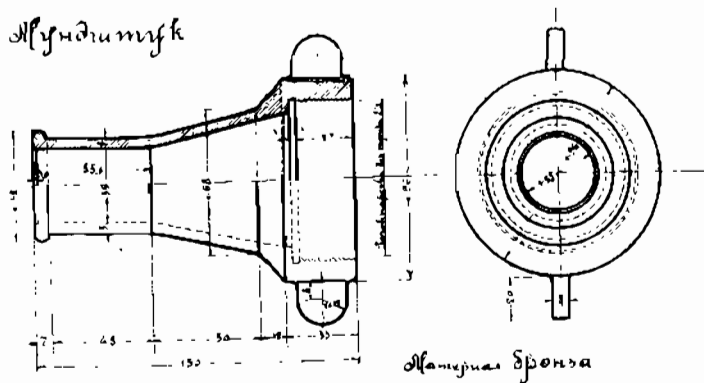
Эти размеры вполне согласуются с принятым углом конусности $\beta = 13^\circ$, т. к.

$$62 \text{ мм.} \div d = 2,175 d \text{ и } \beta = 13^\circ$$

или

$$1,807 d = 62 \text{ мм. и } d = 35 \text{ мм.}$$

Мундштук изображен на фиг. 9.



Фиг. 9.

Потеря напора по форм.

$$\xi = \frac{V^2}{2g}$$

$$\xi_e = \frac{0,06 \cdot 50^3}{2 \cdot 9,81} = 7,65 \text{ метр.}$$

(Щапов „Примеры расчетов по гидравлике“, изд. 1924 г. стр. 44).

Сумма потерь напора в брандсбойте:

$$J_s = 0,18 \text{ м.} + 1,6 \text{ м.} + 0,19 \text{ м.} + 1,45 + 5,88 \text{ м.} + 3,22 \text{ м.} + 2,34 \text{ м.} + 7,65 \text{ м.} = 22,81 \text{ метр.}$$

Изображенный на фиг. 7 и 8 брандсбойт впервые применяется в сезоне 1927 г. ранее применявшийся брандсбойт имел несколько меньшие размеры поперечных сечений каналов и кроме того в его шаровом сочленении получался сильный излом струи; брандсбойт старой модели поглощал около 4—4,5 атм., а то время как новый брандсбойт модели 1927 г. поглощает 2,28 атм. при пропуске 160 куб. метр. воды в час.

Общая сумма потерь напора от насоса высокого давления до вылета струи из мундштука для худшего случая

$$J = 1,82 \text{ м.} + 3,55 \text{ м.} + 8 \text{ м.} + 13,88 \text{ м.} + 22,81 \text{ м.} = 50,06 \text{ метр.} \quad 5 \text{ атм.}$$

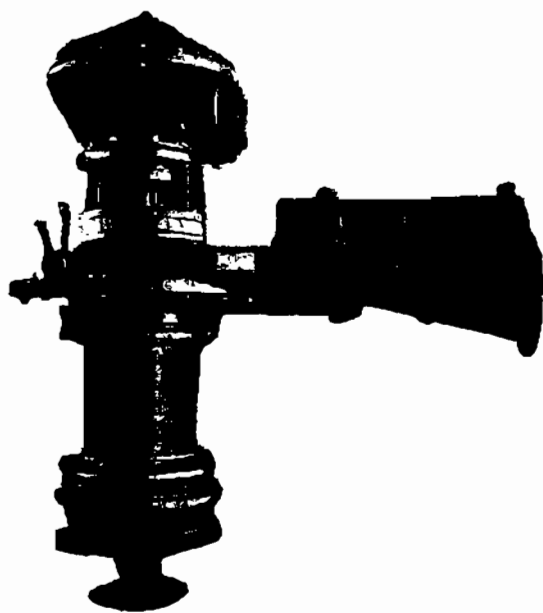
Принимая минимальное давление при вылете равным 13 атм. находим, что насос высокого давления должен развивать при часовой производительности $Q_{\text{час.}} = 320 \text{ м}^3/\text{час}$ Давление $\approx 18 \text{ атм.}$

II. Засасывание и первоначальная переработка массы.

Торфосос.

Основная машина Гидроторфа — торфосос, служит для засасывания скопившейся в карьере, благодаря работе брансбойтов, торфяной гидромассы, для первоначальной переработки и подачи ее по 330 мм. трубопроводу далее в растиратель. Общее представление о торфососе даст снимок с натуры — фиг. 10 и изображенные на фиг. 11 продольный разрез, план и боковой вид.

Нижняя часть торфососа является приемной и состоит из следующих частей (см. фиг. 11): вращающегося на вертикальном валу (XIX) рабочего колеса (XV), расположенного в промежутках между неподвижным нижним ножом с 3 радиальными лезвиями (XVI), неподвижн. направляющим 4-х лопастным аппаратом (XII) и чугунной обичайки (XIV); первые три детали служат для засасывания торфяной массы, перерезания волокон, мелких пней и кусков торфа рабочим винтом с кромки зубчатого ножа и направляющего аппарата; от почти непрерывной работы они подвергаются наибольшему износу,—и так как произво-



Фиг. 10.

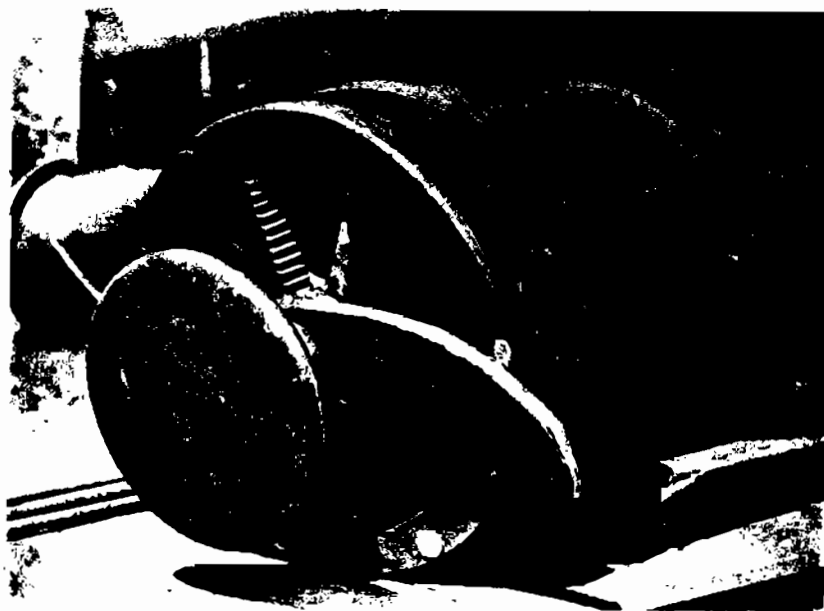
дительность торфососа сильно зависит от сохранения от $\frac{1}{4}$ мм. до $\frac{1}{2}$ мм. зазоров между этими деталями и от остроты их режущих кромок, то употребляемый для изготовления деталей материал должен быть специального сорта, напр., хромистой или же лучшей углеродистой сталью. Ниже неподвижного ножа расположены вращающиеся вместе с валом стальной кованный пропеллер (XVII) и чугунная нижняя гайка (XVIII); вращающийся плоский пропеллер мешает попаданию в торфосос таких крупных пней, которые могли бы повредить рабочие элементы, отгоняет от отверстия торфососа мелкие пни, разбивает и разрезает прилипающие к торфососу куски торфа и очеса и, наконец, поддерживает постоянное движение массы и пней у торфососа; последнее обстоятельство очень важно, так как мало переработанная масса обладает в состоянии покоя малой текучестью — особенно при наличии большого количества плавающих пней, скопляющихся у засасывающего отверстия торфососа.

Назначение
торфососа.

Приемная
часть торфососа.

тов при входе и выходе, что сделано применительно к густой жидкости — гидромассе (в которой несутся волокна, отдельные мелкие пни, проскочившие через приемное отверстие торфососа, и куски непереработанного торфа).

На верхней части кожуха центробежного насоса размещены: **Верхняя часть торфососа.**
1) 75-сильный мотор с числом оборотов в минуту 730, приводящий во вращение торфосос, и 2) чугунный составной кожух, внутри которого находится тарельчатый подшипник вертикального вала и пара кониче-



Фиг. 12.

ских шестерен, передающая работу мотора вертикальному валу и уменьшающая вдвое число оборотов мотора: вместо 730 оборотов вертикальный вал делает 365 оборотов в минуту.

Конструкция тарельчатого подшипника видна на фиг. 14.

Данные о производительности торфососа, развиваемом напоре и коэффициенте полезного действия см. в статье Н. В. Земцова ¹⁾. Данные этой статьи относятся к торфососу модели 1921 года, но они полностью применимы и к торфососу модели 1926 года, так как единственная разница этих моделей заключается в осевых подшипниках: торфосос модели 1921 г. снабжен шариковым подшипником, в то время как торфосос модели 1926 года снабжен тарельчатым подшипником.

Торфососный кран.

По мере размыва торфяной залежи водяной струей и извлечения из карьера гидромассы, торфосос для возможности дальнейшей работы пуждается в своем перемещении; как при старом стандарте, так и при новом перемещение торфососа производится с помощью торфо-

Потребность в частых перемещениях торфососа.

¹⁾ Исследование работы русского торфососа мод. 1921 г. при различном числе его оборотов.

сосного крана; но при старом стандарте оно производилось вдоль размываемого карьера, что влекло за собой длинный водопровод высокого давления и длинный массопровод с продолжительными простоями на сборку; при новом же стандарте перемещение торфососа производится в направлении перпендикулярном к уже размытому карьеру, благодаря чему стало возможным сокращение вдвое, а иногда втрое и вчетверо магистрального водопровода высокого давления и сокращение простоев на присоединение к массопроводу при перемещении торфососного крана.

Назначение торфососного крана.

Торфососный кран служит для несения на себе следующих машин и оборудования:

а) торфососа, подвешенного с помощью троса на стрелке крана;

б) растирателя, установленного в задней части крана;

в) 330 мм. массопровода с фасонами и гибкими рукавами, собираемого между торфососом и растирателем;

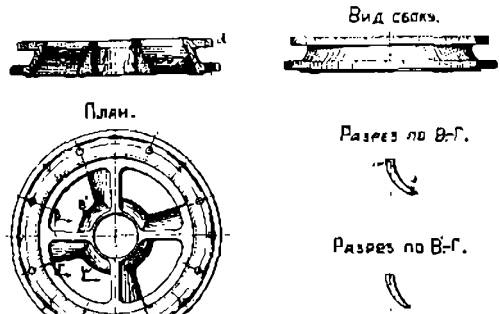
г) воздушника за растирателем и гибкого телескопического соединения, служащего для приключения торфососного крана к 440 мм. массопроводу;

д) двух боковых пеньевых краников с механизмом для вытаскивания из карьера шпелей на случай порчи гусеничного пеньевого крана;

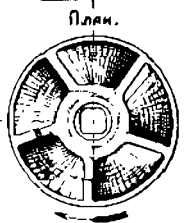
е) механизмов, обслуживающих самый кран и торфосос, — именно механизма передвижения крана и механизма подъема торфососа;

ДЕТАЛИ:

Направляющий аппарат.

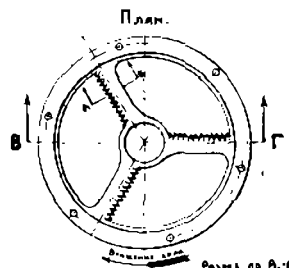


Равочный винт.



Нож.

Разрез по В.-Г.

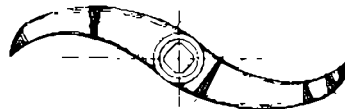


Пропеллер.

Вид сбоку



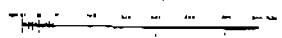
План.



Вид сбоку



Масштаб по деталям.



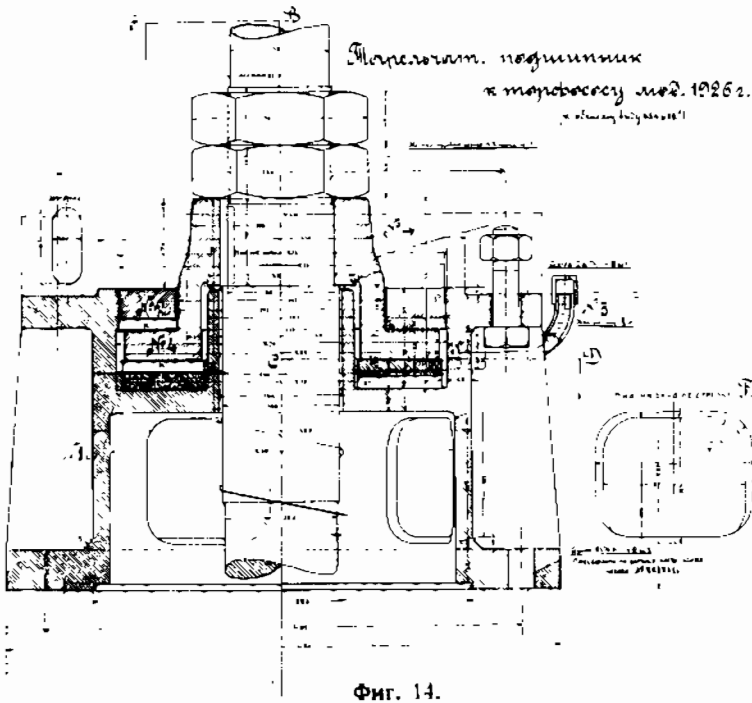
Фиг. 13.

ж) моторов и электрооборудования, обслуживающих машины и механизмы крана.

Общее представление о кране дает фиг. 15.

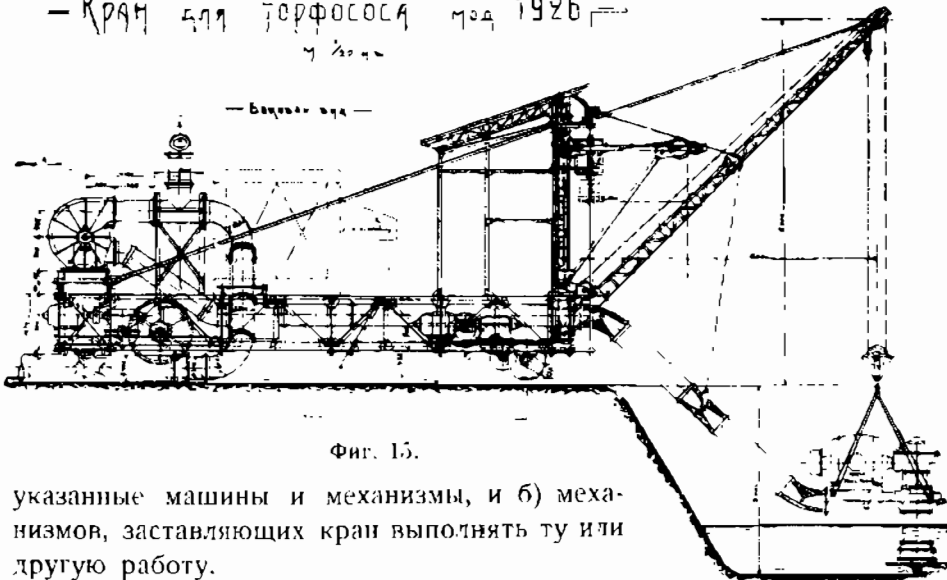
Кран состоит из двух главных частей: а) металлической конструкции, являющейся остовом всей машины, на котором укреплены выше-

Основные части крана.



Фиг. 14.

— Кран для торфососа мод. 1926 —



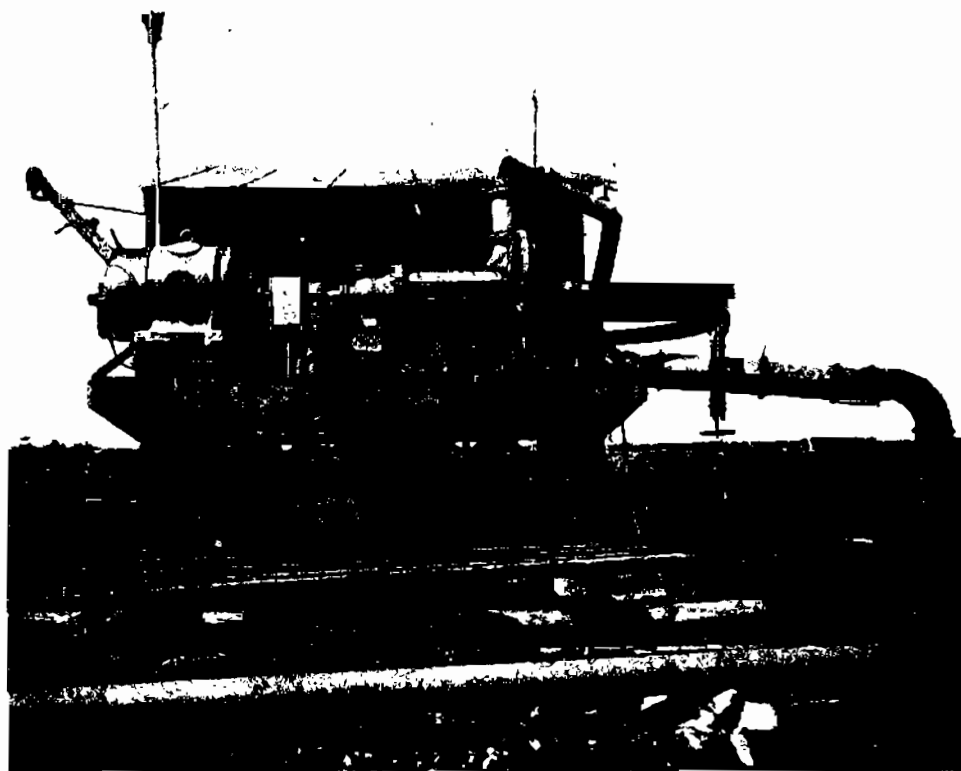
Фиг. 15.

указанные машины и механизмы, и б) механизмов, заставляющих кран выполнять ту или другую работу.

Металлическая конструкция состоит: а) из основной железной клепаной рамы длиной около 8,1 метр., шириной около 3,8 метра в уширенной части и ок. 2,55 метра в суженной части и высотой 1 метр;

Металлическая конструкция.

рама принимает на себя тяжесть машин, моторов, механизмов и передает эту тяжесть, а также возникающие при работе крана усилия дальше на грунт при посредстве скатов, расставленных один от другого на 7 метр. по длине крана и на расстоянии 2 метра по ширине крана; б) будки, покрывающей в передней части крана площадь около 3,8 м. × 1,8 метр. и имеющей высоту до 3,1 метра; в) стрелы с вылетом 5 метр и подъемом 6 метр. для подвески торфососа, закрепленной низом в передней части рамы; верх стрелы с помощью 2 длинных тяг через вертикальные стойки будки скреплен с задней частью основной рамы крана; г) двух пеньевых, вращающихся от руки краников с вылетом 2 метр., расположенных по бокам передней части крана; краники рассчитаны на 1,5 тонны.



Фиг. 16.

Механизмов торфососного крана три: а) кран перемещается благодаря механизму передвижения, передающему усилие мотора на передний и задний скаты крана (см. фиг. 15 и 17). Мотор 9 л. с. при 960 оборотах в минуту с помощью редуктора 1 : 52 и двух пар цилиндрических шестерен с передачами 14 : 44 и 16 : 60 приводит во вращение скаты, которые делают таким образом

$$n = \frac{960 \cdot 14 \cdot 16}{52 \cdot 44 \cdot 60} = 1,57 \text{ оборотов в минуту.}$$

при окружной скорости

$$V = \pi \cdot 0,61,57 \simeq 2,96 \text{ метр/мин.};$$

это скорость передвижения крана.

Коническая передача к задней паре скатов не изменяет числа оборотов, так как все шестерни конической передачи одинаковы. Часть торфососных кранов, ранее работавших по старому стандарту и переделанных применительно к работе по новому стандарту, перемещается благодаря сцеплению только с передней парой скатов; недостаток такого сцепления заключается в том, что при сырой погоде краны часто буксуют; передача усилий мотора обоим парам скатов устраняет этот недостаток. Скаты крана перемещаются по рельсам, укладываемым на настиле из деревянных шпал или лафета, как это видно на фиг. 16; последний снимок изображает вид сзади на кран, переделанный применительно к новому стандарту из крана, работавшего по старому стандарту, поэтому здесь в отдельных деталях (напр. в телескопическом соединении) имеется разница с чертежом на фиг. 15.

б) Установленный в задней части крана механизм под'ема торфососа перемещает его по вертикали вверх и вниз благодаря намотыванию на барабан двух 17мм. троссов, на которых подвешен торфосос (см. фиг. 15). Мотор 9 лш. с 960 обор. в минуту с помощью редуктора 1 : 26 и цилиндрической передачи 15 : 104 приводит во вращение барабан, который делает таким образом

$$n = \frac{960 \cdot 15}{26 \cdot 104} = 5,33 \text{ оборота в минуту.}$$

при окружной скорости

$$V = \pi \cdot 0,32 \cdot 5,33 = 5,34 \text{ метр/мин.}$$

Скорость под'ема торфососа благодаря блокам в 2 раза меньше, а именно

$$V_{\text{торф.}} = 2,67 \text{ метр/мин.}$$

Для удержания торфососа на нужной высоте в механизме под'ема имеется специальный тормаз—ручной или электромагнитный, зажимающий соединительную муфту между мотором и редуктором и препятствующий вращению редуктора, а следовательно, далее и барабана, на котором намотан тросс.

в) Механизм под'ема крюков состоит из двух одинаковых комплектов, обслуживающих два пеневых краника, по приводимых в движение одним мотором 9 л. с. при 960 обор. в мин.; оба комплекта включаются и выключаются от общего вала с помощью двух самостоятельных кулачных муфт. Каждый из комплектов действует следующим образом: мотор 9 л. с. при 960 обор. в минуту с помощью редуктора 1 : 52 и шестерен с передаточным числом 3 : 2 приводит во вращение барабан диам. $d = 0,35$ метр., делающий таким образом

$$n = \frac{960 \cdot 3}{52 \cdot 2} = 27,8 \text{ оборотов в мин.}$$

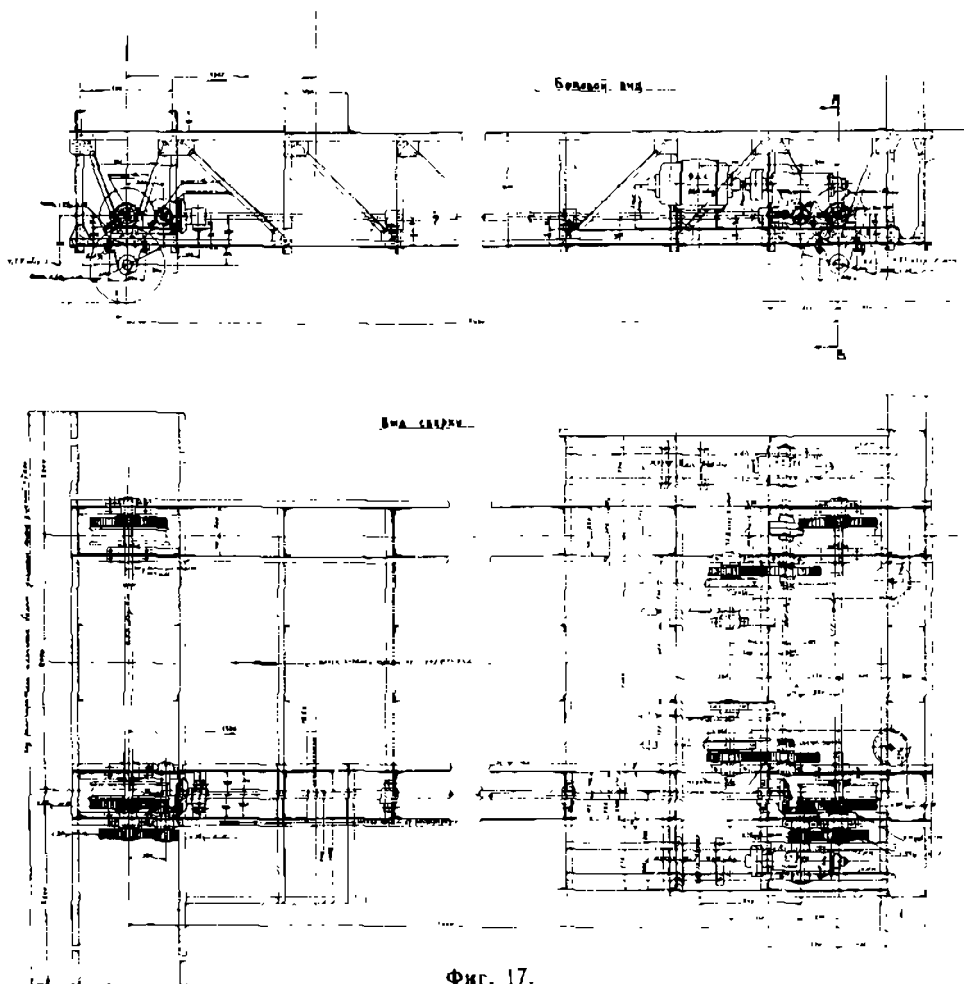
при окружной скорости барабана

$$V = \pi \cdot 0,35 \cdot 27,8 = 30,5 \text{ метр/мин.}$$

Это является скоростью перемещения троса и укрепленного на нем крюка.

Все три механизма размещены внутри основной железной клепанной рамы, благодаря чему не загромождены ни верхняя площадка крана, ни будка, в которой сосредоточены электрические приборы и механические приспособления, служащие для управления машинами и

Механизмы подъема крюков и передвижения крана мая 1926 г.



Фиг. 17.

краном (пусковые масляные выключатели, реостаты, котроллеры, рубильники, рычаги ручных тормозов, а также трансформатор и распределительные ящики).

Сверху механизмы перекрыты полом, предохраняющим их от дождя, но в полу в нужных местах устраиваются подвешенные на петлях люки для наблюдения за работой механизмов и для смазки их.

Общее расположение механизмов передвижения и подъем крюков внутри рамы более детально видно на фиг. 17-ой.

Вес, передаваемый грунту, составляется из следующих частей:			Вес крана и находящихся на нем машин.
1)	металлическая конструкция крана весит	ок. 4.100 кгр.	
2)	механизмы под'ема торфососа, под'ема крюков, передвижения крана и опоры пеньевых краников	» 3.400 »	
3)	торфосос	» 2.200 »	
4)	растиратель	» 2.950 »	
5)	330 мм. массопровод между торфососом и растирателем	» 330 »	
6)	гидромасса в торфососе, 330 мм. трубопроводе, растирателе и фасонах за растирателем	» 1.900 »	
7)	фасоны за растирателем и отчасти телескопическое соединение	» 400 »	
8)	ролики, буксы и проч.	» 500 »	
9)	тросс	» 160 »	
10)	противовес для 330 мм. гибкого соединения	» 1.100 »	
11)	мотор 75 л. с. 730 обор./мин. 2.000 в. к торфососу	» 1.400 »	
12)	мотор 100 л. с. 580 обор. в мин. 2.000 в. к растирателю	» 1.770 »	
13)	3 мотора по 9 л. с. — 960 обор. в минуту 120 или 220 в.	» 630 »	
14)	2 масляных выключателя 2.000 вол.	» 500 »	
15)	2 реостата к моторам 75 л. с. и 100 л. с. 2.000 в.	» 260 »	
16)	3 контролера.	» 240 »	
17)	1 трансформатор 2.000 в./120 в. (или 2.000 в./220 в.).	» 820 »	
18)	Разное электрооборудование, провода, кабели, рубильники, распределительное устройство, электромагнитный тормаз, освещение, амперметры и вольтметры	» 600 »	

Общий вес, передаваемый грунту : ок. 23.280 кгр.

Работающий по старому стандарту гусеничный торфососный кран со всеми механизмами, машинами, моторами и проч. оборудованием весит 38.000 кгр. Здесь достигнуто громадное уменьшение веса машины, а, следовательно, и ее удешевление.

Вес крана передается грунту через рельсы и далее через 13 шпал размером 0,25 метр. × 3 метра, при чем на 1 кв. сант. получается среднее давление.

Давление торфососного крана на грунт.

$$p = \frac{23280}{13 \times 25 \times 300} = 0,238 \text{ кгр./см}^2.$$

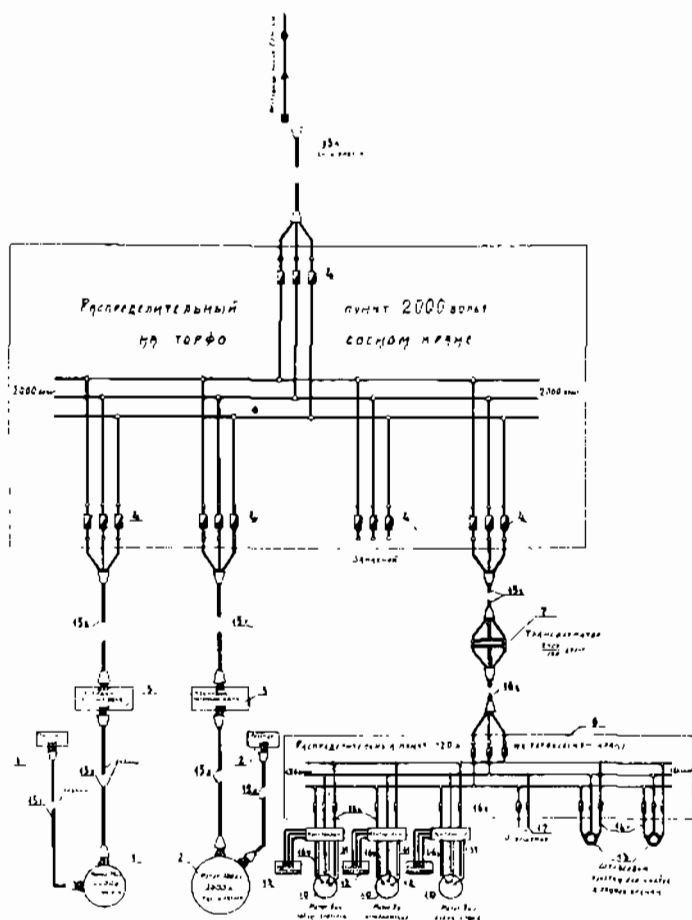
Такое среднее давление характеризует вполне устойчивое положение торфососного крана без сильного внедрения шпал в торфяную залежь и лишь с уплотнением верхнего ее слоя.

Электрооборудование торфососного крана.

Трехфазный ток 2000 вольт подводится к крану от воздушной линии с помощью гибкого кабеля длиной 100 метр, причем приключение к линии производится с помощью переносной мачтовой муфты, другой же конец кабеля приключается в железной будке на торфососном крану к распределительному пункту 2000 вольт; отсюда ток через фарфоровые трубчатые предохранители, приключенные к шинам с одной стороны и к кабелям с другой стороны, направляется а) к пусковому ящику для 75 сильного с 730 оборот. в мин. мотора торфососа, б) к пусковому ящику для 100 сильного с 580 оборот. в мин. мотора растирателя, в) к трансформатору 2000 вольт 220 или 120 вольт, 50 ква, находящемуся на крану рядом с будкой.

Рядом с ящиками устанавливаются реостаты 75 сильного и 100 сильного электромоторов 2000 вольт; ящики и реостаты устанавливаются в передней части для удобства управления и наблюдения за работой торфососа и растирателя.

Ток низкого напряжения из трансформатора подводится к распределительному пункту (220 или 120 вольт) и здесь получает следующие назначения: а) в контроллер 9 сильного мотора при механизме передвижении торфососного крана, б) в контроллер мотора при механизме подъема крюков для пней, в) контроллер 9 сильного мотора при механизме подъема торфососа, г) на освещение торфососного крана и д) к 2 штепсельным трехполюсным розеткам, устанавливаемым с 2-х сторон крана для приключения гибких кабелей от 2-х пеньевых кранов.



Фиг. 18.

Три упомянутых контроллера устанавливаются в передней части будки торфососного крана для удобства управления с одного места механизмами крана и для наблюдения за работой в карьере. Механизм подъема торфососа, механизм передвижения крана и механизм подъема крюков обслуживаются электромагнитными тормозами, причем электромагниты мощностью 150 кгр. см. действуют на ленточные тормозы, а последние на соединительные муфты между моторами и механизмами.

Для возможности работы в ночное время на стреле торфососного крана подвешена яркая 400-свечная лампа; кроме того, будка внутри освещается двумя 50-свечными лампами.

Схема электрооборудования торфососного крана видна на фиг. 18.

III. Переработка гидромассы растирателем и нагнетание ее в массопровод.

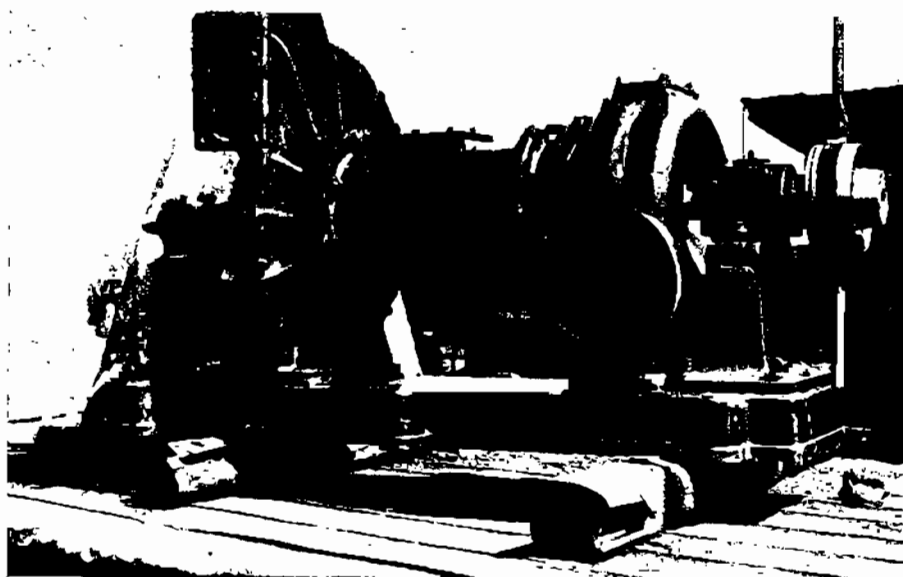
Для получения торфа, хорошо сохнувшего и не поглощающего в дождливое время влагу, гидромасса должна поступать на поля в хорошо переработанном виде; будучи мало переработана, она хорошо сохнет в сухую погоду, когда и все хорошо сохнет, — но полученный воздушно-сухой торф при каждом дожде и даже при сильной влажности воздуха жадно впитывает в себя влагу обратно; в сырую погоду мало переработанная гидромасса сохнет очень плохо, долго, а в дождливое лето ее вообще очень трудно просушить; кроме того она пристаёт к сыроватому полю сушки.

Необходимость в тщательной переработке гидромассы.

Наоборот, хорошо переработанная однородная гидромасса мало гигроскопична и, отдав свою влагу в более сухие ветреные дни, не проявляет способности поглощать ее в сырое время; в дождливые дни здесь происходит лишь замедление темпа сушки, а не обратное увлажнение.

Размельчение, переработка гидромассы происходит во всех стадиях способа гидроторфа, начиная с размыва, в торфососе, торфяных насосах, во всех массопроводных трубах, кончая картовыми; но глав-

Растиратель — специальная машина для переработки.



Фиг. 19.

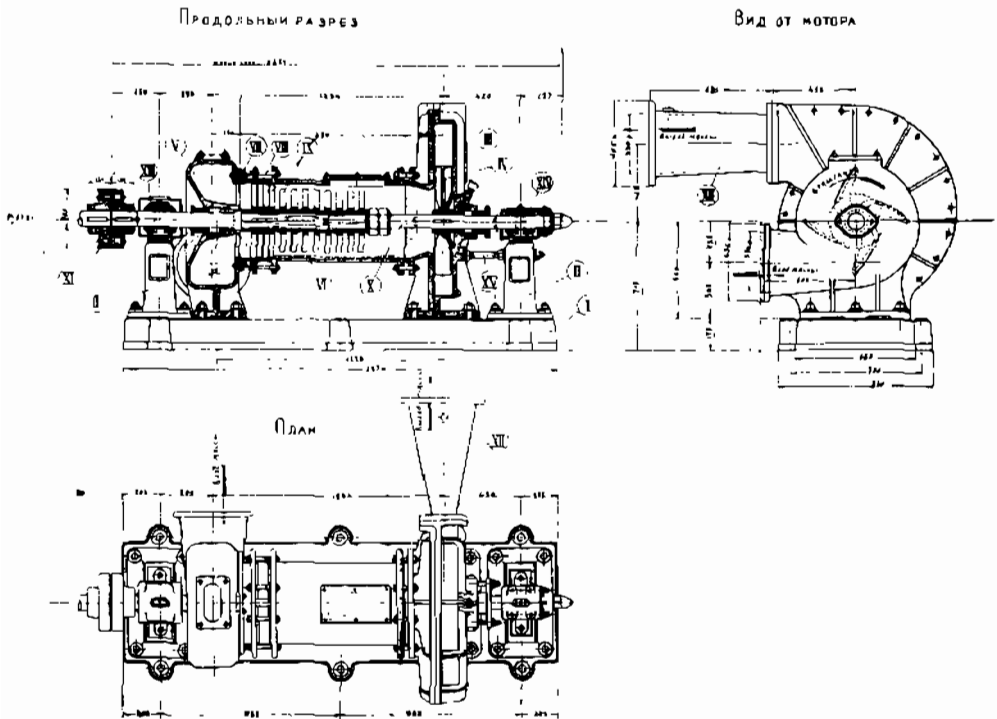
ная переработка происходит в специально предназначенной для этой цели машине-растирателе, снимок которой с натуры дан на фиг. 19.

Тот же растиратель модели 1926 года детально виден в продольном разрезе, плане и боковом виде на фиг. 20.

Переработка гидромассы в этом растирателе происходит с помощью двух подвижных трехлопастных ножей, вращающихся на валу со скоростью 580 оборотов в минуту и перерезающих волокна

торфа совместно с двумя парными к ним неподвижными двухлопастными ножами; означенные две пары делают $3 \times 2 \times 2 \times 580 = 6.960$ перерезаний в минуту.

После ножей гидромасса подвергается воздействию вращающихся на том же валу 8 болтающих трехлопастных элементов, делающих $3 \times 8 \times 580 = 13.920$ ударов в минуту по гидромассе. Болтающие



Фиг. 20.

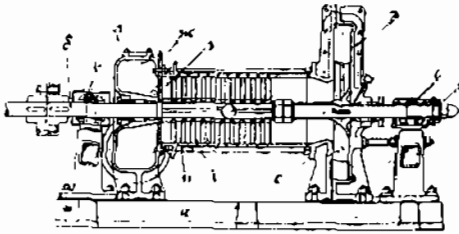
элементы при наличии двух пар трехлопастных режущих при хорошо разложившемся торфе вполне достаточны для тщательной переработки гидромассы.

В случае, если торф мало разложен, работа 2 пар режущих и 8 болтающих элементов уже недостаточна для получения хорошо переработанной массы, и необходимо применять горизонтальный растиратель с 10 парами только режущих элементов, каковой изображен на фиг. 21; означенные 10 пар элементов дают $3 \times 2 \times 10 \times 580 = 34.800$ перерезаний в минуту; эта же модель растирателя может быть легко приспособляема к работе с требуемым числом режущих и болтающих элементов применительно к степени разложения торфа на данном болоте; для этого из нескольких неподвижных элементов должны быть вырезаны двухлопастные ножи с оставлением на местах оснований необходимых ребер, а соответствующие им подвижные элементы должны быть несколько укорочены, см. фиг. 22. Замена режущих элементов болтающими желательна с той точки зрения, что они менее чувствительны

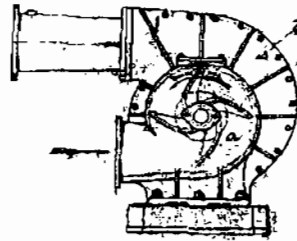
реагируют на проскочившие через торфосос в растиратель мелкие пни, которые по временам застревают между лезвиями ножей подвижного и неподвижного режущих элементов и иногда вызывают поломку упругой муфты между растирателем и мотором.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ РАСТИРАТЕЛЬ.

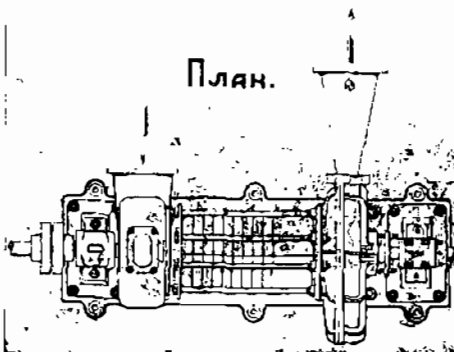
Продольный разрез.



Вид сбоку.



План.



Фиг. 21.

Одна пара режущих элементов (т.-е. трехлопастный подвижной и двухлопастный неподвижный) и один болтающийся трехлопастный элемент с соответствующим ему неподвижным элементом — кольцом видны на фиг. 22.

Скошенная форма ножей и болтающихся элементов способствует продвижению гидромассы вперед.

Переработав гидромассу, растиратель должен протолкнуть ее далее в массопровод; для этой цели он снабжен центробежным насосом с четырехлопастным колесом, установленным на валу с ножами и болтающимися элементами и получающим вращение от мотора 100 лш. сил при 580 оборотах в минуту.

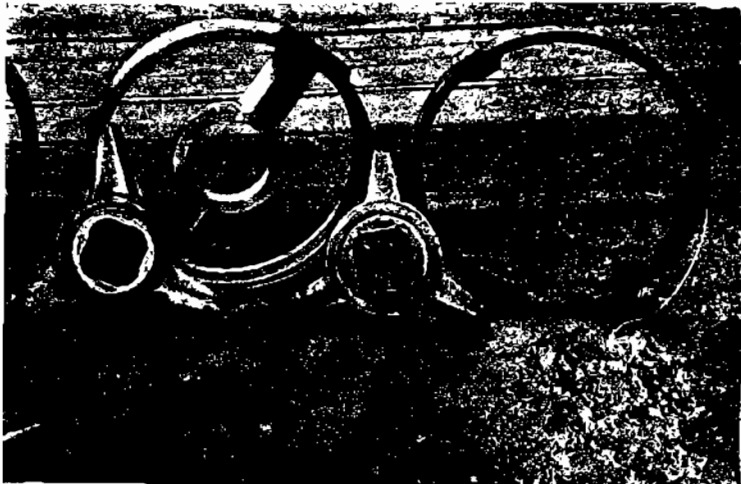
Конструкция четырехлопастного колеса видна на снимке с натуры фиг. 23.

При совместной работе установленных на крану торфососа и растирателя их роли в движении гидромассы распределяются следующим образом: торфосос должен подать массу только до оси установленного

Совместная
работа тор-
фососа и
растирателя.

на платформе крана растирателя,—последний же принимает на себя транспорт гидромассы по трубам.

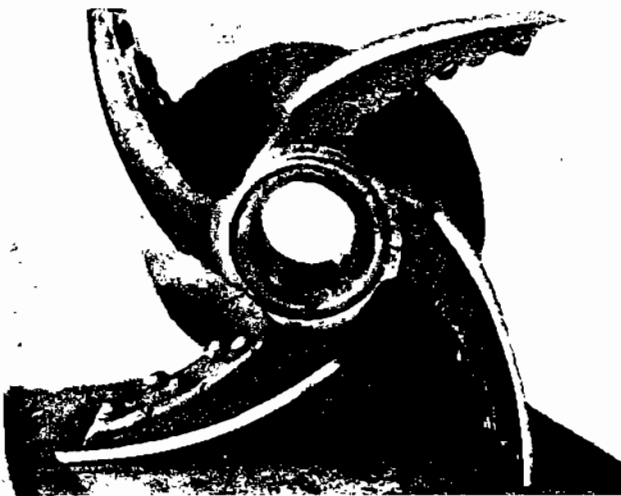
Торфосос работает с противодавлением, достаточным лишь для под'ема гидромассы от уровня ее в карьере до оси растирателя, т.-е. на



Фиг. 22.

4—4,5 метр. и для преодоления сопротивления короткого 330 мм. трубопровода между торфососом и растирателем с тремя гибкими рукавами и железоуловителем; кроме того и при входе в торфосос имеется переменное сопротивление от подплывающих к отверстию очеса, комков непереработанного торфа и пр.; в общем торфососу

приходится развивать напор около 7—8 метр. для подачи гидромассы к растирателю; соответствующая этому напору производительность торфососа колеблется около 600 куб. метров гидромассы в час (см. диаграмму Н. В. Земцова — фиг. 24), что, как видно из дальнейшего расчета, соответствует—вернее несколько превышает—добычу 1,5 миллионов пудов (25 тысяч тонн) в.-с. торфа за сезон.



Фиг. 23.

Напор, преодолеваемый растирателем.

Для добычи в течение сезона 1,5 миллиона пудов воздушно-сухого торфа при выходе из 1 куб. метра сырца 7,5 пуд., одним торфо-

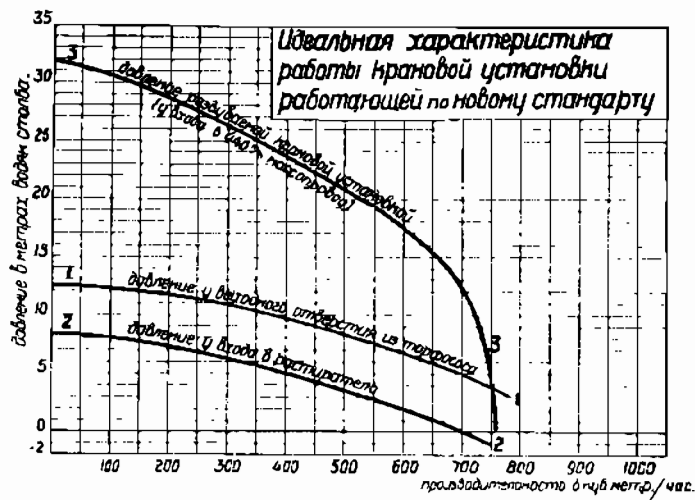
сосным краном в течение сезона должна быть размыта торфяная залежь объемом

$$Q_{\text{сезон}} = \frac{1500000}{7,5} = 200.000 \text{ куб. метр/сезон.}$$

Принимая ширину карьера равной 120 метр. среднюю глубину выемки = 2 метр. и оценивая объем остающихся бровок и невыкаченной массы в 14% от всего объема размываемой торфяной залежи, получаем длину хода торфососного крана за сезон.

$$L = \frac{200.000}{(1-0,14) \cdot 120 \cdot 2} = 970 \text{ метр.}$$

Таково расстояние торфососного крана от аккумулятора и максимальная длина 440 мм. массопровода; (для участка добычи с залежью $\cong 3$ метра $L \cong 650$ метр.).



Фиг. 24.

Как подсчитано в главе «Размыв» средний объем размываемой в течение 1 часа торфяной залежи Q' час. = 200 куб. метр/час, объем размываемой воды в течение 1 часа Q'' час. = $200 \times 1,445 = 289$ куб. метр/час. Коэффициент неравномерности добычи в течение сезона торфососом 1,25. Следовательно, расчетный объем проталкиваемой растирателем гидромассы.

$$Q_{\text{час.}} = (200 + 289) \cdot 1,25 = 612 \text{ куб. метр/час.,}$$

что соответствует скорости в массопроводе диаметром $d = 440$ мм.

$$V_{\text{сек.}} = \frac{612 \cdot 4}{\pi \cdot 0,44^2 \cdot 3600} \cong 1,11 \text{ метр/сек.}$$

Потеря напора определяется по формуле.

$$W = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V_{\text{сек.}}^3}{2g} :$$

где коэффициент трения для гидромассы влажностью 95,5%, согласно опытов Н. В. Земцова, при скорости $\infty 1,11$ метр. $\lambda = 0,056$. Следовательно в начале сезона

$$W'_1 = 0,056 \cdot \frac{970}{0,44} \cdot \frac{1,11^3}{2 \cdot 9,81} = 7,75 \text{ метр.}$$

С надбавкой 20% на потери в телескопическом соединении

$$W = 9,3 \text{ метр.}$$

Потеря напора увеличивается с уменьшением влажности гидромассы: те же 200 куб. метров залежи влажностью 89% после размыва могут превратиться в гидромассу влажностью 94,95% в количестве $200 \times 2,18 = 436$ куб. метр/час.

Этому часовому расходу соответствует секундная скорость прохождения гидромассы по 440 м/м массопроводу

$$V_{\text{сек.}} = \frac{436 \cdot 4}{3600 \cdot \pi \cdot 0,44^2} = 0,794 \text{ метр/сек.}$$

при чем согласно диаграммы коэффициент $\lambda = 0,137$. Потеря напора на длине массопровода $L = 970$ метров

$$W'_2 = 0,137 \cdot \frac{970}{0,44} \cdot \frac{0,794^2}{2 \cdot 9,81} = 9,7 \text{ метр.}$$

с надбавкой 20% на потери в телескопическом соединении и фасонах

$$W_2 \cong 11,7 \text{ метр.}$$

Как видно из диаграммы на фиг. 24, нужный напор без затруднений создается крановой установкой с русским торфососом и русским растирателем.

Воздушник за
растирателем.

Производительность установки в сильной степени зависит от быстрого выпуска из машин и массопровода воздуха, засасываемого по временам торфососом; с этой целью сейчас же за растирателем в высшей точке массопровода устанавливается тройник и воздушник с поплавком для выпуска воздуха; в самом растирателе воздух задерживаться не может, так как улитка центробежного насоса имеет выкидной патрубок в верхней части, а вслед за ним устанавливается упомянутый воздушник.

Телескопическое при-
соединение.

После размыва каждого карьера торфососный кран должен быть быстро отсоединен от 440 мм. массопровода, а после передвижки его назад на 15 метров на новую стоянку он должен быть также быстро присоединен к массопроводу, укороченному на четыре трубы диам. 440 мм.

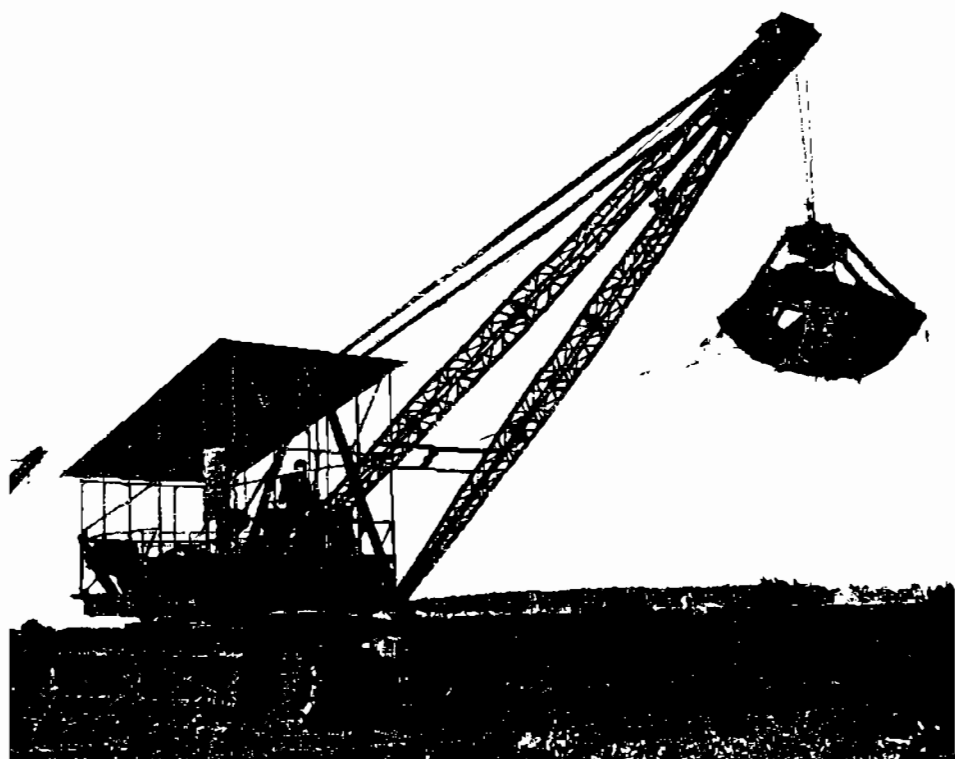
Эти операции по раз'единению и соединению легко осуществляются благодаря телескопическому соединению, установленному за растирателем и видному на общем чертеже торфососной установки (фиг. 15). Легкая присоединяемость достигается двумя телескопами (1-м продольным и 1-м поперечным по отношению к длине крана) и свободным вращением телескопического соединения во фланце тройника-воздушника.

IV. Борьба с пнями.

Большая часть русских торфяных залежей изобилует пнями; беспнистые луговые торфяные залежи расположены преимущественно на Украине, в центральной же и северной полосе они встречаются редко и, кроме того, как болота худшего качества в отношении зольности и теплотворной способности - имеют меньшее значение.

Пнистость болота затрудняет добычу гидравлическим способом в следующие моменты: 1) большие пни и их корневой переплет затрудняют работу водяной струи, которая о них разбивается; 2) большие пни, лежащие на дне размытого карьера, затрудняют подтекание гидромассы к торфососу; 3) подплывающие вместе с гидромассой мелкие пни загораживают ей доступ в приемное отверстие торфососа.

В первых двух случаях пни должны быть, по возможности, удалены в момент их выявления; в третьем случае пни удаляются по мере их накопления.



Фиг. 25.

Работу удаления пней всяких размеров с помощью грейфера производит специальный гусеничный пеньевой кран конструкции Гидроторфа, развивающий на тросе усилие до 3 тонн и изображенный на снимке с натуры — фиг. 25.

Рядом с краном виднеются кучи вытащенных им из карьера пней. Кран состоит из двух главных частей:

1) Нижняя часть — две гусеницы, является основанием машины и служит целям перемещения ее с помощью мотора и механизма передвижения, находящегося между гусеницами;

2) Верхняя часть сосредоточивает механизмы и моторы для извлечения пней из карьера и приборы для управления краном.

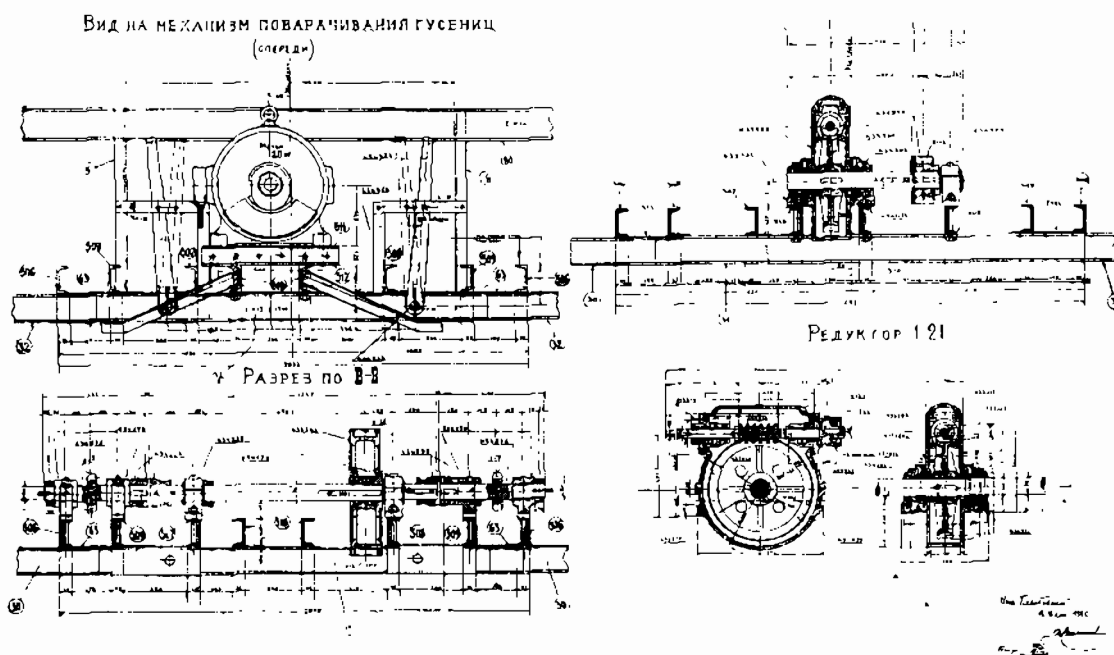
Основные части крана.

Гусеницы.

По условиям работы пенных кранов, наиболее удобным приспособлением для их передвижения являются гусеницы, позволяющие кранам передвигаться в разных направлениях, в зависимости от нужды в этом в каждый отдельный момент и имеющие значительную опорную поверхность, что очень важно в условиях работы на торфу; собственный вес крана с механизмами равен 20 тоннам; грейфер, тросс и электрооборудование весят около 2,5 тонн; общий свой вес, равный 22,5 тоннам, кран передает на грунт с помощью деревянных шпал, закрепленных на железной цепи (шпальной цепи); 42 шпалы, имеющие соприкосновение с землей на площади 8,72 м², передают вес крана грунту с средним давлением 0,26 кг/см².

Передвижение крана на гусеничном ходу мая 1935 г.

МЕХАНИЗМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ГУСЕНИЦ.



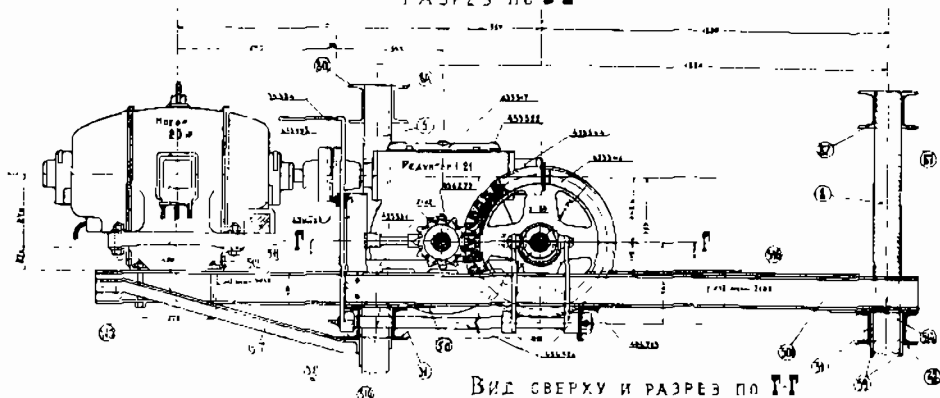
Фиг. 26.

Для перемещения гусениц между ними на основании из железных балок установлен мотор трехфазного тока 120 (или 220 вольт) мощностью 20 л. с. при 960 оборотах в минуту и механизм передвижения; сила мотора передается шпальной цепи через передаточный механизм (см. фиг. 26 и 27) состоящий из одного редуктора и червячной шестерни с передаточным числом 1 : 21, одной пары цилиндрических шестерен с передаточным числом 12 : 39 и далее цепной передачей Галля 7 : 24; большая зубчатка цепи Галля с 24 зубьями передает движение валу, на котором сидят две зубчатки с 16 зубьями, ведущие шпальную цепь, а с нею и весь кран со скоростью 6,5 метров в минуту; шпальная цепь поддерживается на железном каркасе гусениц с помощью зубчаток с 16 зубьями — 2 ведущих и 2 ведомых, расположен-

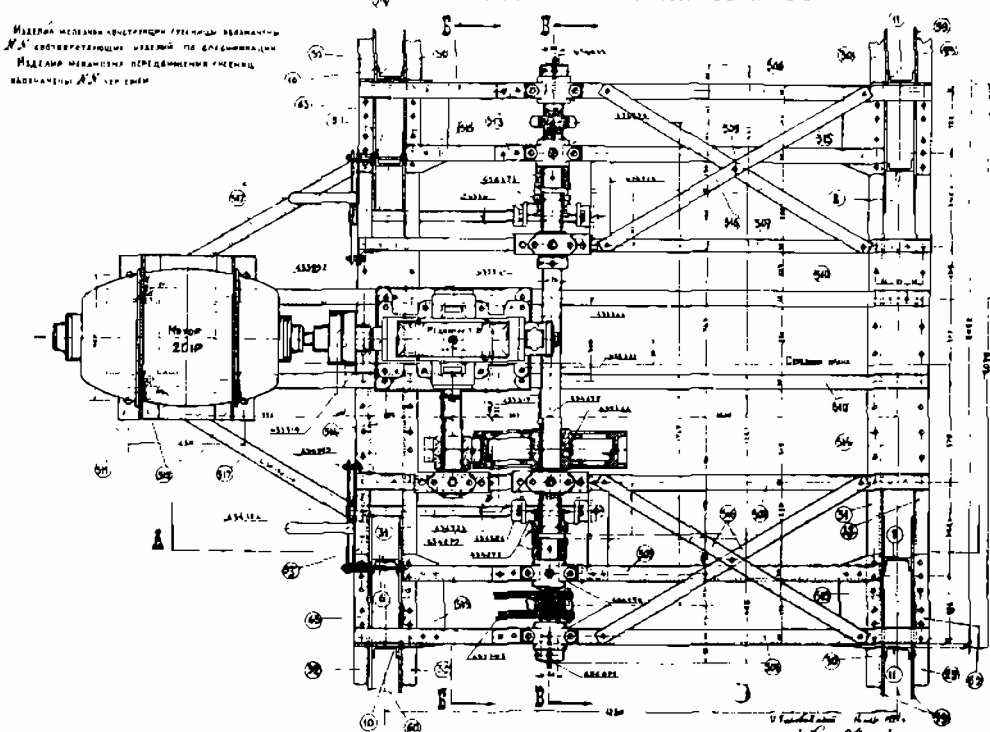
ных в передней и задней частях гусениц. На фиг. 28 и 29 видна партия шпальных цепей и сцепляющихся с ними 16-ти-зубых зубчаток, изготовленных заводом имени Владимира Ильича (равно, как и другие

МЕХАНИЗМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ГУСЕНИЦ

РАЗРЕЗ ПО А-А



ВИД С ВЕРХУ И РАЗРЕЗ ПО Г-Г



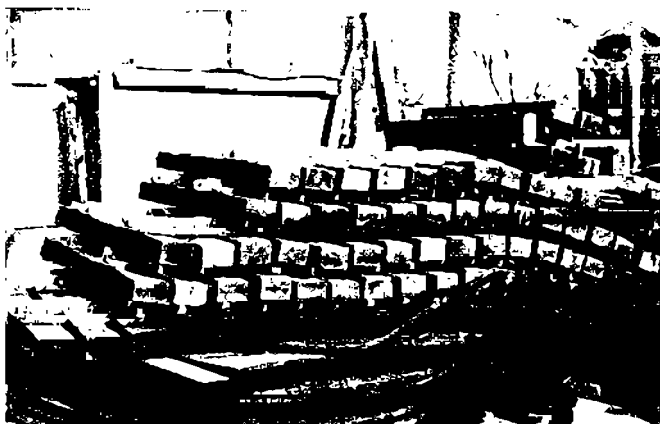
Фиг. 27.

механизмы крана) и снятых перед погрузкой их в вагон для отправки на торфоразработку.

В промежутке между 16-ти-зубыми зубчатками, каждая шпальная цепь поддерживается в верхней части гусеницы 10-ю цилиндрическими роликами и направляется в нижней части 36 ребордными роликами. Фиг. 30.

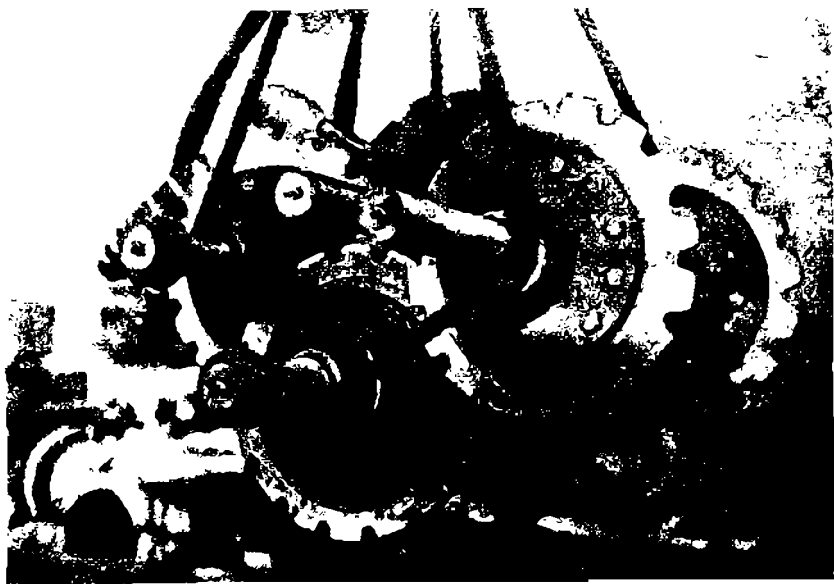
**Верхняя
часть крана.**

Железная клепанная поворотная рама и железный каркас будки с одной стороны несут на себе стрелу с вылетом 10 метров, на которой подвешен грейфер, захватывающий пни; с противоположной стороны рама и будка несут на себе чугунные дисковые контргрузы в количестве 12 штук, общим весом около 1,5 тонны, уравнивающие работу крана во время вытаскивания пней.



Фиг. 28.

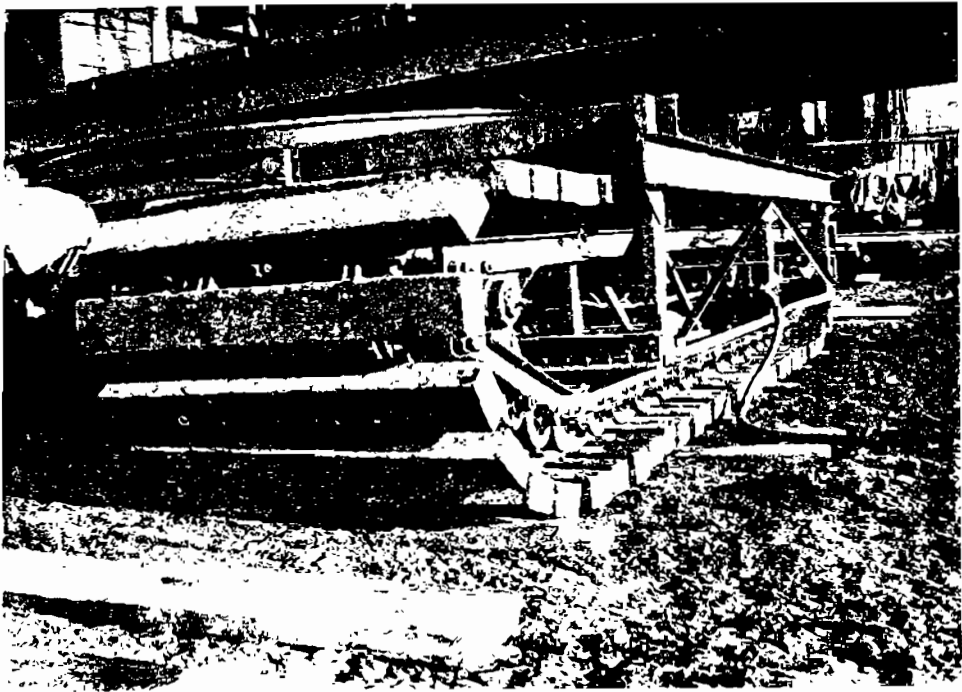
Верхняя часть крана может быть поворачиваема над гусеницами вокруг центральной оси стального шкворня, закрепленного на железном каркасе нижней части; для вращения в будке установлен мотор трехфазного тока 15 л. с. 120 (или 220) вольт при 960 оборотах, передающий свои усилия механизму поворота будки; последний состоит из следующих частей: редуктора и червячной шестерни с отношением 1 : 40; короткого



Фиг. 29.

вертикального вала, на верхнюю часть которого насажена вышеуказанная червячная шестерня, а на нижнюю малая цилиндрическая шестерня с числом зубьев 12, находящаяся в сцеплении с боль-

шой шестерней диаметром 2,88 метра и со 144 зубьями; большая шестерня наглухо прикреплена к железному каркасу нижней части. Усилие мотора после двух вышеуказанных передач $1:40$ и $12:144$ заставляет будку вращаться вокруг шкворня по круговому рельсу с помощью 4 стальных колес — катков, поддерживающих будку (см. фиг. 30); во время поворота окружная скорость грейфера 128 метр. в минуту и 23 метра на радиусе рельса.



Фиг. 30.

Указанный механизм поворота будки виден на фиг. 31.

Два описанных до сих пор механизма (1) передвижения крана и 2) поворота будки) являются подсобными; основным же механизмом крана является третий — именно механизм под'ема грейфера, видный на фиг. 32.

Устанавливаемая в будке лебедка для под'ема и опускания грейфера приводится в движение мотором 3-х фазного тока 25 л. с. 120 (или 220) вольт при 960 оборотах в минуту; мотор с помощью редуктора и червячной шестерни с передачей $1:16$ и далее цилиндрической передачи $12:39$ приводит во вращение барабан диаметром 419 мм., на 2 половины которого намотаны два стальных троса 16 мм., поднимающие грейфер и управляющие его работой.

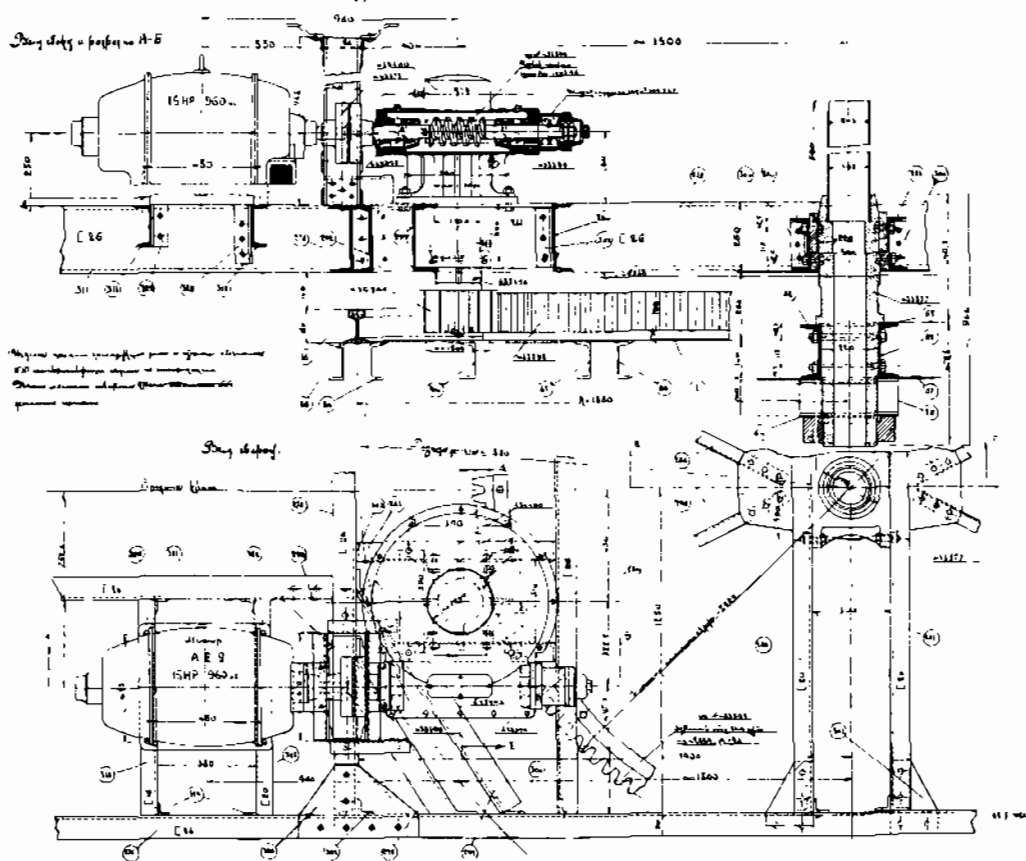
Существеннейшей деталью пеньсового крана, от которой зависит продуктивность его работы, является грейфер; несколько испробованных в течение ряда сезонов грейферов, как заграничного, так и русского производства, имели разные недостатки, и только путем систе-

Грейфер.

матических переделок и применения к работе с болотными пнями удалось получить достаточно надежный работоспособный грейфер.

Основные части его следующие: а) железные когти, прочно скрепленные между собой железными полосами и болтами; две пары боковых когтей изготавливаются из листового железа; б) верхняя железная коробка, к которой когти прикреплены тягами и внутри которой находится один направляющий ролик; в) нижняя железная коробка, опирающаяся двумя цапфами на каркас когтей; цапфы служат вместе с тем шарниром для двух половин когтей; в нижней коробке закреплены два ролика для троса.

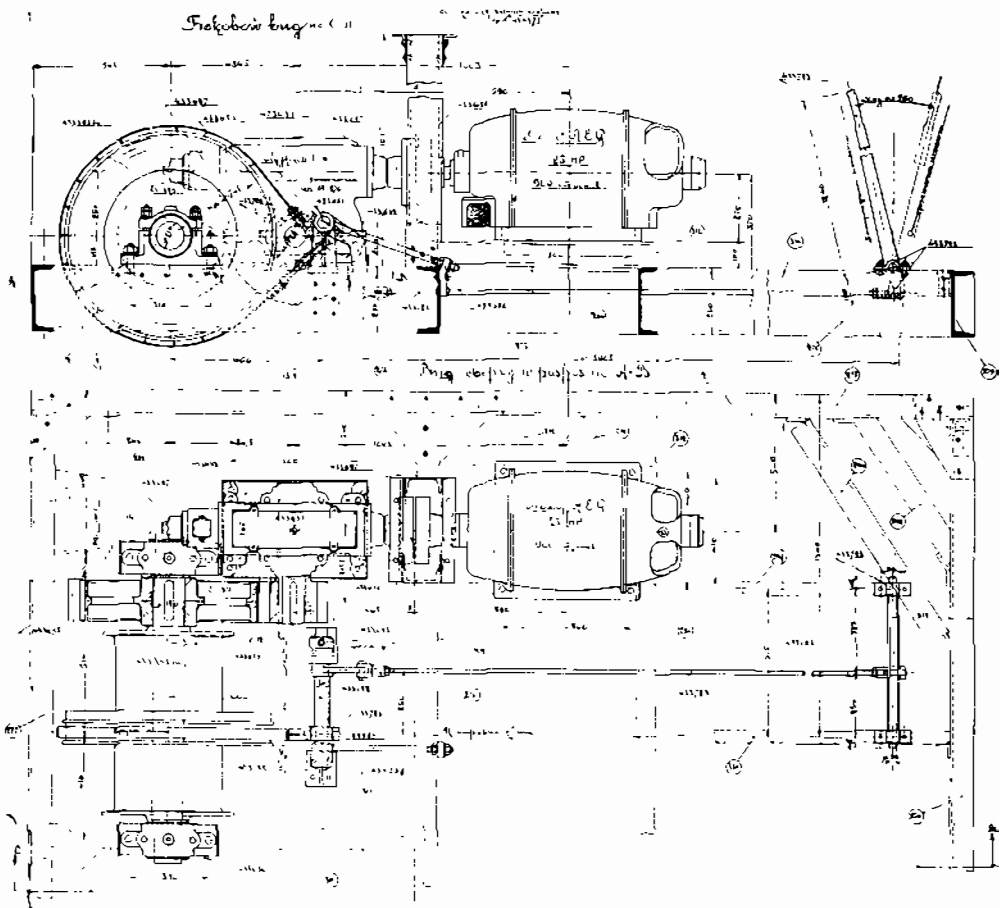
Механизм поворота пеньевого крана на прямом ходу 1922 года



Фиг. 31.

Грейфер подвешивается к стреле пеньевого крана на двух тросах: один из них, зачalenный за ушко верхней части грейфера, должен всегда находиться в натянутом состоянии; второй трос, охватывающий ролики верхней и нижней коробки, может быть натянут или же отпущен; отпуская второй трос, мы перестаем поддерживать в закрытом состоянии грейфер, середина которого, благодаря собственному весу проваливается, и грейфер раскрывается, см. фиг. 33; в этом состоянии моторист должен умело накинуть грейфер на пень или

группу мелких пней, подлежащих удалению из карьера; включая в работу второй тросс, т.е. натягивая его,—мы будем поднимать вверх провалившуюся среднюю часть грейфера с его коробкой и закроем грейфер, зубья которого, сблизившись, охватят пень.



Фиг. 32.

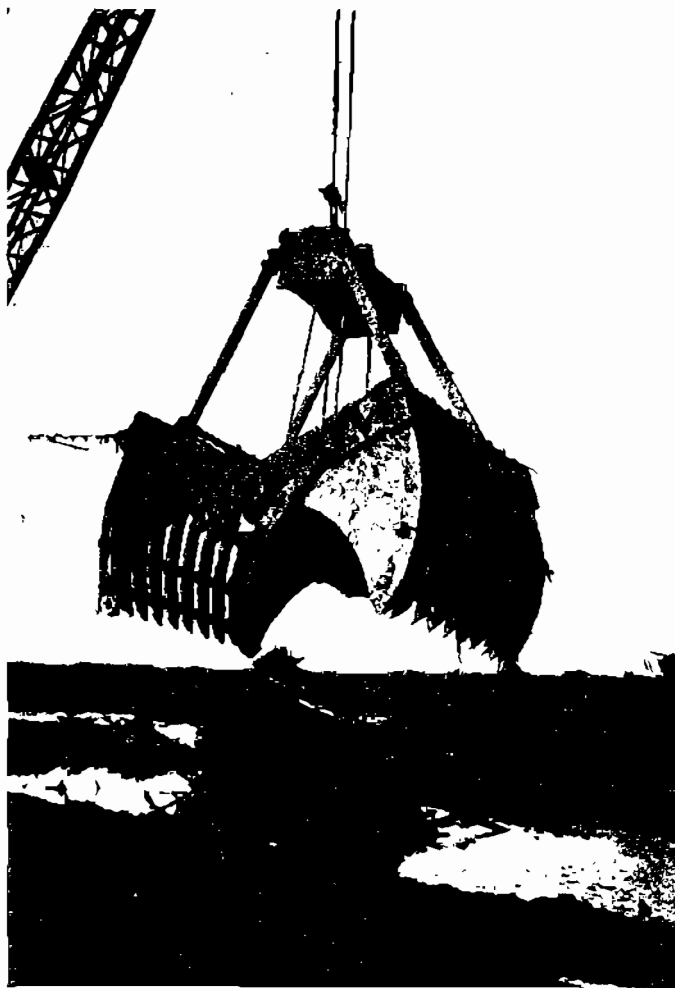
На фиг. 34 показан момент вытаскивания захваченных грейфером пней и бревен.

Снимки 34 и 35-ый являются хорошей иллюстрацией той борьбы с пнями, которую приходится вести при добыче торфа на большинстве болот центрального промышленного района; как показал опыт эта борьба оказывается под силу только Гидроторфу с его мощной водяной размывающей струей и мощными пеньевыми кранами. Снимок 34-ый особенно отчетливо выявляет роль пеньевых кранов как помощников торфососа в его работе по отсасыванию гидромассы из карьера. В случае отсутствия пеневых кранов мелкий пенек, подплывающий к торфососу и скопляющийся здесь в большом количестве, сильно мешает засасыванию гидромассы и даже совсем прекращает возможность работы торфососа.

**Электрооб-
рудование
пеньевого
крана.**

Электрические приборы, управляющие работой пеньевого крана, установлены в будке; места их установки и схема электропроводки видна на фиг. 36.

3-х фазный ток при напряжении 220 (или 120) вольт подводится от торфососного к пеньевому крану гибким кабелем длиной 100 метров, при чем кабель приключается к трехполюсной штепсельной розетке, устанавливаемой на раме пеньевого крана; от ро-



Фиг. 33.

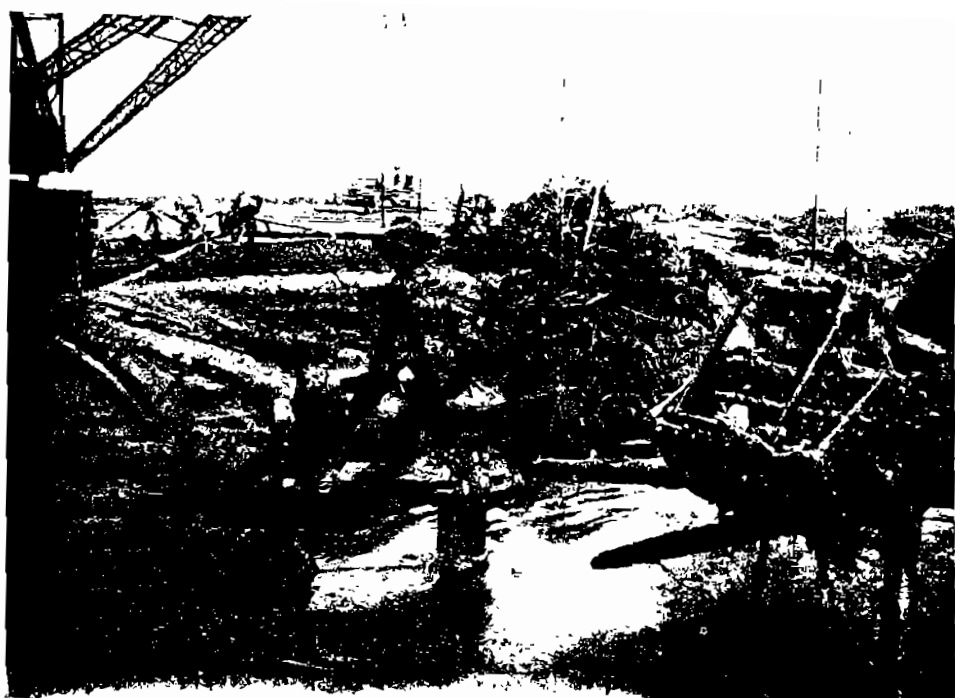
зетки ток подводится через полый шкворень к укрепленным на нем снаружи трем контактными кольцам и далее через щетки к распределительному пункту 220 (или 120) вольт; в распределительном пункте ток разветвляется к 3 контроллерам, установленным в будке и обслуживающим моторы передвижения крана, поворота будки и подъема грейфера; там же ток ответвляется в осветительную проводку и к электромагниту управления грейфером; от контроллеров и сопротивлений кабеля подводят ток к трем моторам, при чем к статору и ротору мотора передвижения ток подводится при посредстве 6 контактных колец, укрепленных снаружи вышеупомянутого полого шкворня и далее через его отверстие.

Таким образом, снаружи шкворня закреплен комплект девятиполюсных трущихся контактов, накрываемых в будке легким железным кожухом. При 25—сильном моторе подъема грейфера и 15-ти—сильном моторе поворота

будки имеются электромагниты мощностью по 150 кгр. см. действующие на ленточные тормоза, охватывающие соединительные муфты между моторами и редукторами; кроме того, имеется один электромагнит мощностью 300 кгр. см., действующий на ленточный тормаз одной из половин барабана подъема грейфера и дающий возможность натягивать или опускать второй трос, о котором было сказано при описании грейфера.

Для возможности работы в ночное время на стреле пеньевого крана подвешена яркая 400 свечная герметически закрытая лампа; внутренность же будки освещается 50 свечной лампой.

Все управление пеньевым краном сводится к поворотам рукояток трех контроллеров и включению рубильника электромагнитного тормоза для управления грейфером, а поэтому обслуживание пеньевого крана никаких особых затруднений не вызывает, требует лишь толковости и расторопности моториста и может быть поручаемо малоквалифицированному персоналу.

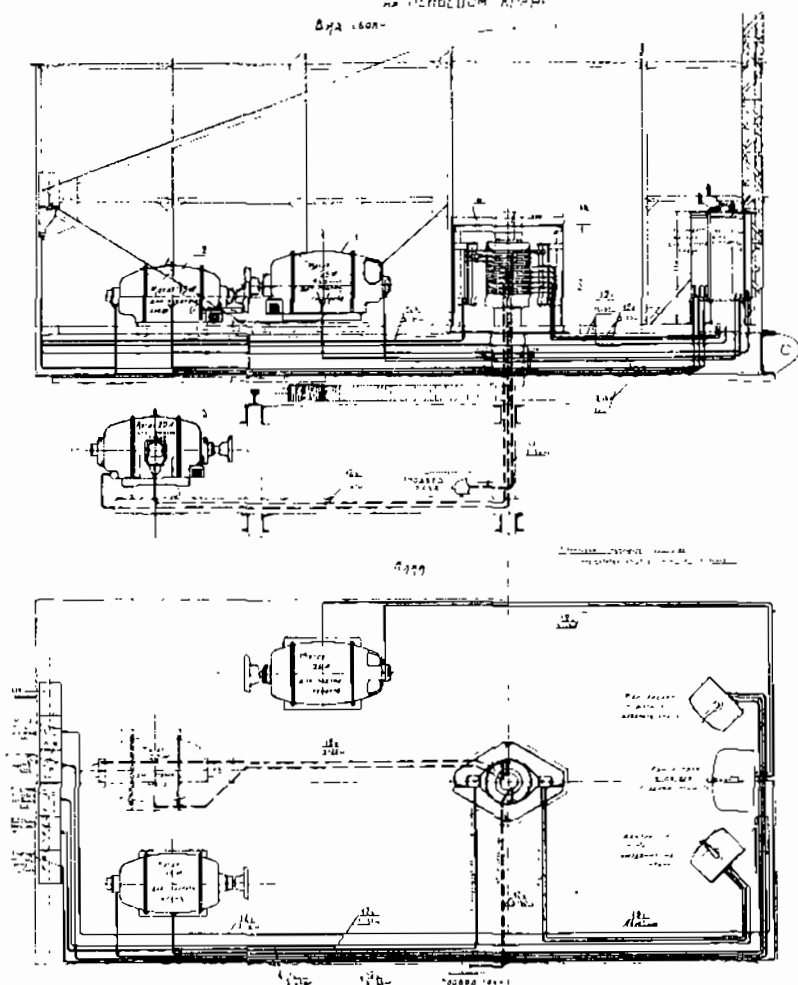


Фиг. 34.



Фиг. 35.

Расположение главных предметов электрического оборудования
и схема электрических соединений
на пенебосе кранов



Фиг. 36.

V. Прием гидромассы в аккумулятор и транспортирование ее дальше на поля сушки.

Аккумулятор.

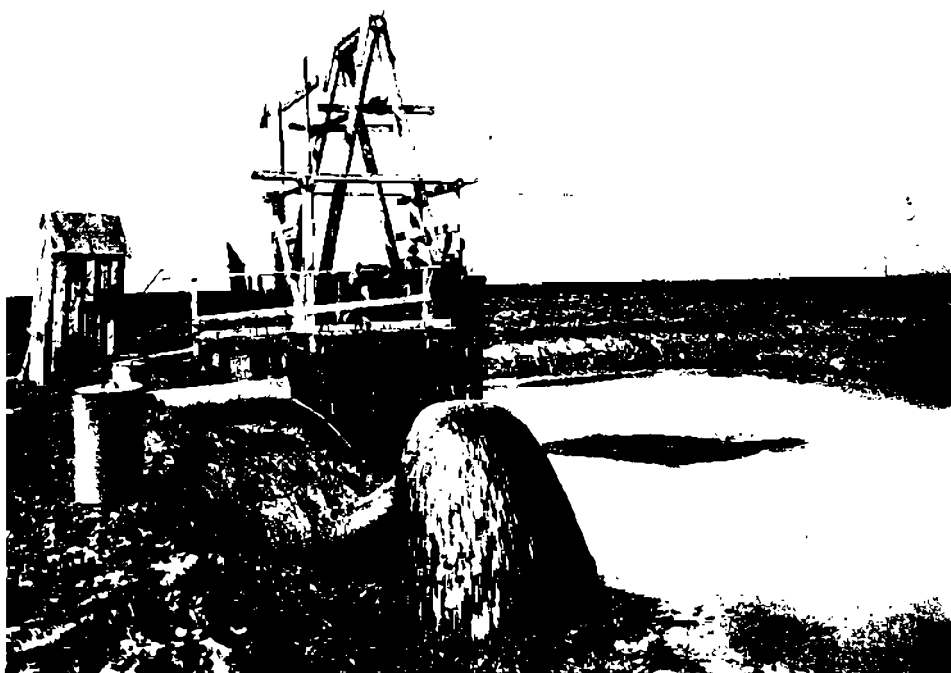
Добытая торфососом и переработанная растирателем гидромасса нагнетается центробежным насосом растирателя по 440 мм. массопроводу в аккумулятор, представляющий собой вырытый в торфяной залежи котлован прямоугольной формы с полезным объемом, равным примерно 3-х часовой производительности двух торфососных кранов, т.-е. с объемом

$$V = 612 \text{ м}^3 \times 2 \times 3 = \text{ок. } 3.672 \text{ куб. метров.}$$

На фиг. 37 изображен аккумулятор, принимающий гидромассу от двух кранов; 440 мм. отводы, которыми обычно заканчивается у аккумулятора массопровод от торфососных кранов, создают фонтан

из гидромассы, который помогает обслуживающему персоналу наблюдать за исправностью работы установки и ее производительностью. Такой фонтан виден на той же фиг. 37.

Во избежание заболачивания почвы вокруг, аккумулятор окапывается со всех 4 сторон канавами, которые должны отводить от него просочившуюся воду, применяясь к уклону местности. Затрата рабочей силы на рытье аккумуляторов вручную в торфяной залежи невелика; в то же время близость его к участкам добычи имеет значение с точки зрения уменьшения длины массопровода, а, следова-



Фиг. 37.

тельно, уменьшения противодействия для торфососного крана и сокращения электрической энергии, расходуемой на проталкивание гидромассы в аккумулятор. Поэтому целесообразно рыть ежегодно новый аккумулятор в непосредственной близости его к разрабатываемым участкам.

Поступившая в аккумулятор с одной его стороны гидромасса направляется самотеком к торфяному насосу с головкой, установленному на противоположной стороне аккумулятора на свайном основании.

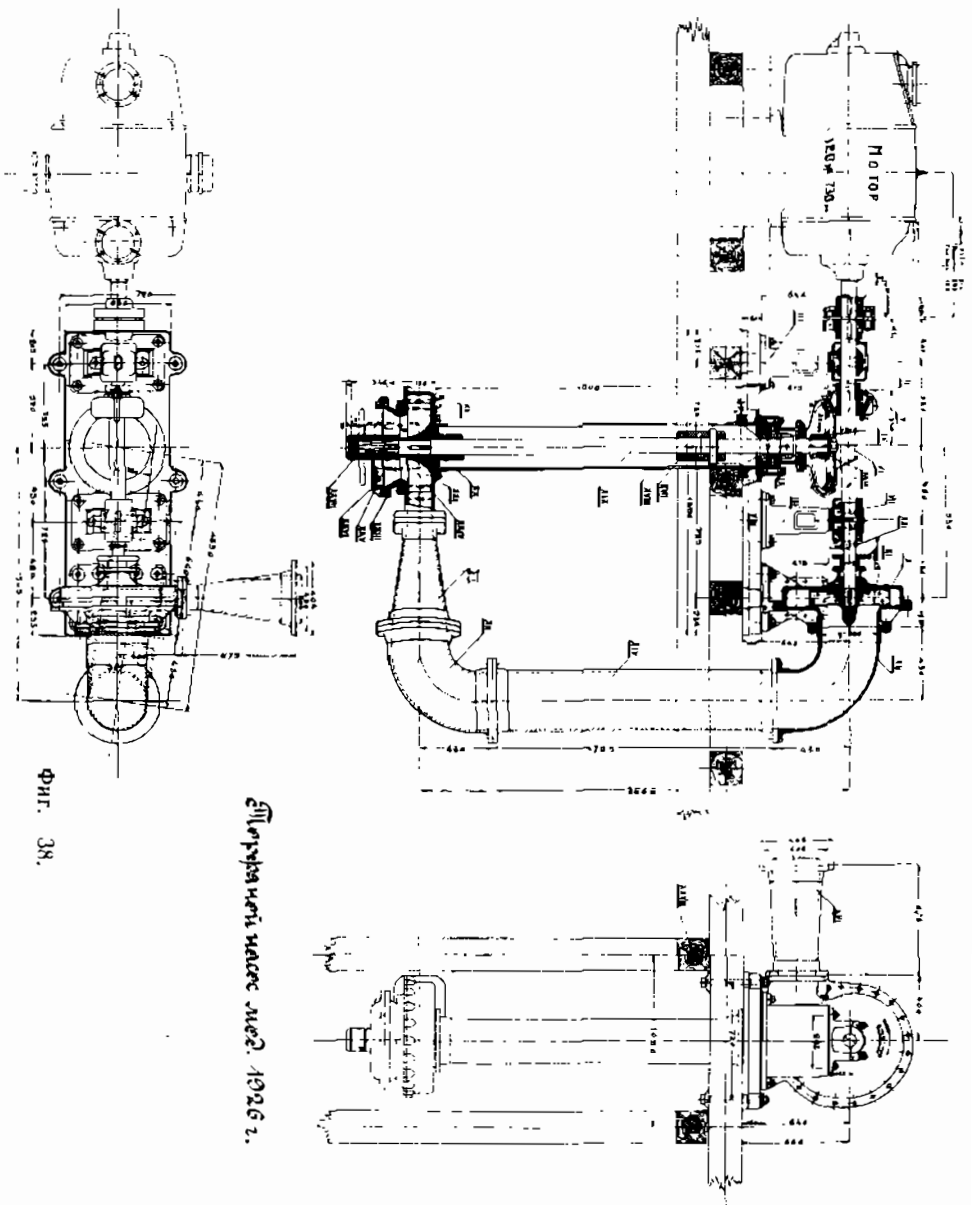
Общий вид торфяного насоса с головкой представлен на чертеже (фиг. 38).

Заборная головка торфяного насоса имеет те же рабочие элементы, что и нижняя часть торфососа, а именно: а) пропеллер, оживляющий притекающую к торфонасосу гидромассу; б) нож, перерезающий гидромассу совместно с в) рабочим колесом, которое собственно

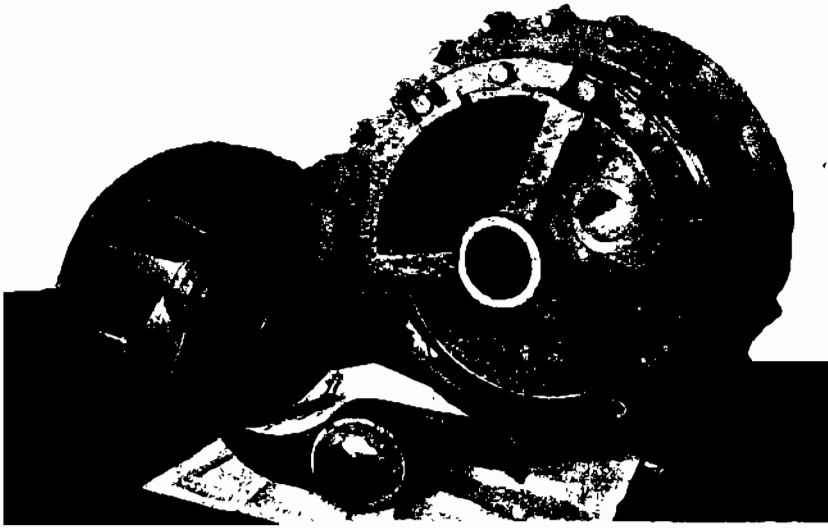
Торфяной
насос с го-
ловкой.

засасывает гидромассу и подает ее к г) четырехлопастному колесу нижнего центробежного насоса.

Указанные детали видны на снимках фиг. 39 и 40, при чем на фиг. 39 тройной нож прикреплен болтами к чугунной улитке нижней



заборной головки, а на фиг. 40 четырехлопастное колесо виднеется сквозь приемное отверстие в улитке верхнего центробежного насоса (отвод снят); это четырехлопастное колесо однотипно с ранее изображенным на фиг. 23.

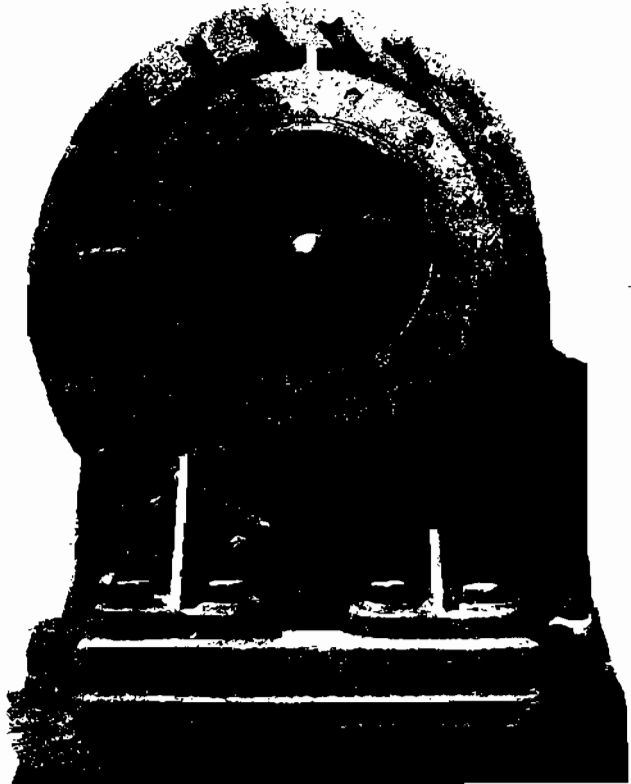


Фиг. 39.

Принятая заборной головкой гидромасса подается по 350 мм. трубе с двумя отводами в верхний центробежный насос, четырехлопастное колесо которого сидит на горизонтальном валу.

Это четырехлопастное колесо и сообщает гидромассе нужный дополнительный напор. Между улиткой центробежного насоса и массопроводом устанавливается чугунный переход «диффузор» и далее воздушник для выпуска воздуха.

Торфонасос приводится в движение электромотором 3-х фазного тока 120 л. с. 730 обор., при чем соединение между ними производится с помощью упругой эластичной муфты.



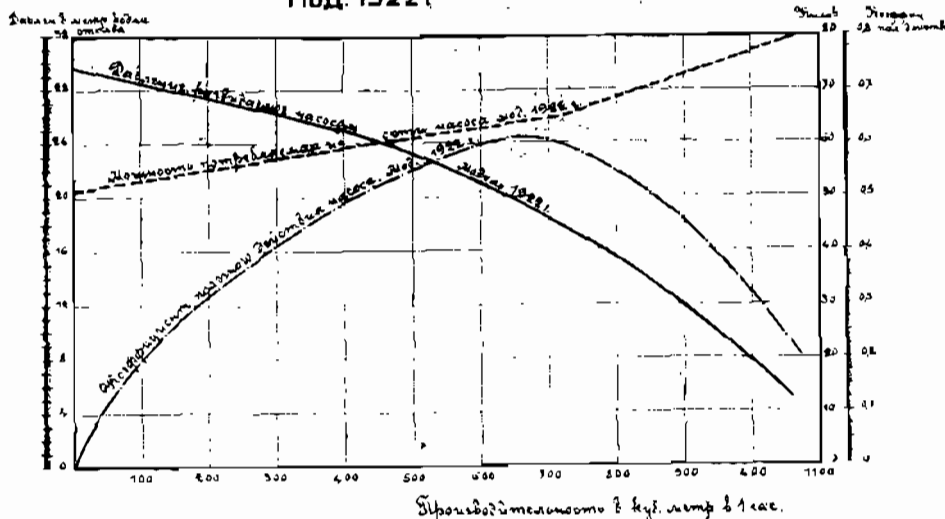
Фиг. 40.

Характеристика торфяного насоса с головкой приведена на фиг. 41. Как видно из диаграммы, торфонасос обладает производительностью до 1.000 куб. метров в час при напоре, равном 7—8 метрам водяного столба; при подаче 500 куб. метров гидромассы он развивает напор 23,5 мет. водяного столба.

Но при подаче гидромассы на удаленные поля сушки такой напор часто недостаточен; в этих случаях на помощь торфяному насосу с головкой приходит установленный поблизости торфонасос без го-

ДИАГРАММА ИСПЫТАНИЯ ТОРФОНАСОСА С ГОЛОВКОЙ

Мод. 1922 г



Фиг. 41.

ловки, включаемый в массопроводную магистраль с помощью задвижек последовательно, т.е. принимающий в себя гидромассу, уже прошедшую через первый торфонасос.

Торфяной
насос без
головки.

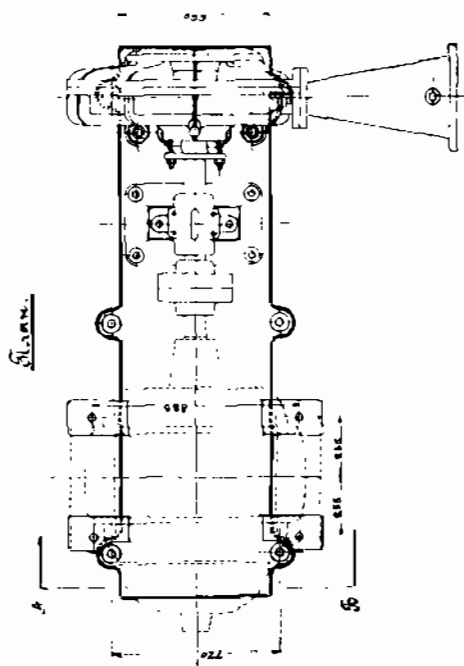
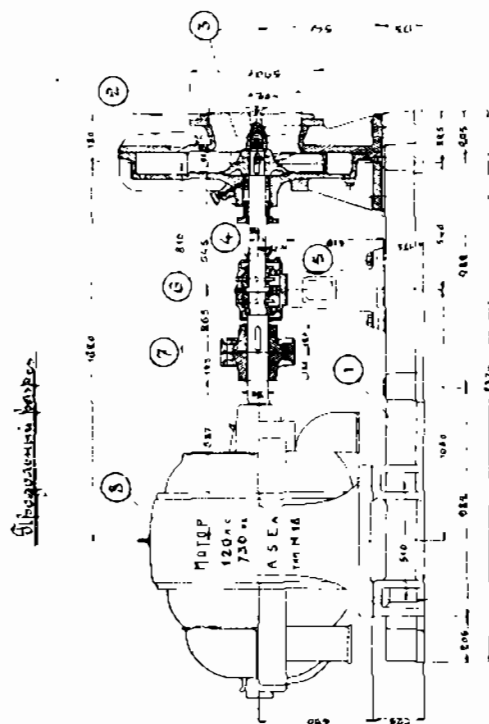
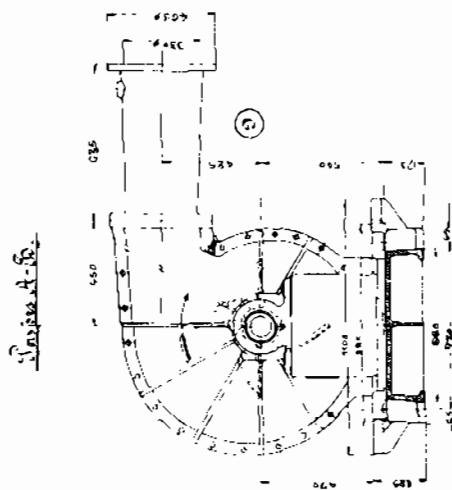
Это центробежный насос с четырехлопастным колесом того же образца, который применяется в других машинах гидроторфа для создания напора—торфососе, растирателе и торфонасосе с головкой, и которое показано на фиг. 22.

Четырехлопастное колесо отличается от лопастного колеса центробежного водяного насоса: 1) значительно меньшим количеством лопастей, и 2) отсутствием двух боковых стенок канала, имеющих в дисках центробежного водяного насоса.

Основные детали торфонасоса без головки следующие (см. фиг. 42): чугунный корпус (2), стальное 4-х лопастное колесо (3) с приклепанными к лопастям железными изогнутыми пластинами; в отличие от предыдущих образцов в модели 1926 г. отбойный нож при выходе из улитки делается не сменным, а отлитым заодно с чугунным корпусом; торфонасос исполняется с одним подшипником, при чем сцепле-

ние его и мотора исполняется с помощью жесткой муфты (7), а установка на общей чугунной плите (1).

Торфонасос без головки приводится в движение мотором 120 л. с. при 730 оборотах в минуту.



Фиг. 42.

Характеристика его работы дана на диаграмме фиг. 43.

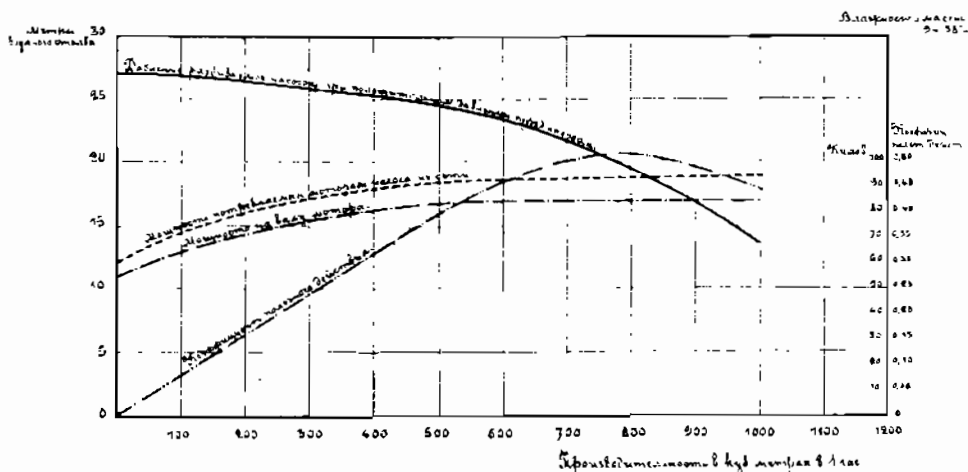
Как видно из диаграммы, производительности 1000 куб. метров в час соответствует развиваемое торфонасосом давление 14 метров

водяного столба и производительности 500 куб. метров в час давление 24,5 метров.

Установка из
двух торфо-
насосов.

Обслуживающие аккумулятор два торфонасоса (первый с головкой и второй без головки), будучи последовательно включены, могут развить давление до $(7 \text{ м.} + 14 \text{ м.}) \cdot 0,9 = 18,9 \text{ м.}$, при подаче на поля сушки 1000 куб. метров в час и до $(23,5 \text{ м.} + 24,5 \text{ м.}) \cdot 0,9 = 43,2 \text{ метра}$ — 4,32 атм. при подаче на поля 500 куб. метров в час. Коэффициент 0,9 учитывает потерю напора при спаривании насосов, происходящую очевидно, от неплотности массопроводных соединений и при переходе через 2-й торфяной насос, где гидромасса меняет направление движения на 90°

ДИАГРАММА РАБОТЫ ТОРФЯНОГО НАСОСА БЕЗ ГОЛОВКИ.



Фиг. 43.

Поступление гидромассы в аккумулятор от двух торфососных кранов колеблется в значительных пределах: то оба крана работают одновременно в течение нескольких часов с полной производительностью, то подача происходит от одного лишь крана; но торфососный кран имеет за сутки 13—14 часов чистой работы, в то время, как торфонасос около 20 час.; благодаря этому, описанная последовательная установка двух торфонасосов вполне обслуживает аккумулятор, работающий на два крана.

Среднее суточное поступление гидромассы, влажностью 95,5% от двух кранов

$$V_c = \frac{200000 \cdot 2 \cdot 2,445}{75} = 13.000 \text{ куб. метр. сут.}$$

Максимальная суточная добыча от двух кранов отличается от средней на 25%, поэтому расчетный суточный расход гидромассы для торфонасоса

$$V_{p.c.} = 1,25 \cdot 13000 \text{ куб. метр.} = 16.250 \text{ куб. метр. сут.}$$

Так как торфопасос работает в сутки около 20 часов, то средняя часовая производительность его должна быть

$$V_{\text{час}} = \frac{16250}{20} = \text{ок. } 813 \text{ куб. метр. час.}$$

Эта производительность является средней, при чем давление, развиваемое торфопасосом с головкой равно 15 метрам водяного столба; что касается торфопасоса без головки, то при часовой производительности 813 куб. метров/час он развивает 19 метров водяного столба.

В общем установка из двух торфопасосов при подаче 813 куб. метров в час может развить давление до 0,9 (15 + 19 м) = 30,6 метров.

Для выяснения условий работы торфопасосом в течение летнего сезона необходимо описать стандартное расположение полей сушки и обслуживающих их массопроводов.

Это расположение является частью нового стандарта Гидроторфа и к описанию его мы и переходим.

Участки до-
бычи.

4 торфососных крана расположены в 2-х группах по обе стороны находящихся между ними полей сушки (см. фиг. 44).

При средней глубине залежи 3 метр., ширине карьеров 120 метров и при добыче одним комплектом машин 1.500.000 пудов воздушно-сухого торфа = ок. 200.000 куб. метров сырца длина размываемого за один сезон участка должна быть

$$L = \frac{200.000}{120 \cdot 3 (1 - 0,14)} = \text{ок. } 650 \text{ метров.}$$

Коэффициент 0,14 учитывает 14% потерю объема, оставшегося в виде неразмытых бровок и отчасти невыкаченной гидромассы (более подробные данные об участке добычи и его оборудовании приведены выше в главе о размыве).

Расположе-
ние аккумуля-
торов.

Два аккумулятора, обслуживающие добычу четырех торфососных кранов, роются на двух концах полей сушки по середине их ширины; таким образом, каждый из аккумуляторов обслуживает поля сушки шириной 2 километра и длиной 1,5 километра. После выработки ближайших к аккумулятору участков добычи аккумуляторы переносятся на новые места ближе к участкам добычи.

Поля сушки.

Для добычи 6 милл. пудов воздушно-сухого торфа на стандартном чертеже запроектированы поля сушки площадью 720 гектар из расчета 120 гектар брутто на каждый 1 миллион пудов воздушно-сухого торфа при 1,5 разливе.

Ширина полей сушки запроектирована 2.000 метр. и длина 3.600 метров. Валовые канавы роются через 250 метров и картовые через 25—30 метров.

Массопровод.

От 570 мм. магистрального массопровода, расположенного по середине полей сушки, ответвляется для разлива по картам 440 мм. переносный картонный массопровод. Для вышеупомянутых двух торфяных насосов наиболее трудные условия работы получаются при по-

даче в наиболее отдаленную часть обслуживаемых ими полей суши, т.-е. при длине 570 мм. массопровода $L = \frac{3600 \text{ м.}}{2} = 1800$ метр. и при длине 440 мм. массопровода $L = 1000$ метров.

Потеря напора в массопроводе подсчитывается по формуле

$$W = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

где W — напор в метрах,

λ — коэффициент трения,

L — длина трубопровода в метрах,

d — диаметр в метрах,

V — скорость в метрах в секунду,

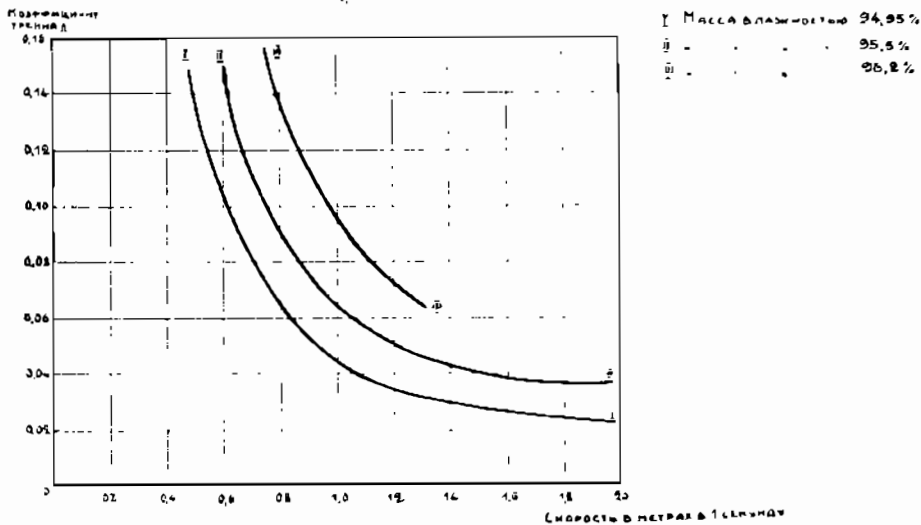
$g = 9,81$ ускорение силы тяжести.

ДИАГРАММА ЗНАЧЕНИЙ λ

ЗНАЧЕНИЯ λ В ФОРМУЛЕ $W = \lambda \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$.

ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВании ОПЫТОВ С ТРАНСПОРТОМ ГИДРОМАССЫ
РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПО ТРУБАМ $\varnothing 450$

ИЗМЕНЕНИЕ λ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ МАССЫ



Фиг. 15.

Коэффициент λ зависит от влажности гидромассы и от скорости перемещения ее по трубам.

На основании опытов Н. В. Земцова с 450 мм. массопроводом, по которому проталкивалась гидромасса с влажностью 1) 94,95%, 2) 95,5% и 3) 96,2%, построена диаграмма (см. фиг. 45) изменений коэффициента λ для каждой из этих трех влажностей в зависимости от изменения скорости.

Эта же диаграмма может служить при подсчетах потерь напора и в 570 мм. массопроводе.

Условия работы торфяных насосов все время изменяются даже в том случае, если два торфососных крана в течение нескольких суток равномерно подают в свой аккумулятор гидромассу, соответствующую количеству размываемой за сутки торфяной залежи, равному в среднем

$$V_{\text{расч. суточн.}} = \frac{200000 \cdot 2,1,25}{75} = 6670 \text{ м}^3/\text{сутки.}$$

Здесь коэффициент 1,25 учитывает повышенную добычу сравнительно со средней суточной за сезон.

Рассмотрим работу торфяных насосов во время такой добычи при различных влажностях гидромассы: а) 94,95%, б) 95,5% и в) 96,2%.

а) При влажности гидромассы 94,95% транспортируемый в течение суток объем ее

$$Q_{\text{сутки}}^a = 6670 \times 2,18 = 14540 \text{ куб. метр./сутки.}$$

Так как торфонасос работает в сутки около 20 часов, то средняя часовая производительность его в этом случае должна быть

$$Q_{\text{час}}^a = \frac{14540}{20} = 727 \text{ куб. метр. час.}$$

Подсчитаем потерю напора в трубах при транспортировании гидромассы на наиболее удаленный от аккумулятора участок, т. е. при длине 570 мм. массопровода $l = 1800$ метр. и при длине 440 мм. массопровода $l = 1000$ метр.

В 570 мм. массопроводе секундный расход

$$Q_{\text{сек.}}^a = \frac{727}{3600} = 0,202 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,202 \cdot 4}{\pi \cdot 0,57^2} = 0,788 \text{ метр/сек.}$$

согласно диаграммы на фиг. 45 соответствующий коэффициент трения $\lambda = 0,139$.

В 440 мм. массопроводе, если разлив в данный момент производится только на одну карту, секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,202 \cdot 4}{\pi \cdot 0,44^2} = 1,323 \text{ метр/сек.}$$

согласно диаграммы (фиг. 45) соответствующий коэффициент трения $\lambda = 0,062$.

Общая потеря напора в 570 мм. и 440 мм. массопроводах

$$W_{\text{д}} = 0,139 \cdot \frac{1800}{0,57} \cdot \frac{0,788^2}{2 \cdot 9,81} + 0,062 \cdot \frac{1000}{0,44} \cdot \frac{1,323^2}{2 \cdot 9,81} = 13,86 \text{ м.} + 12,51 \text{ м.} = 26,4 \text{ метр.}$$

В данном случае необходима совместная последовательная работа 2 торфяных насосов, которые при производительности $Q_{\text{час}} = 730$ куб. метр. час развивают согласно диаграмм (фиг. 41 и 43)

$$\text{напор до } H = 0,9 \times (17 + 21) = 34,3 \text{ метр.}$$

В случае, если разлив идет одновременно на двух конечных картах, то секундный расход и скорость в 440 мм. массопроводе уменьшаются вдвое, именно

$$V_{\text{сек.}}^1 = \frac{0,202 \cdot 4}{2 \cdot \pi \cdot 0,44^2} = 0,662 \text{ метр/сек.}$$

и согласно диаграммы на фиг. 45 коэффициент трения $\lambda = 0,2$ (приблизительно).

В этом случае общая потеря напора в 570 мм. и 440 мм. массопроводах для наиболее удаленных участков разлива

$$W_{\text{д}}^1 = 0,139 \cdot \frac{1800}{0,57} \cdot \frac{0,788^2}{2 \cdot 9,81} + 0,2 \cdot \frac{1000}{0,44} \cdot \frac{0,662^2}{2 \cdot 9,81} = 13,86 + 10,2 = 24,06 \text{ метров.}$$

Согласно вышеприведенного подсчета два последовательно включенных торфяных насоса с излишком справляются и с этой работой, т. е. их фактическая производительность будет больше принятой в расчете, а время работы меньше.

В двух нижеследующих подсчетах влажность гидромассы больше, следовательно, коэффициент трения меньше и торфонасосы проталкивают большие количества гидромассы, но при меньших противодавлениях.

б) при влажности гидромассы 95,5% транспортируемый в течение суток объем ее

$$Q_{\text{сутки}}^b = 6670 \text{ м}^3 \times 2,445 = 16,260 \text{ м}^3/\text{сутки.}$$

При 20-часовой работе торфонасоса часовой расход

$$Q_{\text{час}}^6 = \frac{16260}{20} = 813 \text{ м}^3 \text{ час}$$

и секундный расход

$$Q_{\text{сек}}^6 = \frac{813}{3600} = 0,2257 \text{ м}^3 \text{ сек.}$$

В 570 мм. массопроводе секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,2257 \cdot 4}{\pi \cdot 0,57^2} = 0,882 \text{ метр/сек.}$$

согласно диаграммы коэффициент трения $\lambda = 0,076$

В 440 мм. массопроводе, если разлив производится на одну карту, секундный расход $Q_{\text{сек}}^6 = 0,2257 \text{ м}^3 \text{ сек.}$ и секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,2257 \cdot 4}{\pi \cdot 0,44^2} = 1,483 \text{ метр/сек.}$$

и коэффициент трения $\lambda = 0,028$.

Общая потеря напора в 570 мм. и 440 мм. массопроводах

$$W_{\sigma} = \frac{1800}{0,076} \cdot 0,882^2 + \frac{1000}{0,028} \cdot 1,483^2 = 0,57 \cdot 2,9,81 + 0,028 \cdot 0,44 \cdot 2,9,81 = 9,45 \text{ метр.} + 7,12 \text{ мт.} = 16,57 \text{ метров.}$$

При часовой производительности $Q_{\text{час}} = 813 \text{ м}^3 \text{ час}$ торфонасос с головкой развивает напор $h = 15$ метров; практически в этом случае будет работать один торфонасос с несколько пониженной производительностью сравнительно со средней, развивая при этом нужный напор.

В случае, если разлив идет одновременно на двух наиболее удаленных от торфонасосной карт, то в 440 мм. массопроводе секундные расход и скорость уменьшаются вдвое, а именно:

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,2263 \cdot 4}{2 \cdot \pi \cdot 0,44^2} = 0,7415 \text{ метр/сек.}$$

коэффициент трения $\lambda = 0,101$.

Общая потеря напора в 570 и 440 мм. массопроводах для наиболее удаленных участков размыва

$$W_{\sigma}^1 = \frac{1800}{0,076} \cdot 0,882^2 + \frac{1000}{0,101} \cdot 0,7415^2 = 0,57 \cdot 2,9,81 + 0,101 \cdot 0,44 \cdot 2,9,81 = 9,48 \text{ метр.} + 6,62 \text{ метр.} = 16,1 \text{ метров.}$$

Один торфонасос с головкой при производительности $813 \text{ м}^3 \text{ час}$ развивает лишь $h = 15$ метр.; как и в предыдущем случае здесь практически будет работать один торфонасос с головкой с пониженной против средней часовой производительностью, именно около $750 \text{ м}^3 \text{ час}$, развивая напор около 17 метров.

в) При влажности гидромассы 96,2% транспортируемый в течение суток объем ее

$$Q_{\text{суток}}^{\text{н}} = 6670 \text{ м}^3 \text{ час} < 2,895 \cdot 19300 \text{ м}^3 \text{ час.}$$

При 20 часовой работе торфонасосов нужна часовая производительность их

$$Q_{\text{час}}^{\text{н}} = \frac{19300}{20} = 965 \text{ м}^3 \text{ час}$$

или секундная

$$Q_{\text{сек}}^{\text{н}} = \frac{965}{3600} = 0,268 \text{ м}^3 \text{ сек.}$$

В 570 мм. массопроводе секундная скорость

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,268 \cdot 4}{\pi \cdot 0,57^2} = 1,046 \text{ метр/сек.}$$

при $\lambda = 0,041$ (согласно диаграммы)

В 440 мм. массопроводе, когда разлив производится на одну карту

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,268 \cdot 4}{\pi \cdot 0,44^2} = 1,76 \text{ метр/сек.}$$

при $\lambda = 0,025$.

Общая потеря напора в 570 мм. и 440 мм. массопроводах

$$W_{\text{в}} = 0,041 \cdot \frac{1800}{0,57} \cdot \frac{1,046^2}{2 \cdot 9,81} + 0,025 \cdot \frac{1000}{0,44} \cdot \frac{1,76^2}{2 \cdot 9,81} = 7,2 \text{ метр.} + 8,95 \text{ метр.} = 16,15 \text{ метров.}$$

В данном случае требуется работа двух торфонасосов, так как при часовой производительности $Q_{\text{час}} = 965 \text{ м}^3/\text{час}$ торфонасос с головкой развивает $h = 9,5$ метров и торфонасос без головки $h = 15$ метр.; в действительности, благодаря саморегулированию работы торфонасосов, здесь будет иметь место несколько больший расход (именно $\approx 1050 \text{ м}^3/\text{час}$), при несколько меньшем напоре в каждом из них ($\approx 5 \text{ м} + 12 \text{ м.}$).

В случае одновременного разлива на две карты секундный расход в 440 мм. массопроводе и секундная скорость уменьшаются вдвое, а именно:

$$V_{\text{сек}} = \frac{0,268 \cdot 4}{2 \cdot \pi \cdot 0,44^2} = 0,88 \text{ метр./сек.}$$

при коэффициенте трения $\lambda = 0,054$.

Общая потеря напора в 570 мм. и 440 мм. массопроводах

$$W_{\text{в}} = 0,011 \cdot \frac{1800}{0,57} \cdot \frac{1,046^2}{2 \cdot 9,81} + 0,054 \cdot \frac{1000}{0,44} \cdot \frac{0,88^2}{2 \cdot 9,81} = 7,2 \text{ м.} + 4,85 \text{ м.} = 12,05 \text{ метров.}$$

В предыдущем случае здесь требуется последовательная работа двух торфонасосов.

Вышеуказанные разнообразные условия работы торфонасоса и массопроводов приведены в нижеследующей сводной таблице, причем для всех случаев объем размытой и транспортируемой залежи один и тот же (6670 $\text{м}^3/\text{сутки}$).

Влажность транспортируемой гидромассы	Объем транспортируемой гидромассы в час.	Потеря напора в 570 мм. массопроводе дл. $L=1800$ м. и 440 мм. массопроводе длиной $L=1000$ м. при разливе на 1 карту.		Потеря напора в 570 мм. массопроводе дл. $L=1800$ м. и 440 мм. массопроводе длиной $L=1000$ м. при разливе на 2 карты.		Число работающих фактически торфонасосов.
91,95%	727 м ³ /час.	26,4 м.		21,06 м.		два последоват.
95,5 %	813 "	16,57 м.		16,1 м.		один с головк.
96, 2%	965 "	16,15 м.		12,05 м.		два последоват.

Приведенная таблица отчетливо иллюстрирует наибольшую выгодность работы с гидромассой влажности 95,5%.

По мере переноса аккумуляторов на новые места в связи с выработкой карьеров длина 570 мм. массопровода удлиняется и одновременно ухудшаются условия работы торфонасосов: нижеследующий подсчет дает указания о пределах работы двумя торфонасосами.

ранзитный торфяной насос.

Установка на аккумуляторе двух торфяных насосов (один с головкой и второй без головки) при расчетной часовой подаче 813 куб. метров в час может развить напор до 30,6 м.; из них 440 мм. картонный массопровод, пропускающий ок. 407 куб. метров в час, на длине 1000 метр. поглощает

$$9,85 \cdot 1,1 = \text{ок. } 11 \text{ метр. напора.}$$

Остающиеся $30,6 \text{ м.} - 11 \text{ м.} = 19,6$ метра напора находятся в нашем распоряжении для 570 мм. массопровода; предельная длина 570 мм. массопровода L , при которой поля сушки могут быть обслуживаемы непосредственно двумя торфонасосами на аккумуляторе, определяется из уравнения

$$19,6 \text{ м.} = 0,114 \cdot \frac{L}{0,57} \cdot \frac{1}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,1$$

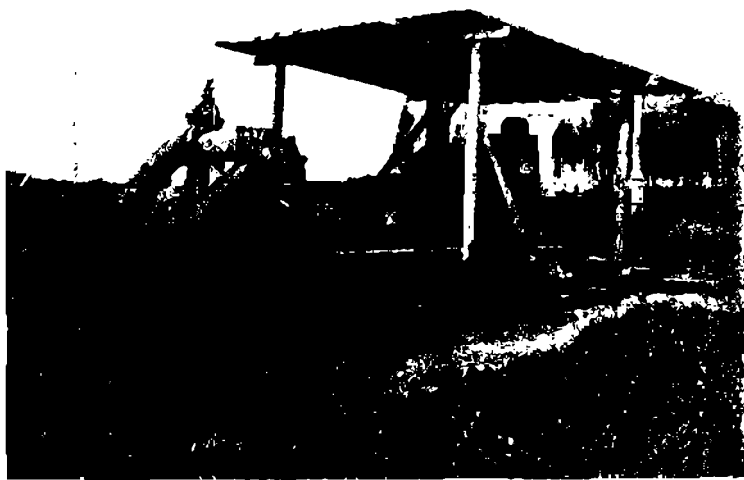
где коэффициент 1,1 учитывает потерю напора в фасонах и задвижках, а коэффициент $\lambda = 0,114$ относится к влажности гидромассы 94,95%

$$L = \frac{19,6 \cdot 0,57 \cdot 2 \cdot 9,81}{0,114 \cdot 0,88^2 \cdot 1,1} = 2250 \text{ метров.}$$

Если бы гидромасса шла непрерывно с влажностью 95,5%, коэффициент трения $\lambda = 0,076$ и предельная длина массопровода могла бы быть принята

$$L_1 = \frac{19,6 \cdot 0,57 \cdot 2 \cdot 9,81}{0,076 \cdot 0,88^2 \cdot 1,1} = 3380 \text{ метров.}$$

Практически можно допустить, как предел, длину 570 м. массопровода $L_{\max} = 3000$ метров из расчета, что некоторое уменьшение подачи в случае пропуска гидромассы с влажностью около 94,95% — с избытком компенсируется более интенсивной подачей на ближние к торфонасосу поля; кроме того, гидромасса по преимуществу идет с влажностью, близкой к 95,5%.



Фиг. 46.

Для обслуживания полей сушки, удаленных от аккумулятора на расстояние свыше 3 километров, следует устанавливать транзитный торфяной насос для создания нового напора.

Транзитным торфонасосом является такой же безголовочный торфонасос, который уже описан и изображен на фиг. 42. Установка транзитного торфонасоса видна на снимке с натуры (фиг. 46).

Применительно к местным условиям, гидромасса часто подается в один аккумулятор от трех торфососных кранов; в этом случае на аккумуляторе необходима установка параллельно работающих двух торфяных насосов с головкой и приключенных к ним последовательно двух торфяных насосов без головки. Сравнительно с разобранным выше случаем подачи в аккумулятор от двух торфососных кранов,

Параллельная работа двух торфонасосов с головкой с последующими 2 торфонасосами без головок.

здесь увеличиваются в 1,5 раза часовой и секундный расходы и скорости продвижения по трубам; большой расход исключает возможность хотя бы временного разлива на одну только карту, так как в начале 440 мм. картового трубопровода получается давление около 2 атмосфер, что видно из нижеследующего подсчета: часовой расход

$$Q \text{ час} = 813 \times 1,5 = 1218 \text{ м}^3/\text{час}; Q \text{ сек.} = 0,339 \text{ м}^3/\text{сек};$$

скорость в 440 мм. трубах $v \text{ сек.} = 2,222 \text{ метр сек.}$ и коэффициент трения $\lambda = 0,034$ (применительно к диаграмме). Потеря напора в 440 мм. массопроводе при длине его $L = 1.000 \text{ метр.}$

$$W_1 = 0,034 \cdot \frac{1000}{0,44} \cdot \frac{2,222^2}{2 \cdot 9,81} = 19,4 \text{ метр,}$$

Отсюда и из дальнейших подсчетов следует, что 3 крана, добывающих по 1,5 миллиона пудов должны обслуживаться на разливе тремя 440 мм. картовыми массопроводами (или же на каждый 1 торфососный кран по 1 картовому 440 мм. массопроводу), что даст возможность вести разлив одновременно минимально на двух картах в то время, когда заканчивается сборка и присоединение к магистрали третьего картового массопровода.

В случае, если в данный момент разлив идет на двух картах, то в 440 мм. массопроводе секундная скорость $V'_{\text{сек.}} = 0,5 \cdot 2,222 \text{ м}^3/\text{сек.} = 1,111 \text{ метр/сек.}$ и коэффициент трения $\lambda = 0,056$ (по диаграмме).

Потеря напора в 440 мм. массопроводе длиной 1000 мт.

$$W_2 = 0,056 \cdot \frac{1000}{0,57} \cdot \frac{1,111^2}{2 \cdot 9,81} = 6,2 \text{ метр.}$$

Следовательно, для 570 мм. массопровода остается $W'_1 = 40 \text{ м.} - - 6,2 \text{ метра} = 33,8 \text{ метра.}$

Скорость в 570 мм. трубах

$$V_{\text{сек.}} = \frac{0,339 \cdot 4}{\pi \cdot 0,57^2} = 1,32 \text{ метр сек.}$$

и соответствующий коэффициент трения по диаграмме

$$\lambda = 0,062.$$

Предельная допустимая длина 570 мм. массопровода L при одновременной заливке двух дальних карт определяется из уравнения

$$0,062 \cdot \frac{L}{0,57} \cdot \frac{1,32^2}{2 \cdot 9,81} = 33,8 \text{ метра.}$$

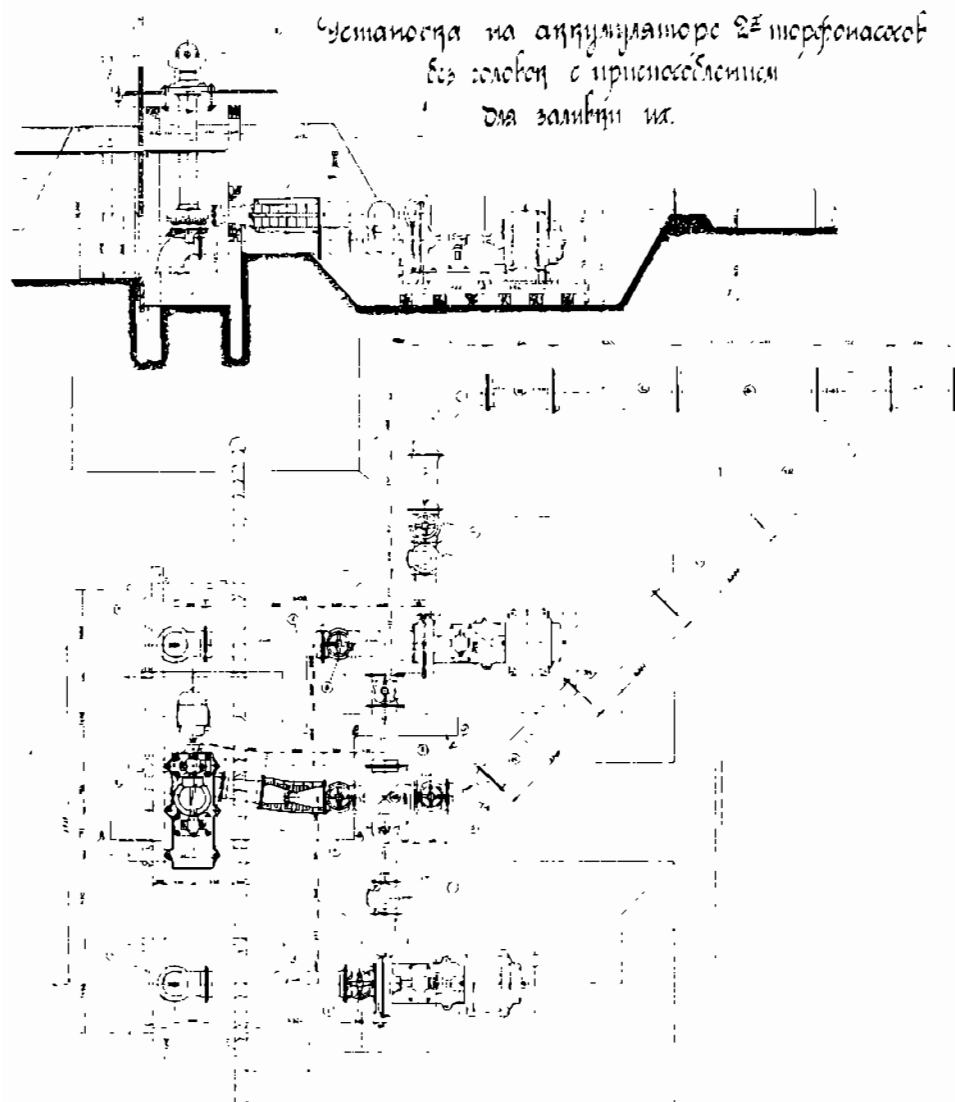
$$L = \frac{33,8 \cdot 0,57 \cdot 2 \cdot 9,81}{0,062 \cdot 1,32^2} = 3500 \text{ метров.}$$

Параллельная
работа двух
торфонасосов
без головок.

Для обслуживания аккумулятора, в который гидромасса поступает от 3 торфососных кранов, может быть собрана торфонасосная и другого типа; на фиг. 47 изображена проектная установка 2 торфонасосов без головки в котловане, отделенном от аккумулятора свайной перегородкой.

Гидромасса самотеком поступает по коротким трубам диам. 400 мм. в центробежные торфонасосы, а они нагнетают ее в массопро-

вод; то обстоятельство, что в этой установке нет дополнительной переработки гидромассы головкой (как это имеет место у торфонасосов с засасывающей головкой), должно повышать общий коэффициент полезного действия установки.



Фиг. 17.

Так как в аккумулятор поступает гидромасса разной влажности и расктергости, а, следовательно, и разной текучести, то по временам у входа в трубы, ведущие к торфонасосам, и в самих всасывающих трубах иногда скапливается менее переработанная гидромасса; такое скопление может загородить доступ к центробежному насосу и прекратить временно подачу; для ликвидации этих пробок, рядом с торфонасосной, но над аккумулятором в промежутке между осями обоих торфонасосов установлена вспомогательная засасывающая го-

ловка с отдельным 25 сильным мотором; перекрывая соответствующие задвижки, мы имеем возможность в течение нужного времени подавать гидромассу к центробежному насосу торфонасоса не самотеком, а с помощью головки — и работать так до тех пор, пока вся пробка у входа не будет ликвидирована и воздух из насоса не будет выгнан.

Так же как и в предыдущем случае часовой расход установки

$$Q_{\text{час.}} = 1218 \text{ м}^3/\text{час.}$$

и сопротивление картового трубопровода при одновременном разливе на две карты

$$W'_2 = 6,2 \text{ метр.}$$

Каждый из торфонасосов без головки должен подавать по

$$\frac{1218}{2} = 609 \text{ м}^3/\text{час.}$$

при напоре 23 метр.; следовательно, для 570 мм. массопровода останется

$$h = 23 \text{ м} - 6,2 \text{ м} = 16,8 \text{ метр.}$$

Определяем длину L массопровода 570 мм., при которой может работать данная установка.

$$0,062 \cdot L \cdot 0,57 \cdot 2,9,81 \cdot 1,32^2 = 16,8 \text{ метр.}$$

$$L = \frac{16,8 \cdot 0,57 \cdot 2,9,81}{0,062 \cdot 1,32^2} = 1730 \text{ метров.}$$

Поля сушки, обслуживающие добычу 3 торфососных кранов, при ширине 2000 метров имеют длину 2700 метров; $\frac{1}{2}$ этой длины, т.-е. до 1800 метров, должны обслуживаться описанной установкой из 2 торфонасосов без головки; последняя $\frac{1}{2}$ полей сушки должна обслуживаться дополнительным транзитным торфонасосом без головки.

Торфяные насосы без головки с двойной производительностью.

Повышающаяся с каждым годом, по мере введения ряда усовершенствований, производительность торфососных кранов и концентрированная на небольшом участке работа их заставляет вводить в отдельных случаях более мощные торфонасосы, нежели вышеописанные, для переброски громадных количеств гидромассы.

В отдельных случаях и диаметр 570 мм. для магистрального массопровода уже оказывается недостаточным; приходится применять диаметр 650 мм. и даже 750 мм., а для картового массопровода вместо 440 мм. применять диаметр 570 мм.

Торфяной насос без головки с усиленной производительностью впервые будет применен в сезоне 1927 г.; он отличается от ранее описанного и изображенного на фиг. 42 и 46 только большими размерами; производительность его двойная при равных давлениях; характеристика такого торфонасоса приведена на фиг. 48.

Разберем случай, когда по одной массопроводной магистрали диаметром 650 мм. проталкивается гидромасса от 4 торфососных кранов.

Объем размываемой за сутки торфяной залежи

$$V_{\text{расч. сут}} = \frac{200000 \cdot 4 \cdot 1,25}{75} = 13.340 \text{ м}^3/\text{сутки.}$$

(Здесь коэфф. 1,25 учитывает повышенную добычу сравнительно со средней суточной за сезон).

При влажности гидромассы 95,5% транспортируемый в течение суток объем ее

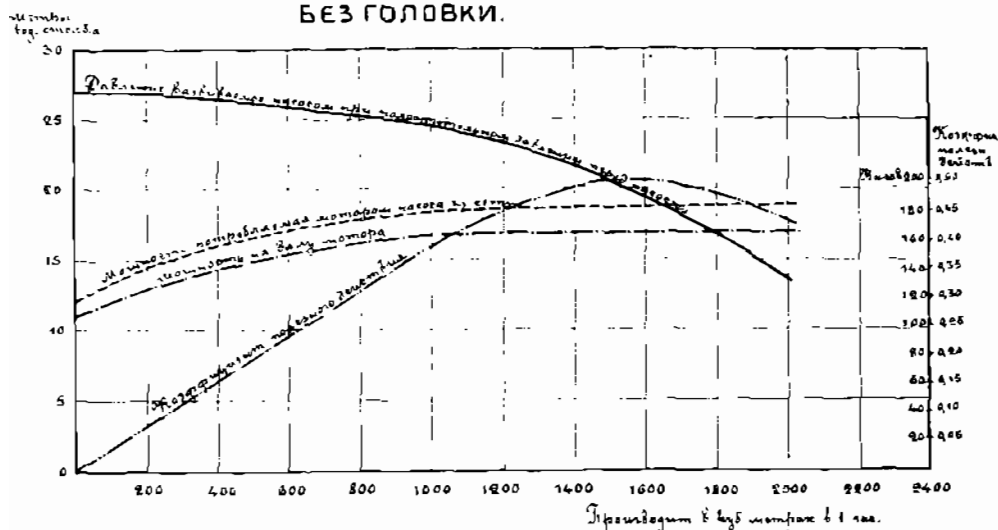
$$Q_{\text{сутки}} = 13340 \times 2,445 = 32520 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

При 20 часовой работе торфососа часовой расход его должен быть

$$Q_{\text{час}} = \frac{32520}{20} = 1626 \text{ м}^3/\text{час}.$$

ПРОЕКТНАЯ ДИАГРАММА

РАБОТЫ СВЕРХСТАНДАРТНОГО ТОРФЯНОГО НАСОСА БЕЗ ГОЛОВКИ.



Фиг. 48.

Как видно из диаграммы на фиг. 48, торфонасос может развить и большую производительность; при расходе $Q_{\text{час}} = 1626 \text{ м}^3/\text{час}$ торфонасос развивает давление 19 метров.

Подсчитаем, какой длины магистральный массопровод диам. 650 мм. может быть обслуживаем торфонасосом с двойной производительностью при применении картового массопровода диаметром 570 мм., протяжением 1000 метров.

Если разлив производится одновременно на двух картах, то в картовом 570 мм. массопроводе часовой расход =

$$0,5 Q_{\text{час}} = \frac{1626}{2} = 813 \text{ м}^3/\text{час. и}$$

$$\text{секундный расход } Q_{\text{сек.}} = \frac{813}{3600} = 0,226 \text{ м}^3/\text{сек},$$

$$\text{секундная скорость } V_{\text{сек.}} = \frac{0,226 \cdot 4}{\pi \cdot 0,57^2} = 0,882 \text{ метр/сек.}$$

коэфф. трения $\lambda = 0,076$.

На длине 1000 метр. потеря напора в картонном 570 мм. массопроводе

$$W = 0,076 \cdot \frac{1000}{0,57} \cdot \frac{0,882^2}{2 \cdot 9,81} = 5,26 \text{ метр.}$$

Следовательно, для массопровода диаметром 650 мм. остается напор

$$H = 19 \text{ м.} - 5,26 \text{ м.} = 13,74 \text{ метр.}$$

В 650 мм. магистрали часовой расход $Q_{\text{час}} = 1626 \text{ м}^3 \text{ час.}$

$$\text{секундный расход } Q_{\text{сек.}} = \frac{1626}{3600} = 0,452 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$\text{секундная скорость } V_{\text{сек}} = \frac{0,452 \cdot 4}{\pi \cdot 0,65^2} = 1,357 \text{ метр./сек.}$$

Коэффициент трения $\lambda = 0,044$.

Предельная длина 650 мм. магистрального массопровода, который может быть обслуживаем торфонасосом, определяется из уравнения

$$13,74 \text{ м.} = 0,044 \cdot \frac{L}{0,65} \cdot \frac{1,357^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,1$$

где коэффициент 1,1 учитывает потерю напора в фасонах и задвижках

$$L = \frac{13,74 \cdot 0,65 \cdot 2 \cdot 9,81}{0,044 \cdot 1,357^2 \cdot 1,1} = 2000 \text{ метр.}$$

**Трубопровод
и фасоны.**

Магистральный массопровод, по которому транспортируется на поля сушки гидромассы, изображен на фиг. 49.

Так как гидромасса обладает способностью забивать торфяными волокнами мелкие отверстия, щели, — то массопровод собирается без всяких прокладок, несмотря на наличие во многих местах щелей между фланцами в 2—3 м.м.

Для удаления из массопровода воздуха, понижающего подачу гидромассы, служит тройник-воздушник, в вертикальном отростке которого находится поплавок, выпускающий воздух.

Воздушник изображен на фиг. 50 и 51. Он изготовлен из листового железа отчасти с помощью кленки, отчасти сваркой.



Фиг. 49.



Фиг. 50.

Для ответвления от 570 мм. магистрали 440 мм. массопровода на карты служат фасоны - крестовины, отводы и полуотводы, изображенные на фиг. 52 и 53.

Ширина карты равна 30 метрам; каждая крестовина устанавливается через 90 метров, так что при помощи перекладки переносных труб вдоль магистрали заливаются 3 карты.

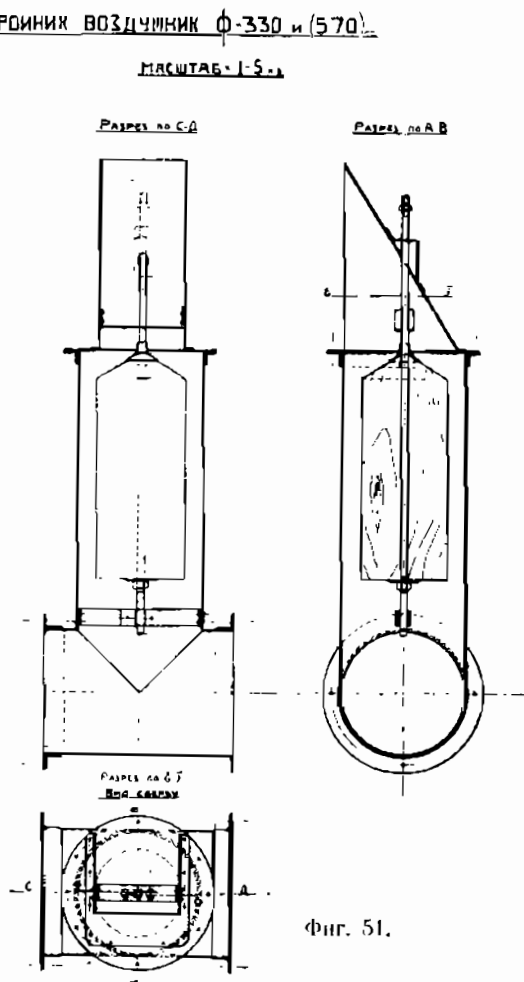
Магистральный массопровод диам. 570 мм. и установленная крестовина видны на фиг. 54: выходные отверстия крестовины закрыты чугунными заслонками с поворотными дисками; к фланцам этих заслонок с помощью полуотводов присоединяется переносный картонный массопровод.

Распределение массы по картам производится при помощи переносного трубопровода, состоящего из коротких 2-х метровых труб диаметр. 440 мм. Разлив гидр. массы. —

от 570 мм. магистрали. По мере заполнения карты последовательно труба за трубой отка-

тываются (см. фиг. 55) и переносятся на соседнюю очередную карту и там в порядке укладываются; так идет работа, пока разлив не подойдет вплотную к 570 мм. магистрали; тогда закрывается заслонка на крестовине, заканчивается присоединение 440 мм. переносного трубопровода к магистрали и разлив начинается на новой карте с дальнего ее конца.

Обычно применяемая длина разлива — 1000 метр., как это видно из чертежа стандарта (см. фиг. 44); картонные трубы сбалчиваются на 2 болтах только в начале, где давление может доходить до 1—1,2 атм.; по мере удаления от 570 мм. магистрали для быстроты сборки и разборки картонные 2-х метровые трубы диам. 440 мм. не соединяются болтами, а просто кладутся впритык одна к другой; в начале заполнения со-



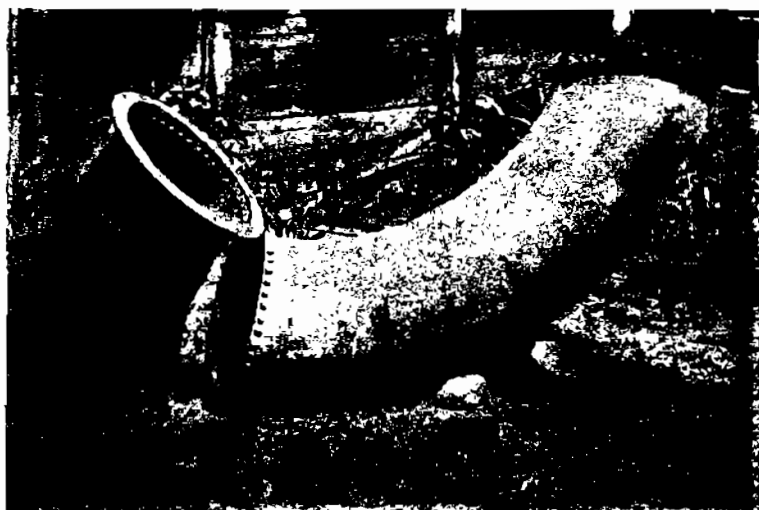
Фиг. 51.

бранного трубопровода гидромассой из щелей между фланцами появляются фонтаны, которые, однако, скоро прекращаются, благодаря свойству гидромассы заделывать отверстия; вскоре масса начи-



Фиг. 52.

нает вытекать только из конца трубопровода; фонтаны никакого вреда делу не приносят, так как выбрасываемая из щелей гидромасса остается на заливаемой карте.



Фиг. 53.

Благодаря легкости отдельных труб откатывание и перенос легко осуществляются двумя рабочими. Толщина слоя разливаемой гидромассы колеблется около 18 — 22 сант.; равномерность разлива достигается разравниванием его деревянными гребками, как это видно на фиг. 55. Хорошо переработанная гидромасса сохраняет свою текучесть

даже при сравнительно малой влажности 95%, и разравнивание ее гребками на небольшое расстояние 12,5 — 15 метров между трубой и бровкой особой трудности не представляет.



Фиг. 51.



Фиг. 55.

Гидромасса удерживается на карте с помощью бровок картонных канав.

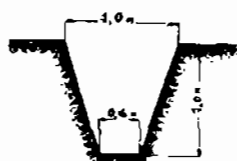
**Подготовка
полей суши.**

Описанная работа по разливу требует определенной предварительной подготовки болота, в виде осушки его канавами, выкорчевки и удаления пней и разравнивания поверхности болота или полировки его.

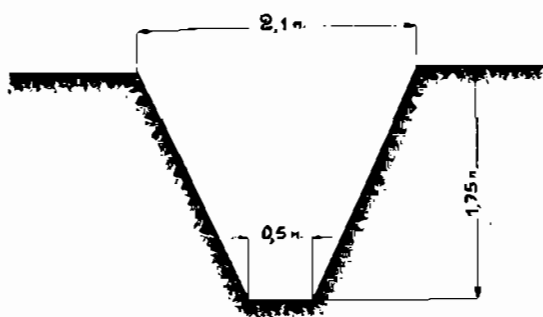
Осушка производится с помощью системы валовых и картовых канав, поперечные разрезы которых даны на фиг. 56 и 57. Валовые канавы роятся через 250 метров, картовые через 25—30 метров, в зависимости от степени сырости болота и срочности его подготовки.

Снимок с натуры на фиг. 58 дает представление о валовой канаве после нескольких лет ее существования; первоначальная правильная форма канавы несколько изменилась благодаря усадке торфяного массива, канавы несколько засорены, но продолжают свою работу по

РАЗРЕЗ КАРТОВОЙ КАНАВЫ РАЗРЕЗ ВАЛОВОЙ КАНАВЫ



Фиг. 56.



Фиг. 57.

отводу с полей суши в ближайшие речки или водоемы разного рода воды: весенней после таяния снега, ливневой и по отводу воды из разлитой по картам гидромассы.

Выкорчеванный верховой пень разделяется в удобные для сжигания куски небольшого размера и вывозится с болота.

Полировка для Гидроторфа делается более тщательная, нежели принятая при машинно-формовочном способе, так как при неровных полях суши гидромасса разливается слоями разной толщины и продолжительность суши получается при этом не одинаковая. Полировка производится либо торфяницами вручную с помощью мотыг, либо с помощью специального почвенного фрезера, изготовляемого фирмой Ланц и изображенного на фиг. 59.

Такой фрезер в восьмичасовой рабочий день споліровываєт в среднем около 3—3,5 гектар, заменяя собою 300—350 торфяниц, выполняющих на урок по 1 ару полировки на человека в день.

VI. Формовка пластичного торфа.

Надежная машинная формовка пластичной торфяной массы — дело будущего; покамест же в производственном масштабе применяется попрежнему цапковка торфяницами, т.е. парубание из пластич-

ной торфяной массы (бывшей гидромассы) кирпичей того или другого размера особыми железными цапками на длинных деревянных ручках. Работа торфяниц видна на снимке фиг. 60.



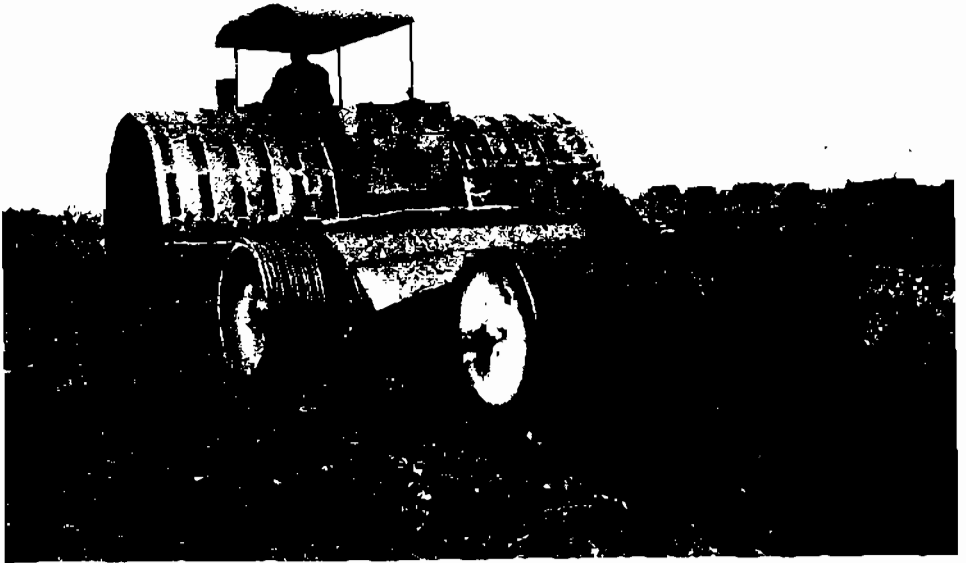
Фиг. 58.

Размер урока на один 8-ми часовой рабочий день торфяницы — папковка 7 ар.

VII. Сушка торфа.

Сушка торфа производится на хорошо осушенных площадях; она зависит от многих обстоятельств: погоды, глубины разлива и числа оборотов полей. Лучшей погодой для сушки является сухая ветренная. Лучшая глубина разлива от 18 до 22 сант., так как она дает торфяные кирпичи достаточной толщины и в то же время эта толщина залива дает возможность при хорошей погоде получить примерно на 30-й день после разлива вполне готовый торф.

Что касается числа оборотов полей сушки, то таковое зависит от погоды и от продолжительности торфяного сезона: на одной и той же торфоразработке в Центральном районе в сухое лето поля могут быть использованы 1,5 раза, а в сырое — не более 1,25 раза; в то же



Фиг. 59.



Фиг. 60.

время на Украине с продолжительностью сезона до 100 рабочих дней поля сушки могут быть использованы от 2 до 3 раз; во всяком случае, поля сушки для каждой данной торфоразработки должны быть запроектированы из такого расчета, чтобы они были в достаточном количестве при более или менее дождливом лете, и чтобы не пришлось

ломать хода работ по сушке торфа ради преждевременного освобождения полей для нового разлива. Так как разовый сбор с 1 гектара составляет 125 тонн воздушно-сухого торфа, то при производительности одного торфососного крана, соответствующей добыче 25.000 тонн воздушно-сухого торфа, для этого количества потребуется площадь

$\frac{25.000}{125} = 200$ гектар. Для центрального района практически проведенный оборот полей 1,25, — следовательно, здесь на 1 кран требуется подготовка полей сушки площадью $200 : 1,25 = 160$ гектар нетто или же, считая, что 12% от всей валовой площади пропадет под канавами, железными дорогами, массопроводами и проч., на 1 торфососный кран при добыче 25.000 тонн воздушно-сухого торфа требуется $\frac{160}{1-0,12} =$
 $\approx$ ок. 180 гектар брутто полей сушки.

Размеры уроков по сушке на один рабочий день торфяницы изменяются следующие:

укладывание в пятки—8 ар на 1 человека в день

„ в семерки—7 „ „ „ „

„ в мал. клетки—5 „ „ „ „

„ в бол. клетки—4 „ „ „ „

Кладка в полурамки—10 кв. метр. „ „

„ в ленты —11 „ „ „ „

При хорошей погоде и правильной сушке (т.е. своевременной цанковке, ворочке, подёжке и проч.) одну из операций можно сократить, например, кладку в малые или большие клетки, но эту меру нужно проводить умело и осторожно: так, бывали случаи неправильного пропуска пятков, в результате чего закисал торф и появлялись дополнительные двух-трех-кратные вынужденные операции по перекладыванию торфа в большие клетки с тем, чтобы так или иначе досушить закисший торф.

VIII. Уборка воздушно-сухого торфа с полей сушки.

Последней стадией торфодобычи является уборка торфа с вывозом его на центральный склад для укладки в большие штабеля.

Вывозка производится с помощью перекладных железнодорожных узкоколейных путей и торфяных вагонеток, к которым торф подносится с расстояния до 30 метров. Применяемые здесь уроки на 1 человека в 8-ми часовой рабочий день примерно следующие:

а) Переноска рельс через 1 карту на расстояние до 60 метр. с подкладкой под рельсы цитов и устройством кривой на главной линии—16 метров на 1 человека в день.

б) Погрузка в вагонетки воздушно-сухого торфа с 6,5 ар на 1 человека в день с загонкой и выгонкой вагонетки на расстояние до 500 метров.

б) Погрузка в вагонетки воздушно-сухого торфа с 6,5 ар на 1 штабелей на 1 человека в день с загонкой и выгонкой вагонетки на расстояние до 500 метров.

Нагруженный торфом поезд, все вагонетки которого уже выкачаны с перекладного железнодорожного пути на магистральную ли-



Фиг. 61.

нию, снят на фиг. 61 в момент перед отправкой воздушно-сухого торфа на центральный склад у электрической станции.

И. Н. Глыбовский.

Режим работы нового стандарта Гидроторфа.

Запроектированный Гидроторфом в 1924 году — «новый стандарт» — был впервые в 1925 году осуществлен на «Электронепередаче» лишь в части «добычи». Местные условия торфоразработок не позволили осуществить розлива по новой схеме, что в значительной степени помешало «новому стандарту» добыть за сезон 1925 г. более 155.000 м³ сырца и сократило размер экономии. Поэтому, — описание режима работы «нового стандарта» Гидроторфа я буду вести лишь в области первой и основной стадии производства, — «добычи».

Перед началом сезона торфососный кран на скатах устанавливается на средней линии, соединяющей меньшие стороны прямоугольника, заключающего, предназначенную к розмыву за сезон, площадь торфяной залежи.

Краткое описание схемы установки Гидроторфа по «новому стандарту»¹⁾.

Меньшая сторона прямоугольника 100—120 метр. Большая сторона = 600—900 метрам, — в зависимости от средней глубины залежи торфа и от сезонной добычи одного торфососа, — пока в 1.500.000 пудов сухого торфа на пнистом болоте²⁾.

За весь сезон — путь торфососного крана—вышеуказанная средняя — прямая, которую кран проходит, не изменяя ее направления, пятью периодически назад к аккумулятору. Последний находится на меньшей стороне прямоугольника, противоположной первоначальной стоянке крана.

Таким образом, первоначальное протяжение массопровода от торфососного крана до аккумулятора, представляя собой прямую, колеблется между 600 и 900 метрами.

Розмыв залежи ведется двумя брандсбойтами, располагающимися в начале по обе стороны около торфососного крана и, по мере розмыва, удаляющимися от него в противоположные друг от друга стороны, — перпендикулярно ходу крана.

Каждый брандсбойт размывает, при стоянке торфососного крана, прямоугольную площадь шириной в 15 метров и длиной в 60 метров.

¹⁾ Более подробное описание см. в статьях: 1) Техническое описание нормальной установки Гидроторфа по новому стандарту и 2) Результаты применения «нового стандарта» Гидроторфа в сезоне 1925 г.

²⁾ На пнистом болоте «Электронепередача», где средняя глубина 2 метрам и выход воздушно-сухого торфа из 1 м.³ сырца равен 7,5 пудам, — большая сторона прямоугольника — 7,5 · 120,2 = 850 метров.

Таким образом, торфососный кран, не двигаясь с места, высасывает и транспортирует в аккумулятор размытую 2-мя брандсбойтами залежь с площади =

$$15.120 = 1800 \text{ м}^2.$$

После этого торфососный кран, пятась назад, отходит на 15 метров на 2-ю стоянку, где повторяется предыдущая картина розмыва, и т. д., пока не будет такими карьерами-слагаемыми образован карьер-сумма сезонного задания торфодобычи.



Фиг. 1. Вид торфососного и двух пеньевых кранов со стороны карьера.

Вода для брандсбойтов подается электронасосом высокого давления, расположенным на подвижной, так называемой, тележке.

Последняя передвигается легко по узкоколейному ж.-д. пути вдоль водоподводящей канавы, параллельной линии передвижения торфососного крана и отстоящей от нее на расстоянии 70 метров.

Для борьбы с иями, по обе стороны торфососного крана устанавливается по одному электрическому пеньевому крану на гусеницах.

Движение последних, — перпендикулярно ходу торфососного крана, иными словами — пеньевые краны двигаются вдоль карьеров-слагаемых (фиг. 1 и 2).

Режим работы Гидроторфа по новому стандарту на низинном болоте. Если производительность торфососа на час чистой работы мы назовем А, количество часов чистой работы за сезон, — назовем В, а сезонную добычу одной установки Гидроторфа по Новому Стандарту назовем С, то тогда

$$C = A.B.$$

Очевидно, что величина C находится в прямой зависимости от величин A и B .

Рассмотрим в отдельности основные причины, способствующие увеличению, в процессе производства, как производительности торфососа, так и числа часов чистой работы его.

а) Основные условия, необходимые для максимума A — производительности торфососа на час чистой работы.



Фиг. 2. Вид торфососного и двух пеньевых кранов со стороны аккумулятора.

1) При полной исправности торфососа и всей установки торфососного крапа сплошь и рядом наблюдается плохая, а иногда и совсем отсутствующая подача торфососом гидромассы. Причиной тому — скопившиеся вокруг погруженной головки торфососа мелкие пни, которые переплетаясь и забиваясь мелким очесом, образуют цилиндр, непроницаемый для гидромассы.

Условия, в которых должна работать опущенная в гидромассу головка торфососа.

В этом цилиндре, естественно, торфосос работает почти или совершенно в холостую.

В предотвращение таких случаев следует через каждые 15—20 минут поднимать торфосос и закидываемым грейфера, одного из стоящих у торфососа пеньевого крана, в 2—3 приема начисто извлекать весь пень с очесом, скопившийся под торфососом. Вся операция с момента подъема торфососа до момента опускания его в чистую воронку, — отнимает 2—3 минуты.

Никакие человеческие руки так быстро и так чисто не проделают указанной операции, как пеньевые краны, благодаря работе конх уда-

валось неоднократно доводить часовую производительность торфососа до 300—330 м³ залежи.

**Работа струй
брандспойтов.**

2) Гидромасса не должна иметь неразмытых кусков залежи, что особенно понижает производительность торфососа при наличии в залежи большого слоя очеса. Поэтому струи брандспойтов ни в коем случае не должны отрезать залежь кусками.

Залежь необходимо «брить» струей. Тогда гидромасса будет без примеси кусков, неразмытых очеса и сырца.

**Герметичность
гибкого массо-
провода.**

3) При наличии благоприятных условий работы головки торфососа и хорошей гидромассы, торфосос может плохо подавать при плохой герметичности его гибкого массопровода, по которому он гонит гидромассу в растиратель. Последний, в таких случаях засасывает много воздуха, который мешает работе торфососа.

Надлежит тщательно следить, чтобы все фланцевые соединения были проложены резиновыми прокладками, плотно сболчены и чтобы брезентовые рукава не имели трещин.

**Исправность
воздушника у
растирателя.**

4) При герметичности гибкого массопровода, засасываемый в момент опускания торфососа воздух, выталкивается гидромассой через воздушник растирателя.

Необходимо тщательно следить за исправностью этого воздушника, время от времени проверяя состояние его поплавка и прочищая выходное отверстие от засохшей, во время остановки торфососа, гидромассы. В противном случае, в верхней части массопровода и растирателя образуется воздушная пробка.

Подчеркиваю большое значение исправности воздушника для производительности системы торфососа и растирателя.

**Состояние ре-
жущих кромок
элементов го-
ловки торфо-
соса.**

5) Режущие кромки нижнего ножа, рабочего колеса и направляющего аппарата головки торфососа, в зависимости от наличия пня и очеса в залежи, теряют необходимую режущую способность через 3.000—6.000 куб. метров высосанной залежи. Необходимо иметь запасный комплект этих элементов и через каждые 3.000—6.000 м³ сырца, выбранных торфососом, заменять затупившиеся элементы острыми¹⁾.

Первые следует заострить и иметь наготове для следующей замены и т. д.

Смену элементов необходимо делать во время передвижки крапа на новую стоянку, благодаря чему эта операция на число часов чистой работы не влияет.

**Крестовина
торфососа.**

6) Острота режущих кромок элементов головки торфососа, хорошо размытая брандспойтами торфяная залежь, чистая воронка от пня и очеса, в которой работает головка торфососа, — все вместе взятое служит достаточной гарантией для того, чтобы крестовина (четырёхлопастное колесо) торфососа не забивалась очесом.

В противном случае крестовина, обволоченная спрессованным очесом, начинает тормозить работу торфососа и разборка улитки его, для чистки крестовины, понизит число часов чистой работы.

¹⁾ Более простым способом является изготовление указанных деталей из твердой стали (марганцовистой, хромоникелевой).

7. Растиратель более тщательно, чем торфосос, перегирает гидромассу и крестовина его транспортирует последнюю на большое, до 1000 метров, расстояние.

Режущие элементы растирателя и его крестовина.

Производительность торфососа неразрывно связана с исправной работой растирателя.

Поэтому необходимо тщательно следить, чтобы режущие элементы, равно как и крестовина не забивались очесом и мелкими пенёчками.

Для этого в растирателе устроены окна, в которые свободно проходит рука.

Имеющийся железоуловитель на массопроводе задерживает попадающиеся в залежи куски металла (болты, гайки, скобы и т. д.), но иногда бывают случаи попадания в растиратель куска металла или мореного пенечка.

В таких случаях бывали остановки растирателя, иногда сопровождающиеся поломками соединительных муфт или ножей; поэтому на кране должны всегда находиться в полной исправности запасные ножи и муфта, поставить которую легко в 40—50 минут.

При выполнении перечисленных 7 условий, среднюю производительность торфососа на час чистой работы можно уверенно держать в течение всего сезона на 220 куб. метрах залежи.

Отдельные дни работы Гидроторфа по «новому стандарту» давали, как я уже выше говорил, до 330 куб. метров залежи на час чистой работы.

б) Основные условия, необходимые для максимума В — числа часов чистой за сезон работы.

1) Опыт сезона 1925 г. показал, что производительность водяного насоса высокого давления в 300 м³/час — недостаточна для выявленной производительности торфососа.

Производительность насоса высокого давления.

Торфосос легко опережал обе струи брандсбойтов и должен был останавливаться, поджидая накопления гидромассы.

Произведенный опыт в конце сезона, когда розмыв залежи велся 2-мя насосами общей часовой производительностью около 500 м³/час, доказал, что торфосос справлялся с получаемой гидромассой, — правда, что называется, — в притык.

На основании указанного, — насосы в/давления следует ставить производительностью около 400 м³/час.

2) Пни, оголяемые струями брандсбойтов, представляют колоссальное препятствие для успешного хода розмыва, мешают быстрому подтоку гидромассы к торфососу, а порой, сплетаясь в громадный узел, совершенно препятствуют размыву залежи, находящейся между и под ними.

Борьба с пнями.

Два пенёвых электрических крана легко справляются с громадной работой по борьбе с пнями.

У обоих пенёвых кранов, передвигающихся вдоль карьера, — две задачи:

а) освобождать карьер, по мере его размыва от пней, давая тем возможность струям легко размывать залежь, и

б) очищать в карьере место под торфососом от мелкого пня и скапливающегося очеса.

Работа пенъевых кранов.

3) При начале карьера, т. е. размыве воронки, оба пенъевых крана стоят по обе стороны торфососа, почти вплотную к нему. Поочередно работая грейферами, они освобождают увеличивающуюся воронку от пня, который укладывается в кучи каждым краном на расстоянии вылета стрелы, перпендикулярно берегу образуемого карьера, на нерозмытую еще поверхность.

С течением времени против каждого крана образуется по вышке из извлеченных пней, при чем эти вышки, по мере размыва их основания, опускаются постепенно на дно карьера. К моменту окончания карьера эти вышки вырастают в целые горы, при чем их росту, главным образом, способствуют в дальнейшем мелкие пни, извлекаемые грейферами из-под торфососа.

По мере увеличения начатой воронки и удаления брандсбойтов от торфососа, один из пенъевых кранов медленно продвигается вдоль розмытой части карьера, по дороге освобождая его от обнаженных струей пней. Последние укладываются или около имеющейся уже вышки из пня, или, если кран далеко ушел от нее, он создает новую вышку, укладывая вначале пни на дно карьера.

Подойдя, т. е., вплотную к брандсбойту, освободив своим грейфером розмытую часть карьера от пня, кран возвращается на дежурство к торфососу, для извлечения из-под него мелкого пня и очеса.

Другой пенъевой кран, исполнявший эту работу во время отлучки своего товарища, — после его возвращения, сам отправляется для помощи своему брандсбойту и очищает, по примеру первого крана, свою часть карьера от пня. Так, чередуясь друг с другом, оба пенъевых крана выполняют блестяще свои две задачи:

а) помогать струям брандсбойтов и,

б) облегчать работу торфососа.

Должен предупредить, что пенъевые краны частых путешествий вдоль карьера делать не должны во избежание провалов залежи.

Число отлучек каждого крана от торфососа должно быть не более 3—4 за время размыва карьера, что вполне достаточно для освобождения его от пней.

Под гусеницы пенъевого крана у его основной стойки у торфососа должен быть положен лафет перпендикулярно ходу гусениц (фиг. 3).

4) Благодаря механизации, извлечения пня и полного исключения необходимости залезания карьерщиков в карьер для этой цели, — с одной стороны, и благодаря небольшой длине карьера (120 метров), — с другой, — представляется возможность непрерывной работы насоса в/давления.

В тех случаях, когда какому-либо из брандсбойтов необходимо

Непрерывность работы насоса в/давления.

занять новую позицию,—задвигкой «Лудло» на водопроводном подводе—этот брандсбойт от'единяется от рабочей водопроводной магистрали, не мешая в это же время работе другого брандсбойта, — и на оборот.

В сезоне 1925 г. т. о. сплошь и рядом были периоды, когда насосная в/давления непрерывно работала по 30—35 часов.

5) Для уменьшения числа передвижек насосной в/давления, уменьшающих число часов чистой работы, передвижная насосная устанавливается с таким расчетом, чтобы, не перенося водопроводной магистрали насоса, можно было бы подать воду для розмыва 3-х карьеров, каждый шириной по 15 метров.

Установка передвижной насосной в/давления и ее передвижка.



Фиг. 3. Вид установки в начале карьера (размыв воронки).

Иными словами, магистраль водопроводная должна от 1-го карьера отстоять на $45 \text{ м.} + 8 \text{ метров} = 53 \text{ метра}$, будучи параллельной его берегу, где 8 метров, — ширина пути хода пеньевых кранов 3-го карьера.

После размыва 1-го карьера торфососный кран отодвигается назад на 15 метров, водопроводная же магистраль остается на месте. Укорачивается только 2 перпендикулярных ей водопроводных подвода к брандсбойтам. То же происходит после размыва 2-го карьера.

При передвижке торфососного крана на 4-й карьер, — одновременно с ним передвигается насосная в/давления и переносится водопроводная магистраль снова на расстояние 53 метров и т. д.

Для того, чтобы передвижка насосной и переноска ее магистрали отняли минимум времени (вся эта операция должна отнять не более 1 ч. 30 м. — 1 ч. 45 м.), необходимо заблаговременно подготовить ж.-д. путь, вызвать всю артель (12 ч.) карьерщиков и бригаду водопроводчиков (3 чел.) к моменту передвижки.

Массопровод
от торфосос-
ного крана к
вентилятору.

6) В начале сезона, когда длина массопровода доходит до 900 метров, необходимо особенно тщательно сболтить все 4-х метровые трубы этого массопровода, ставя обязательно по 4 болта на каждое фланцевое соединение. В противном случае, при пуске торфососа и растирателя, возможны разрывы массопровода, особенно у телескопического соединения.

Передвижка
торфососного
крана.

7) Торфососный кран, по окончании первого карьера, отходит назад на 15 метров, для чего своевременно должен быть уложен для него путь.

Этот путь совершенно легко и свободно подготавливается в процессе размыва 1-го карьера 2-мя свободными от работы у брандсбойтов карьерщиками.

При отходе крана назад, оба пенъевые крана выкантовываются на позицию 2-го карьера, дежурный водопроводчик отбалчивает лишние водопроводные трубы подвода и т. д.

Вся операция перемещения всех 3-х кранов и брандсбойтов на позицию 2-го карьера должна отнять не более 40—50 минут, что имело место несколько раз в сезоне 1925 года.

Такие же картины — при передвижке на 2-й и 3-й карьеры, при чем такие передвижки совершаются 4-мя карьерщиками. При передвижке на 4-й карьер, связанной с передвижкой насосной в/давления, участвует, как я уже говорил в позиции 5-ой, вся артель (12 человек), при чем через 1 ч. 30 м.—1 ч. 45 м. должен быть уже начат размыв 4-го карьера.

Считаю необходимым подчеркнуть, что каждая минута, выигранная на передвижках, увеличивает число часов чистой работы торфососа.

Поэтому обслуживающий установку персонал должен использовать каждую свободную минуту, дабы своевременно подготовить и увязать все мелкие детали, сопряженные с процессом производства не только в момент нужды в них, но также и заранее.

«Хвостов» не должно быть никаких.

Запасные
детали.

8) В процессе производства выявлены несколько деталей оборудования или быстро изнашивающихся или требующих смены для ремонта. Так как эти детали очень быстро могут быть удалены и заменены исправными, следует иметь в виде резерва постоянно на торфососном кране:

- а) два гибких брезентовых рукава;
- б) поплавков и воздушника растирателя;
- в) эластичную муфту, — для него же;
- г) задвижку «Лудло» для водопроводного подвода;

г) комплект болтов массопроводных и водопроводных и разных ключей.

9) В случае непредвиденных крупных аварий следует немедленно вызывать аварийную бригаду и в то же время использовать остановку машин для тщательной проверки всего оборудования и того ремонта, который откладывался из-за нежелания приостанавливать работу установки.

Неожиданные
аварии.

В заключение я должен сказать, что мною указаны лишь основные положения, способствующие правильной сезонной добыче одной установки Гидроторфа по «новому стандарту».

Заключение.

Размер статьи не позволяет мне затронуть множество мелких явлений, — неизбежных спутников сезонного кратковременного производства. Но на одно обстоятельство я все же хотел бы обратить внимание.

Установка Гидроторфа носит характер заводский.

Каждый агрегат его уже сейчас может дать 1.500.000 пудов в/сухого торфа на пнистом и 2.000.000 пудов на беспнистом болоте за короткий промежуток времени 70—75 дней.

Своего последнего слова Гидроторф еще не сказал и на 2 миллионной сезонной добыче на агрегат не остановился. И поэтому от технического руководителя каждого агрегата требуется энергия, инициатива, знание и, главным образом, любовь к своему делу. Технический руководитель агрегата должен слиться со своей установкой, помня, насколько еще громадны перспективные возможности увеличения производительности машин Гидроторфа.

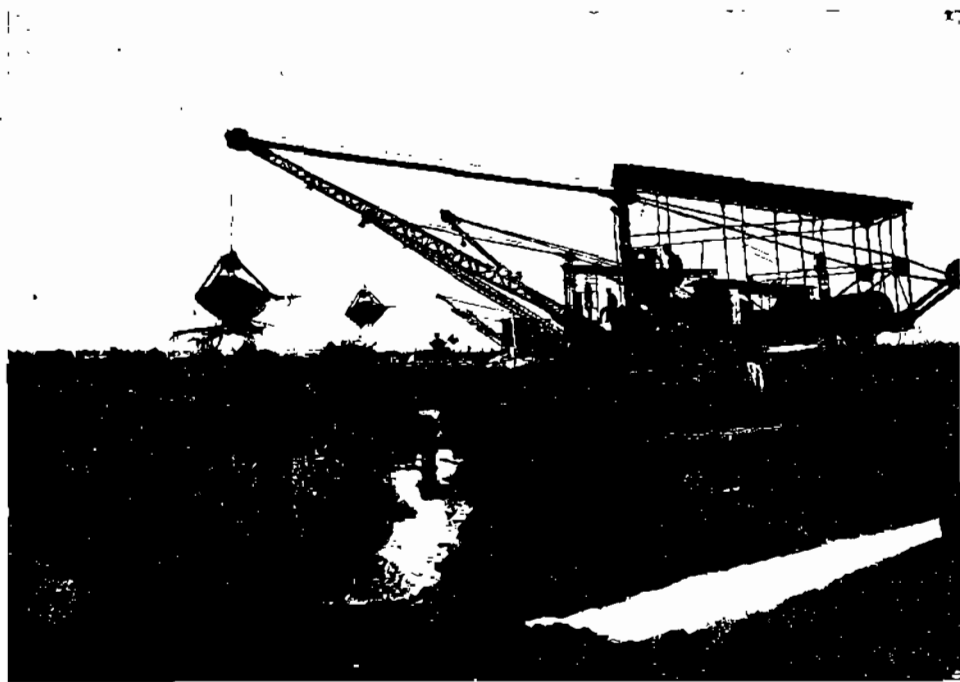
М. А. Веллер.

Результаты применения нового стандарта гидроторфа в сезоне 1925 года.

I. Что такое новый стандарт.

Как известно, новый стандарт является воплощением целого ряда улучшений и усовершенствований, которые должны удешевить добычу и сушку гидроторфа, а именно:

1) Пятящийся торфососный кран и изменение схемы размыва, удешевляющие установку и уменьшающие простои из-за перевозок и передвижек. (Фиг. 1).



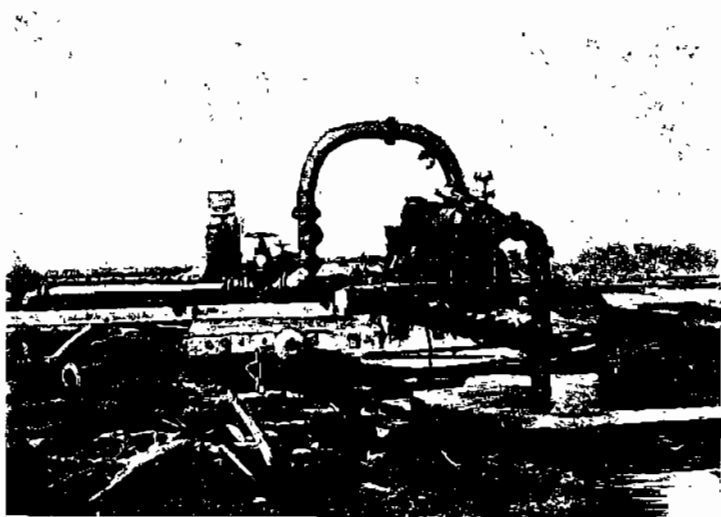
Фиг. 1.

2) Применение 2-х пельевых кранов, поддерживающих чистоту карьера, удаляющих мелкие пни из-под торфососа и тем значительно увеличивающих производительность торфососа.

3) Перемещение насоса высокого давления, дающее возможность экономить трубы высокого давления и электрическую энергию (фиг. 2).

4) Разлив километровыми картами, значительно уменьшающий стоимость массопровода и число перекачек и сокращающий число разливальщиков.

5) Полуторное использование площади полей, дающее возможность пропускать некоторые операции по сушке.



Фиг. 2.

В дальнейшем мы будем подразумевать под «новым стандартом» комбинации всех этих улучшений, а не только новую схему движения кранов и размыва залежи, которую часто называют «новым стандартом», в то время как она составляет его часть.

II. В 1925 году испытаны были только некоторые улучшения «нового стандарта».

В сезоне 1925 г. весь стандарт полностью не мог быть осуществлен, так как никаких специальных средств на это ассигновано не было. Удалось только частично применить некоторые из улучшений нового стандарта на двух работающих в производстве кранах: одном на болоте «Электропередачи», другом—на Чернораменском болоте.

На «Электропередаче» из пяти усовершенствований были проведены в жизнь: 1) изменение схемы размыва, для чего применен старый, уже не работавший несколько лет, кран, переделанный в пятыщийся; 2) при нем установлено два гусеничных пеньевых крана и 3) в течение половины сезона испытана была работа с передвижной насосной, но, к сожалению, с водяным насосом недостаточной производительности.

На Чернораменском хозяйстве проверены были: 1) новая схема размыва, для чего кран Бургдорфа был переделан в пятыщийся; 2) передвижная насосная высокого давления; 3) два пеньевых крана;

4) разлив километровыми картами; 5) полуторный разлив, вернее, менее чем полуторный.

III. Видоизменение нового стандарта во время сезона.

Прежде чем перейти к техническим и экономическим результатам проверки нового стандарта, укажем на те видоизменения, которые самой жизнью введены в него, по сравнению с разработанным Гидроторфом осенью 1924 г. проектом.

Увеличение
ширины
карьера.

При проектировании нового стандарта считалось обязательным очищать карьер во всю его ширину от пней и складывать их вне карьера. При вылете пенных кранов в 10 мт. и складывании извлеченных пней на бровки, ширина карьера получалась равной всего 6 мт. Такая малая ширина карьера вызывала сравнительно частые перестановки торфососного крана. Практика показала, что очистка карьера от пней на всю его ширину совершенно не нужна: достаточно очищать от пней русло, 3—4 мт. шириною, для протока гидромассы. Таким образом, оказалось возможным делать карьеры шириной 15 и даже 20 мт. слишком, при чем пни складывались в виде высоких конусов на дне карьера вне русла на расстоянии 5—6 мт. от берега.

В настоящее время можно считать установленной оптимальную ширину карьера ок. 15 мт.

Работа пенных
кранов, главным
образом, возле
торфососа.

Три задачи, в свое время, возлагались на пенные краны при новом стандарте:

- 1) Удаление пней в месте размыва для облегчения последнего.
- 2) Прочистка русла для свободного притока массы к торфососу и
- 3) Очистка места у торфососа для увеличения его производительности.

Пенные краны, действительно, выполняли с успехом все эти три задачи, но влияние на производительность торфососа этих трех операций далеко не равноценно. Значение третьей операции — очистки места около и под торфососом — превзошло все ожидания и расчеты. В то время, как средняя производительность торфососа на 1 час чистой работы при старом стандарте выражается цифрами: 108 и 112 м³ залежи для «Электропередачи» и 127—134 м³ для Чернораменского в сезонах 1924 и 1925 гг., при новом стандарте на «Электропередаче» она равна 184 м³, а за последние 33 дня работы даже 220 м³/час. Были дни, когда она поднималась до фантастической цифры, свыше 300 м³, которая соответствует 720 м³ в час гидромассы.

Такая производительность получалась вне зависимости от длины массопровода между краном и аккумулятором, который был длиннее, чем у кранов, работавших по старому стандарту.

Так как нет никаких оснований предполагать, что на других кранах был хуже надзор за остротой кромок и воздухом, то все увеличение производительности нужно отнести за счет отсутствия мелких и средних пней у входа в торфосос, чего нельзя достиг выемкой пней вручную. После того, как значение этого фактора было учтено про-

изводственным персоналом, пенъевые краны большую часть времени стали работать возле торфососа—во всяком случае оба крана сразу от него не отъезжали. Таким образом, на исполнение двух других задач, времени затрачивалось значительно меньше и особого осложнения и ухудшения работы из-за этого не получалось. Необходимо оговориться, что обе эти задачи могут, в крайнем случае, выполняться и без пенъевых кранов вручную с заходом в карьер («русалками»), что было проверено при поломках пенъевых кранов. При этом, конечно, сильно возрастают простои, так как приходится останавливать струи.

Очистка от пней места около и под торфососом облегчилась тем, что оказалось возможным производить ее, без отвоза торфососа, краном на 2—3 мт., как это в свое время проектировалось. Достаточно было только поднять торфосос, так как грейфер легко забрасывался вращением пенъевого крана под торфосос и в 2—3 удара очищал под ним место.

**Возможность
очистки места
под торфосо-
сом без его
отвоза.**

По мере увеличения производительности торфососа, все более и более ясно выявлялся недостаток воды для размыва. Действительно, неоднократно наблюдавшиеся производительности в 300 м³ сырца в час требовали свыше 400 м³/час воды, в то время, как на «Электропередаче» насос в начале сезона давал лишь ок. 200 м³, а в конце 300 м³/час.

**Необходи-
мость увели-
чить произво-
дительность
брандсбойтов.**

Увеличение выходного отверстия брандсбойтов свыше 30 мм. было бесполезно, так как, во-первых, на самом насосе, из-за его малой производительности, падало давление, а во-вторых, в подводящих к брандсбойту трубах и в самом брандсбойте терялось так много давления, что струя получалась слишком слабой. Поэтому, во время испытания, произведенного Инсторфом, когда за 25 ч. 24 мин. было размыто рекордное количество 4140 м³ залежи¹⁾, воду подавали два насоса и размыв производили 4 брандсбойта. В будущем установки нового стандарта необходимо снабжать водяными насосами 350—400 м³/час и размыв вести 4-мя брандсбойтами или 2-мя большого диаметра (ок. 1½"), при соответствующих подводящих трубах не менее 4" диаметром.

Когда проектировался новый стандарт, то на основании работы системы: торфосос + растиратель, при старом стандарте, где расстояние от крана до аккумулятора не превосходило 600 мт., было признано необходимым или добавить транзитный торфяной насос, или увеличить число оборотов, а, следовательно, и мощность мотора растирателя. В действительности такое увеличение давления оказалось совершенно ненужным для транспорта любого количества гидромассы на расстояние до 850 мт. Система: торфосос + растиратель при отсутствии пней, закупоривающих входное отверстие, без затруднения преодолевает такое расстояние, подавая иногда до 700 — 750 м³ гидромассы в час. Вредного влияния большого расстояния в пределах 850 мт. устано-

**Возможность
подачи массы
торфососом и
растирателем
на расстояние
до 850 мт. без
транзитного
насоса.**

¹⁾ Эта производительность при продолжительности сезона в 80 дней соответствует 2,4 мил. пудов торфа.

вить не удалось: увеличение или уменьшение длины массопровода на подаче не сказывалось.

IV. Технические достижения нового стандарта.

Увеличение
производи-
тельности.

Основным достижением, которое предсказывалось Гидроторфом и ранее, было увеличение производительности.

В сезоне 1925 года краном № 7 по новому стандарту на «Электропередаче» было добыто 1.160.000 пудов¹⁾, против ок. 900.000 пуд., добытых в среднем, на других кранах, несмотря на то, что кран № 7 работал на 3 дня менее. На Чернораменском болоте кран № 7 по новому стандарту добыл 1.050.000 пуд.²⁾, в то время, как другие, в среднем около 820.000 пудов.

Это главное увеличение производительности далеко не выявляет всех возможностей нового стандарта в этом отношении, так как, во-первых, новый стандарт не был выполнен полностью, во-вторых, в 1925 г. работа по новому стандарту велась впервые и персонал должен был вырабатывать методы в самом процессе работы, и в третьих—работе кранов по новому стандарту мешали некоторые случайные обстоятельства, как-то: большой лед на участке крана № 7 на Чернораменском болоте, малая производительность водяного насоса и малая площадь залежи у крана № 7 в «Электропередаче», там же недостаток площади полей для разлива.

Влияние налаживания производства нового стандарта на «Электропередаче» видно из таблицы I.

Таблица I.

„Электропередача“ 1925 год.

К р а н № 7.

Суточная добыча.

П е р и о д ы.	Средняя суточная производительность.
	м ³ залежи.
15.V — 25.V (10 дней)	850
25.V — 25.VI (30 дней)	2.033
25.VI — 28.VII (33 дня)	2.606
15.V — 28.VII (73 дня)	2.130

Необходимо отметить, что это явление не имеет места на других кранах, работающих по старому стандарту.

Если принять за норму добычу в последние 33 дня, то в сезон 78 дней³⁾ было бы добыто $\frac{86000 \cdot 78}{33} \cdot 7,5 = 1.520.000$ пудов.

1) Считая выход из 1 м³ залежи 7,5 пудов.

2) Выход считан 8 л/м³ сырья.

3) Число дней работы других кранов.

Соответственная цифра по норме 13-ти последних дней дает около 1.700.000 пудов в сезон.

Аналогичная картина получилась и на Чернораменском болоте, что видно из таблицы II.

Таблица II.

Чернораменское болото, сезон 1925 г.—Кран № 7.

Периоды.	Производительность в куб. метр на 1 час общей работы.
Мая	29
I половина июня.	55
II „ „	82
I „ июля.	99
II „ „	106

Анализ производства с несомненностью показывает, что главная причина большей производительности лежит в хорошей подаче торфососа, а не в уменьшении простоев. На «Электропередаче» производительность торфососа по новому стандарту в среднем была 184 м³/час чистой работы, против 112 м³/час других торфососов, т.е. на 64% больше. На Чернораменском болоте на новом стандарте — 188 м³ против 134 м³ на старом — увеличение 41%.

Увеличение сезонной производительности основывается на большей подаче торфососа во время его работы.

В противоположность большому увеличению подачи торфососа, % времени его работы на «Электропередаче» уменьшился с 58% старого стандарта до 48% нового ¹⁾, а на Чернораменском болоте несколько возрос — с 45,6% старого стандарта до 50,5%.

Для того, чтобы правильно оценить перспективы дальнейшего увеличения производительности за счет снижения % простоев, приводим их анализ по отдельным периодам сезона.

Анализ простоев показывает возможность дальнейшего увеличения производительности.

Весь истекший сезон работы «новым стандартом» разбит на три периода:

1-й период — 10 дней начала сезона — с 15 по 25 мая;

2-й период — следующие 30 дней сезона — с 25 мая по 25 июня, с подачей воды в/давления насосом «Цвиккау», производительностью в 200 м³/час, от передвижной насосной.

3-й период — остальные 33 дня сезона — с 25 июня по 28 июля — с подачей воды насосом в/давления «Борзиг», производительностью в 300 м³/час, но без передв. насосной.

Первый период — (10 дней) — чрезмерно богат разными простоями:

— 60,2%

¹⁾ По статистике „Электропередачи“, % работы крана № 7—54%. Так как точный хронометраж производственным персоналом не велся, цифра 48% получена на основании точных записей инструктора Гидроторфа инж. М. А. Веллера.

и очень беден производительностью:

на час валовой работы — 35 м³ сырца,
 „ чистой „ — 89 м³ „

Такие результаты объясняются первыми днями работы с новой схемой установки «нового стандарта», впервые примененной.

Никаких выводов, конечно, на основании работы 1-го периода делать не приходится.

Второй период — (30 дней) — дает уже простоев 50,4% — при производительности:

на 1 час валовой работы — 85 м³ сырца,
 „ чистой „ — 171 м³ „

Результаты, по сравнению с первым периодом, значительны, но все же недостаточны для определенных выводов, так как, с одной стороны, резко ощущалась малая производительность насоса высокого давления Цвикау (200 м³/час), с другой — на протяжении всего второго периода нащупывалась наимыгоднейшая ширина карьера; только к самому концу этого периода была установлена ширина в 15 метров.

Третий период — (33 дня) — при том же количестве простоев, что и во втором периоде—50,4% дает уже производительность:

на час валовой работы — 109 м³ сырца,
 „ чистой „ — 220 м³ „

По сравнению со вторым и первым периодами производительность третьего периода дает увеличение:

на час валовой работы — 38% и 211%,
 „ чистой „ — 29% и 156%.

Хотя результаты работы 3-го периода еще далеки от предельных возможностей «нового стандарта», все же наладившаяся работа всего персонала, наличие насоса Борзиг, производительностью в 300 м³/час, и учтенный опыт первых двух периодов позволяют считать эти последние 33 дня наиболее совершенными из всего сезона.

Выводы свои будем, поэтому, основывать на данных 3-го периода.

Средняя производительность на 1 час чистой работы за 33 дня третьего периода равна

220 куб. метров сырца.

Простои за тот же промежуток равны — 50,4%.

Эти простои складываются таким образом:

	Извлечение иней.	Переноска брандсболт (отсутствие массы).	Передвижка крана.	Переноска водопровода.	ВСЕГО.
Эксплуатационные.	11,15%	7,49%	5,53%	1,53%	25,70%
Аварийные	Механич. 2,86%.	Электротехн. 3,38%.	Водопров. 1,86%.	Массопров. 0,15%.	8,25%
Организационные . . .	Переноска 13,38%.	аккумулят.	Разные 3,12%.		16,50%
Всего простоев . . .					50,45%.

Приведенные простои в дальнейшем могут быть уменьшены, на основании опыта истекшего сезона, за счет:

1) Увеличения производительности насоса высокого давления до 350 м³/час, что снизит простои из-за передвижки брандсбойтов (они передвигаются не одновременно, и насос высокого давления во время передвижки не останавливается) до 6,20%.

2) Сокращения передвижки крана, среднюю продолжительность которой в 2 ч. 12 минут можно легко довести до 40 м. при обязательном наличии (при 15 метровом карьере) 4-х пар 6-ти метровых и 2 пар 3-х метровых рельс (на 2 хода крана), с соответствующим количеством накладок, болтов, лафета, и шпал;

Тогда, вместо 5,53% простоя, получим 2%.

3) Уменьшения организационных простоев, чрезмерно великих: переполнение аккумулятора (13,38%) не должна превышать 3,5% и «разные» (3,12%) — 2%, что имело место для других кранов «Электро-передачи».

Таким образом, все простои не должны превышать 35%, а именно:

	Изъятие пнев.	Переноска брандсбойт (отсутствие массы).	Передвижка крана.	Переноска волопровода	ВСЕГО.
Эксплуатационные. . .	11,15%	6,20%	2,00%	1,53%	21%
Аварийные	Механич. 2,86%	Электротехн. 3,38%	Водопров. 1,86%	Массопров. 0,15%	8,50%
Организационные . . .	Переполнен. аккумулятор. 3,50%		Р а з н ы е 2%		5,50%
Всего простоев . . .	—	—	—	—	35%

При этом средняя суточная производительность «нового стандарта» с электрическими пневматическими кранами на чистом болоте будет равна

$$\frac{220 \text{ м}^3 \times 24 \cdot 65}{100} = 3400 \text{ м}^3, \text{ или, при выходе в 7,5 пудов за сезон в 80 дней,}$$

2.000.000 пудов.

Величина вполне реальная.

Уверенность в ней подтверждается работой крана № 7 в этом сезоне за последние 13 дней, когда простои за эти дни вылились в 42%, а средняя суточная добыча была равна 2934 м³.

Возможность сокращения % простоев доказывается также испытанием Инсторфа, при котором было всего 6 ч. 17 м. простоев за 25 ч. 24 м., или 25%.

Новый Стандарт при 2-х электрических кранах полностью освобождает от ручной выемки пня из карьера, что неоднократно ставилось в вину Гидроторфу, и, действительно, подобная работа по поясу в гидромассе не служила к вящей славе Гидроторфа.

Освобождение
от работы в
карьере.

При новом стандарте в такой работе настолько нет нужды, что торфяникам запрещено было даже входить в карьер, и соответствующие костюмы им не были выданы.

При оборудовании на «новый стандарт» всех кранов, так называемые «русалки» отойдут в область предания.

Уменьшение
расхода
энергии.

Нагрузка всех работающих при новом стандарте машин: торфососа, растирателя, водяного насоса и торфяного насоса близка к нормальной, и потому расход энергии на 1 пуд торфа резко падает. Известную роль в этом отношении играет также передвижная насосная высокого давления, которая сокращает потери давления в трубах, а, следовательно, и расход энергии на насос высокого давления.

Ввиду отсутствия отдельного счетчика, расход энергии был учтен только во время испытания Инсторфа в течение 25 ч. 24 м.

Он оказался равным 0,327 квч/1 пуд, против 0,48 квч/1 п. при кране № 22, работавшем по старому стандарту. Экономия — 32%. Значительная экономия энергии, неучтенная в этой цифре, получается на транспорте гидромассы при километровых картах.

Целесообразность километровой карты и полуторного разлива.

Как километровые карты, так и малый оборот полей в сезоне 1925 г. окончательно зарекомендовали себя. Первые, помимо значительного сокращения капитальных расходов на массопровод и расхода энергии на транспорт сокращают число разливальщиков (на 20%), второй удешевляет работу торфяниц, что видно из сравнения стоимости ее (зарплата торфяниц — 1,53 к.п.) на Чернораменском болоте, где поля разливались все 1,22 раза, со стоимостью на «Электропередаче» (1,91 к.п.), где оборот полей был 1,78 раза.

На Чернораменском болоте из всех операций по сушке было выполнено всего 67% против ок. 80% на «Электропередаче».

Заключение
«Инсторфа».

Заканчивая техническую характеристику нового стандарта, приведем слова инж. И. В. Зайцева, который в 1925 г. от Инсторфа исследовал работу установки Гидроторфа как по старому, так и по новому стандарту.

«В общем, производственное исследование показывает, что при новом стандарте возможно рассчитывать на следующие преимущества:

- 1) Двойное повышение производительности установки.
- 2) Значительное понижение расхода энергии на единицу воздушно-сухого торфа.
- 3) Наличие благоприятных условий для централизации производства (широкий, но короткий карьер).
- 4) Введение пеневых кранов вполне механизует выемку пней из карьера, почти не увеличивая простоя по этой причине и освобождает карьерщиков от необходимости находиться в продолжение нескольких часов по пояс в гидромассе.
- 5) При увеличенной производительности установки и пониженном расходе энергии возможно ожидать и значительное понижение стоимости пуда воздушно-сухого торфа».

V. Удешевление торфа при новом стандарте Гидроторфа.

Необходимо оговориться, что настоящей калькуляции торфа, добытого по новому стандарту, ни на «Электропередаче», ни на Чернораменском болоте получить нельзя, так как бухгалтерского разделения расходов по отдельным кранам не велось, да, по всей вероятности, и вести нельзя, так как много расходов (постоянный штат, накладные), относятся ко всему хозяйству в целом.

В основу подсчета экономии положена ориентировочная калькуляция «Электропередачи».

Согласно калькуляции заведующего Гидроторфом на «Электропередаче» инж. В. М. Калачева, возможно выделить расходы на карьерщиков и сезонный персонал. Первые обошлись (включая отчисления) 0,29 к/п. при новом стандарте, против 0,43 к/п. при старом. Экономия не велика, так как новый стандарт еще не выявил всех возможностей по добыче.

Экономия на
оплате карьер-
щиков.

Зарплата разливальщиков на «Электропередаче» выражается суммой около 0,32 к. + 13% начислений. С этой суммы при разливе километровыми картами нового стандарта экономится около 20%, т.е. 0,086 коп/пуд.

Экономия на
оплате разли-
вальщиков.

На оплате сезонного персонала имеется, по подсчету В. М. Калачева, перерасход $0,33 - 0,225 = 0,075$ к/п., а включая отчисления — ок. 0,085 к/п.

Перерасход на
оплате сезон-
ного персо-
нала.

Этот перерасход объясняется обслуживанием 2-х пельевых кранов (мотористы), в то время, как знаменатель — производительность — еще недостаточно возросла.

Для учета экономии на торфяницах сравним стоимость их (включая отчисления 13%) на Чернораменском болоте, где на полях проведен новый стандарт, с цифрами «Электропередачи», где разлив ведется по старому стандарту. Экономия равна $(1,91 - 1,53) \cdot 1,13 = 0,43$ к/п.

Экономия на
оплате тор-
фяниц.

Постоянный штат и хозяйственные расходы уменьшаются пропорционально числу кранов и торфяниц. При новом стандарте в сезоне 1925 г. и то, и другое при одинаковой продукции меньше, примерно, на 25%, что даст экономию при цифрах «Электропередачи» на $(0,93 \cdot 1,13 + 1,39) \cdot 0,25 = 2,44 \cdot 0,25 = 0,61$ к/п.

Экономия на
постоянном
штате и хо-
зяйственных
расходах.

Экономия на электрической энергии вызывается двумя причинами: во-первых, лучшим использованием машин, что дает 32% экономии и, во-вторых, разливом километровыми картами при полях по новому стандарту. Уменьшение расхода энергии по второй причине определился из сравнения расхода энергии на «Электропередаче» (0,51 квч п.), где поля выполнены по старому стандарту, и Чернораменском болоте (0,33 квч/пуд), где новый стандарт в части полей проведен полностью.

Экономия
электрической
энергии.

Таким образом, расход энергии на 1 пуд торфа влажностью 30% получится при новом стандарте равным

$$0,33 \cdot 0,68 = 0,224 \text{ квч.},$$

что при цене в 3 к. квч. дает экономию $(0,51 - 0,224) \cdot 3 = 0,86$ к/п.

Экономия на амортизации и ремонте.

Оба эти расхода можно принять пропорциональными стоимости первоначального оборудования и равными $5 + 2 = 7\%$. Последние исполнительные сметы с несомненностью подтвердили, что при новом стандарте и при производительности 1.500.000 пудов на кран первоначальные расходы падают на 40%.

В 1925 году новый стандарт выявил себя лишь на половину, поэтому можно принять экономию всего в 20%, что дает на 1 пуд

$$\frac{1.36 \times 7 \times 20}{5 \cdot 100} = 0,325.$$

Экономия на материалах.

Экономия на эксплуатационных материалах, из коих около 80% составляет спецодежда, несомненна и довольно значительна, по подсчет ее очень труден. Поэтому, из осторожности примем ее равной всего 0,1 к/п., т.-е. ок. 20%.

Суммарная экономия в сезоне 1925 г.

Таким образом, суммарная экономия, обусловленная введением нового стандарта при добыче и сушке, но при производительности 1.160.000 п сезон и без механической формовки равна ок. 2,46 к/п.

Перспективы удешевлений.

Полное проведение нового стандарта почти в $1\frac{1}{2}$ раза увеличило величину достигнутой экономии, что ориентировочно можно видеть из 3-го столбца приложения № 1. Здесь подсчитана примерная себестоимость Гидроторфа при добыче 1.500.000 пуд. в сезон на 1 комплект оборудования по новому стандарту путем пропорционального сокращения тех цифр — I а, г, д, часть е, IV, V, VI —, которые обратно пропорциональны добыче.

Приложение № 1.

Сравнительная примерная калькуляция себестоимости Гидроторфа в коп. на 1 пуд при влажности 30%.

Ст а т ь я	Себестоимость Гидрот. в 1925 г. на "Электроперс-даче" (ориенти-ровочно).	Себестоим. Гидро-торфа при новом стандарте в 25 г. произв. 1.160.000 п. за сезон на кран и без механич. формовки.	Себест. Гидро-торфа при новом стандарте при произво-дительности 1.500.000 п.
I. Зарплата.			
а) Карьерщиков	0,39	0,29	0,22
б) Разлильщики	0,32	0,24	0,24
в) Торфяниц	1,91	1,53	1,53
г) Постоянного штата	0,93	0,71	0,54
д) Вспомогат. персонала	0,68	0,76	0,59
е) Начисления на зарплату	0,56	0,46	0,12
И т о г о	4,79	3,99	3,51
II. Электроэнергия	1,53	0,68	0,68
III. Аренда НКЗ и Госторфу	0,65	0,65	0,65
IV. Накладные и хозяйств. расх.	1,51	1,13	0,91
V. Амортизация и ремонт	2,00	1,67	1,35
VI. Материалы	0,45	0,35	0,25
Экономия	10,93 к/п.	8,47 к/п.	7,38 к/п.
	2,46 к.п.		

3 56 к.п.

В этой таблице зарплата подсчитана по колдоговорам 1925 года. В 1926 г. стоимость зарплаты возросла на ок. 1 к.п., а расчетная себестоимость при новом стандарте до 8,5 коп.

Указанную экономию и себестоимость в 8½ к.п., к сожалению, не удастся проверить на разработках «Электропередачи» даже в 1926 году, так как, несмотря на пуск в ход 4 кранов по новой схеме, 2-х с электрическими кранами и двух с паровыми Демагами, полностью новый стандарт там проведен быть не может: разлив торфа будет вестись на старых полях с многократными перекачками и картами самой разнообразной длины в среднем ок. 300 мт.

На Чернораменском болоте в конце сезона 1926 года дело будет обстоять несколько лучше, так как там, по всей вероятности, удастся осуществить новый стандарт полностью на 7 кранах и всех полях, но едва ли можно будет пустить в работу новое оборудование, главным образом, пенные краны, с самого начала сезона.

Полного выявления всех преимуществ нового стандарта и бухгалтерского доказательства указанной себестоимости 8½ к.п. можно ожидать только в 1927 г., как на Чернораменском, так и Синявинском болотах.

Февраль 1926 г.

*В. Д. Кирпичников и
М. А. Веллер.*

Сведения о разработках Гидроторфа.

Электропередача.

Сведения о старейших разработках Гидроторфа при станции «Электропередача» им. Р. Э. Классона, возле гор. Богородска, даны в статье инж. В. М. Калачева, и здесь мы на описании их останавливаться не будем. Отметим только, что до 1927 г. это были наиболее крупные разработки Гидроторфа с добычей около 10 милл. пуд. за сезон.



фиг. 1. Нижегородская районная электрическая станция.

Чернораменские разработки.

В 1927 г. первенство по масштабу добычи, повидимому, отойдет к Чернораменским разработкам, расположенным на Чернораменском болоте близ г. Балахны Нижегородской губ. Эти разработки снабжают торфом Нижегородскую Районную Электростанцию (см. фиг. 1) и на 1927 г. на них намечена добыча в 15 милл. пудов торфа.

Чернораменское болото — одно из лучших торфяных болот Нижегородского района, имеющее при площади около 5.000 гектаров запас торфа, примерно, в 600 милл. пудов. Неподдалеку от Чернора

менского имеется ряд других болот (Долгое, Соколовское, Стефанинское и т. д.), обеспечивающих электростанции дальнейший запас топлива.

Подготовка Чернораменского болота была начата Гидроторфом в 1921 году при весьма неблагоприятных условиях, благодаря отсутствию в первое время под'ездных путей, построек и опытного персонала. Лишь в 1923 году удалось провести пробную эксплуатацию на двух кранах, при чем работа весьма затруднялась постоянными пере-рывами в электроснабжении из-за частых пробоев изоляторов на линии электропередачи в 30.000 вольт.

В 1924 году была начата уже правильная эксплуатация: на 6-ти кранах было выработано около 3,5 миллионов пудов торфа.

В 1925 году хозяйство было частично консервировано, так как пуск Балахнинской станции задержался. В работу было пущено всего 4 крана (из них один по новому стандарту), которые выработали ок. 3,5 миллионов пудов торфа.

Осенью 1926 года была начата правильная эксплуатация Балахнинской станции, где было к этому времени установлено два турбогенератора по 10.000 киловатт.

Большие требования на энергию в Нижегородском районе обеспечивают быстрое развитие электростанции и торфопроизводства.

Пятилетним планом развития промышленности предусмотрено развитие торфопроизводства станции до 40.000.000 пуд. в 1929 г.

В сезоне 1926 года находилось в эксплуатации 7 кранов, при чем все они должны были работать по новому стандарту. Однако, ввиду запоздания машин полностью все краны по новому стандарту оборудовать не удалось.

За сезон, который был начат с большим запозданием, было выработано около 7 миллионов пудов торфа. Между прочим в 1926 г. впервые энергия подавалась на разработки не с Сормовского завода, как в первые три года эксплуатации, а с районной станции, что значительно облегчило эксплуатацию.

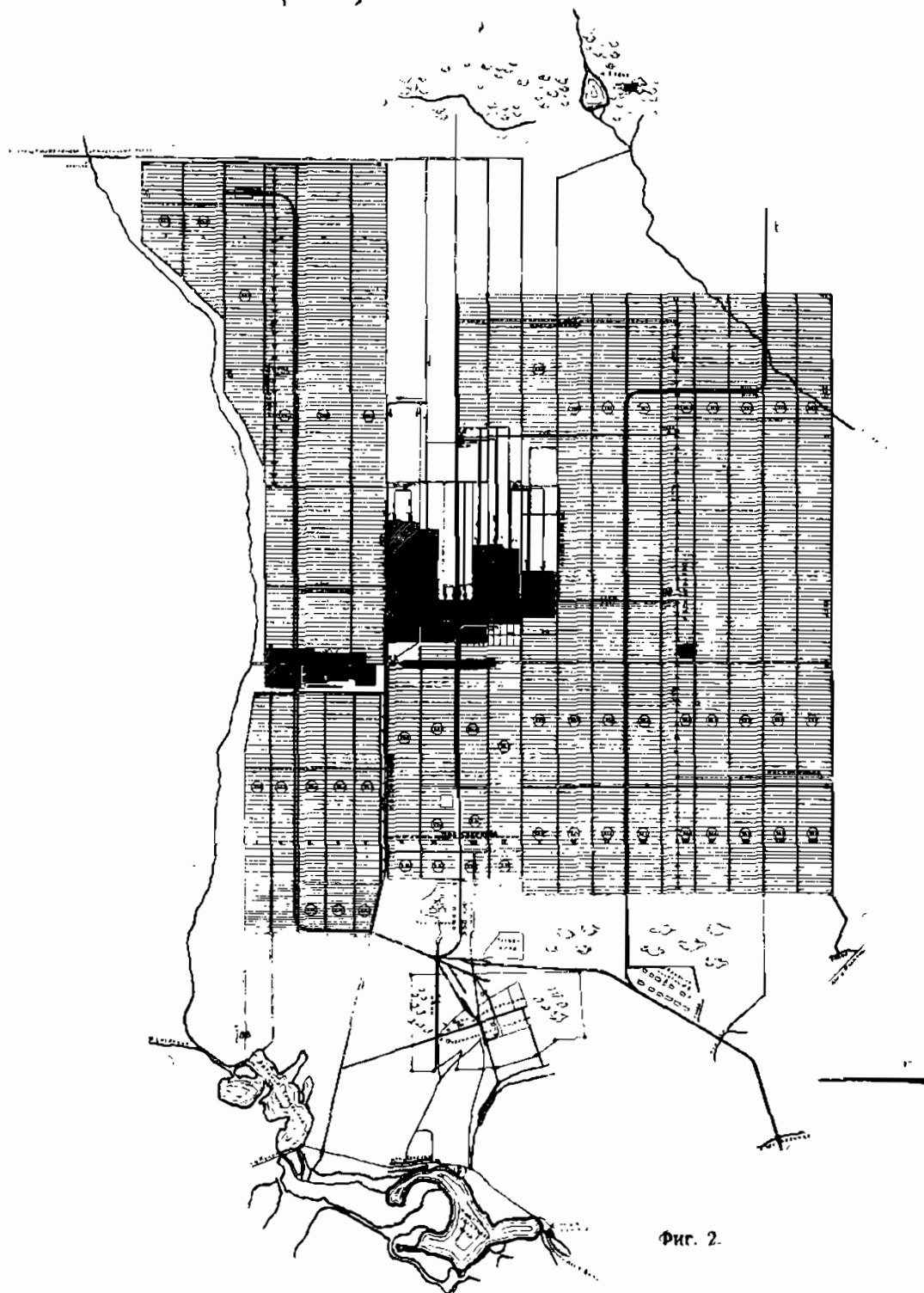
На 1927 год программа установлена в 15.000.000 пуд. при 11 агрегатах. План разработок для указанной добычи показан на фиг. 2. Дальнейшее расширение торфодобычи для Нижегородской районной станции должно идти, главным образом, за счет разработки других болот, в частности Долгого, где в 1928 г. предполагается установить 6 агрегатов с ежегодной добычей в 10.000.000 пудов (фиг. 3).

Ляпинские разработки Гидроторфа расположены на Ляпинском болоте близ гор. Ярославля и служат для снабжения торфом Ляпинской Районной Станции. Ляпинское болото — одно из лучших болот Ярославской губ. Запас торфа в обследованной части определяется примерно в 125 — 150 миллионов пудов (фиг. 4). Рядом имеются большие необследованные залежи.

Подготовка Ляпинского болота была начата Гидроторфом в 1921 году, а в 1922 году уже находились в пробной эксплуатации два торфососа.

Ляпинские
разработки.

პროექტი
 ახალი რა ჰერმეტიკისა
 რეკონსტრუქციის
 ელექტროსტაციის
 11 კვოლტის რაიონის სიღრმისა
 18 კმ. რაი. 16 ტიპის 1987-1988



Фиг. 2.

ПРОЭКТ

ТОРФОРЭЗЕРВУАК СЪОМОНА МЯШАНА ГИДРОЕЛЕКТРА

НА ВОЛОТЕ ДОЛГОМ

ПРОЕКТИРОВАННО 10 МЯСЯ НА 1955 Г. ПОД НАЗОВАНИЕ ТОВАРА ЗА ГИДРО

ОБЩЕЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ

1) ЖИЛИЩНО-ДОПОМОГАТЕЛНА ПРОЕКТИРОВКА

2) ПОДСЪЕДИНАВАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА СЕТЕЖ

ДОЛГО

СОХРАНАВАН

ДОЛГО ДОЛГО

УСЛОВИЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- Жилищна зона (жители)
- 20, 35 м. н.м.
- Промислова зона
- Зона за електроенергия
- 5000 м. н.м.
- 2000 м. н.м.
- Периодичност

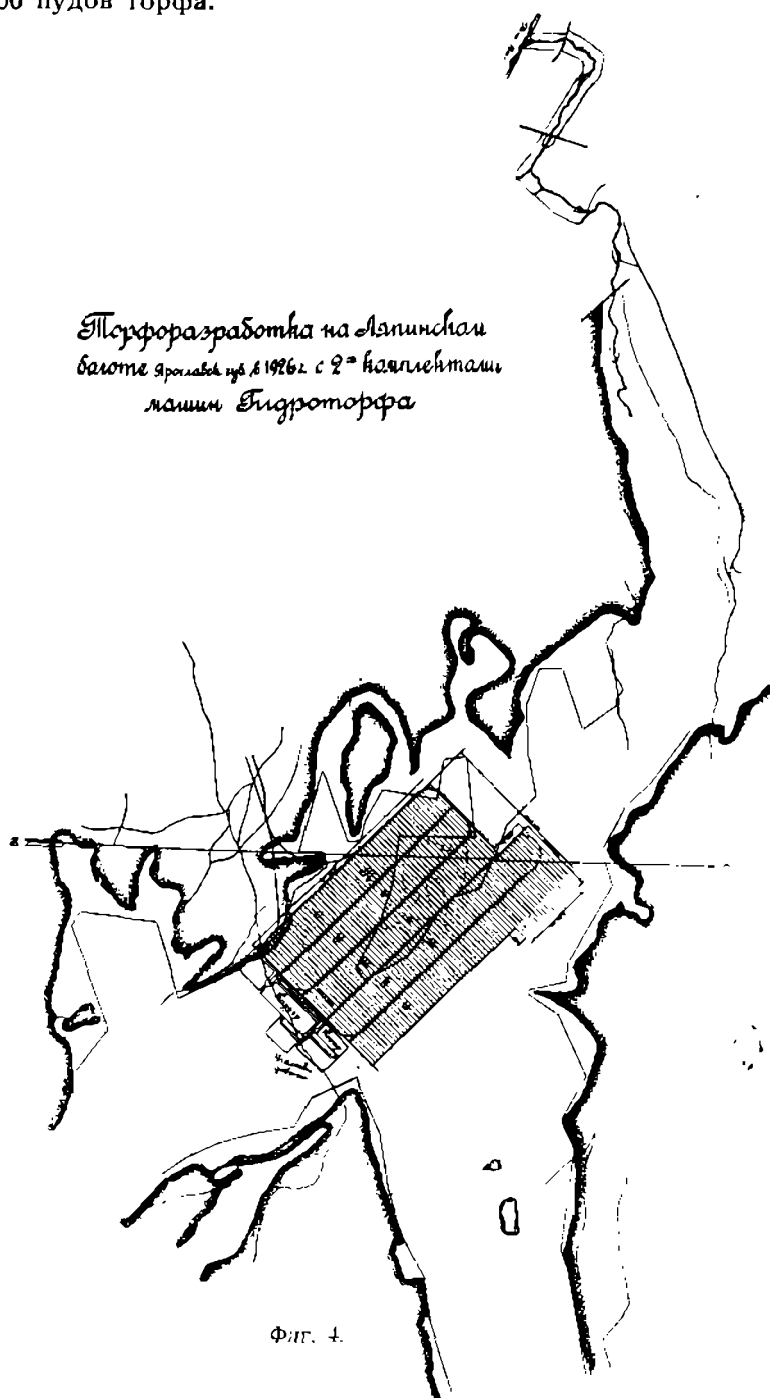
Мясяна 3 1 200 см (1% + 6%)

Фиг. 3.

Съставител: Д-р. инж. Димитър Димитров
Проверил: Д-р. инж. Димитър Димитров
Удобрено: Д-р. инж. Димитър Димитров
1955 г.

1955 г.

В 1923 г. работало 4 торфососа, на которых было добыто около 1.200.000 пудов торфа.



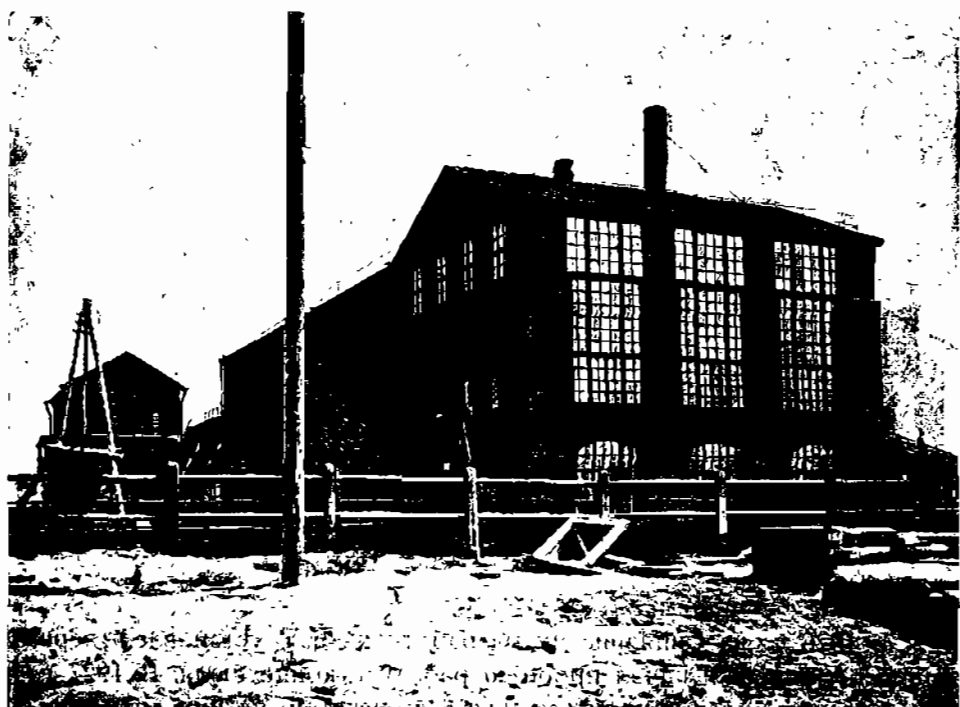
В 1924 и в 1925 году хозяйство было консервировано, так как постройка Ляпинской станции затянулась и выработанный торф не имел потребителя.

В настоящее время постройка первой очереди станции закончена и осенью 1926 г. станция начала эксплуатацию с одним турбогенератором в 5.000 киловатт (фиг. 5).

В дальнейшем станция должна быть расширена.

В сезон 1926 г. на торфоразработках работал один кран по старому стандарту (другой был в резерве), на котором было выработано около 900.000 пудов торфа.

На 1927 год намечена работа двух кранов с общей производительностью 2.250.000 пудов.



Фиг. 5. Ярославская районная электрическая станция на Ляпинском болоте.

На Дальнинских разработках Богородско - Щелковского Треста было установлено Гидроторфом в 1924 г. два агрегата, на которых в первый же год работы было добыто около 800.000 пудов торфа.

Дальнинские
разработки.

В 1925 году Богородско-Щелковский Трест отказался от услуг Гидроторфа по техническому руководству эксплуатацией и пробовал провести работу целиком своими силами. В работе находился только один агрегат, так как Дальнинские разработки по экономическим соображениям были частично консервированы.

Добыто было всего около 450.000 пуд., отчасти благодаря раннему окончанию сезона (недоразумения с рабочими), отчасти благодаря чрезвычайно низкой производительности машин.

В 1926 году работало опять 2 агрегата, но, к сожалению, результаты работы были невелики. На обоих агрегатах было выработано около 900.000 пудов торфа.

На 1927 год намечен пуск также двух кранов (из них один - по новому стандарту), но уже с программой в 1.800.000 пудов.

**Синявинские
разработки.**

Синявинские разработки находятся возле гор. Шлиссельбурга Ленинградской губ. и снабжают торфом электростанцию «Красный Октябрь» (фиг. 6)



Фиг. 6. Электрическая станция «Красный Октябрь» близ Ленинграда.

В 1926 г. на Синявинских разработках был установлен первый торфосос, который начал пробную работу в конце июля. В 1927 г. в эксплуатации будет находиться уже 6 агрегатов, из них пять новых, схема установки которых на беспнистом участке изображена на фиг. 7.

В 1928 году предполагается дальнейшее расширение торфоразработок до 10 агрегатов с общей добычей в 15 миллионов пудов. План Синявинского хозяйства с 10 кранами Гидроторфа изображен на фиг. 8.

**Петровско-
Кобелевские
разработки.**

Петровско-Кобелевские разработки оборудуются МОГЭС'ом гидравлическим способом для Шатурской районной станции (фиг. 10), возле которой они находятся в непосредственной близости.

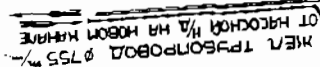
В 1927 г. удастся пустить в работу только 2—4 крана, но на 1928 г. намечен пуск 10 кранов с производительностью в 15 милл. пудов. План разработок изображен на фиг. 9.

На Петровско-Кобелевском болоте впервые целиком применяется полуторакилометровый разлив и массопроводы больших диаметров (по сверхстандарту).

5.2. КОМПЛЕКТАМИ МАШИН ГИДРОТОРФА

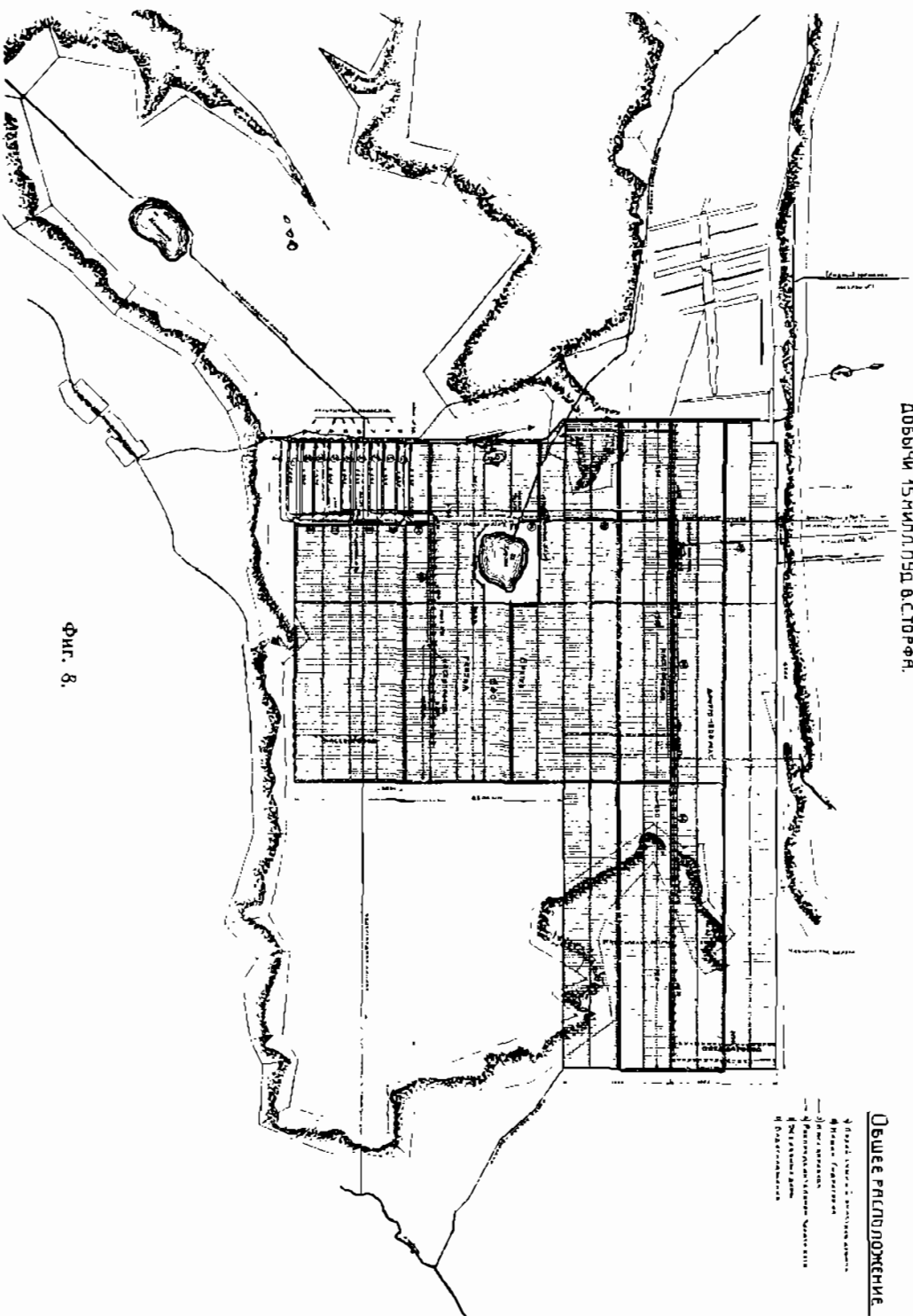
В СЕЗОНЕ 1927 г.

ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И ВОДОСНАБЖЕНИЕ УЧАСТКОВ ДОБЫЧИ



Фил. 7.

Проект оборудования Сивьевской торфоразработки Электрооток 10 комплектный мост (настроены для добычи 15 миллионов в. стора).



Фиг. 8.

Усл обозначения

● торфос кран.

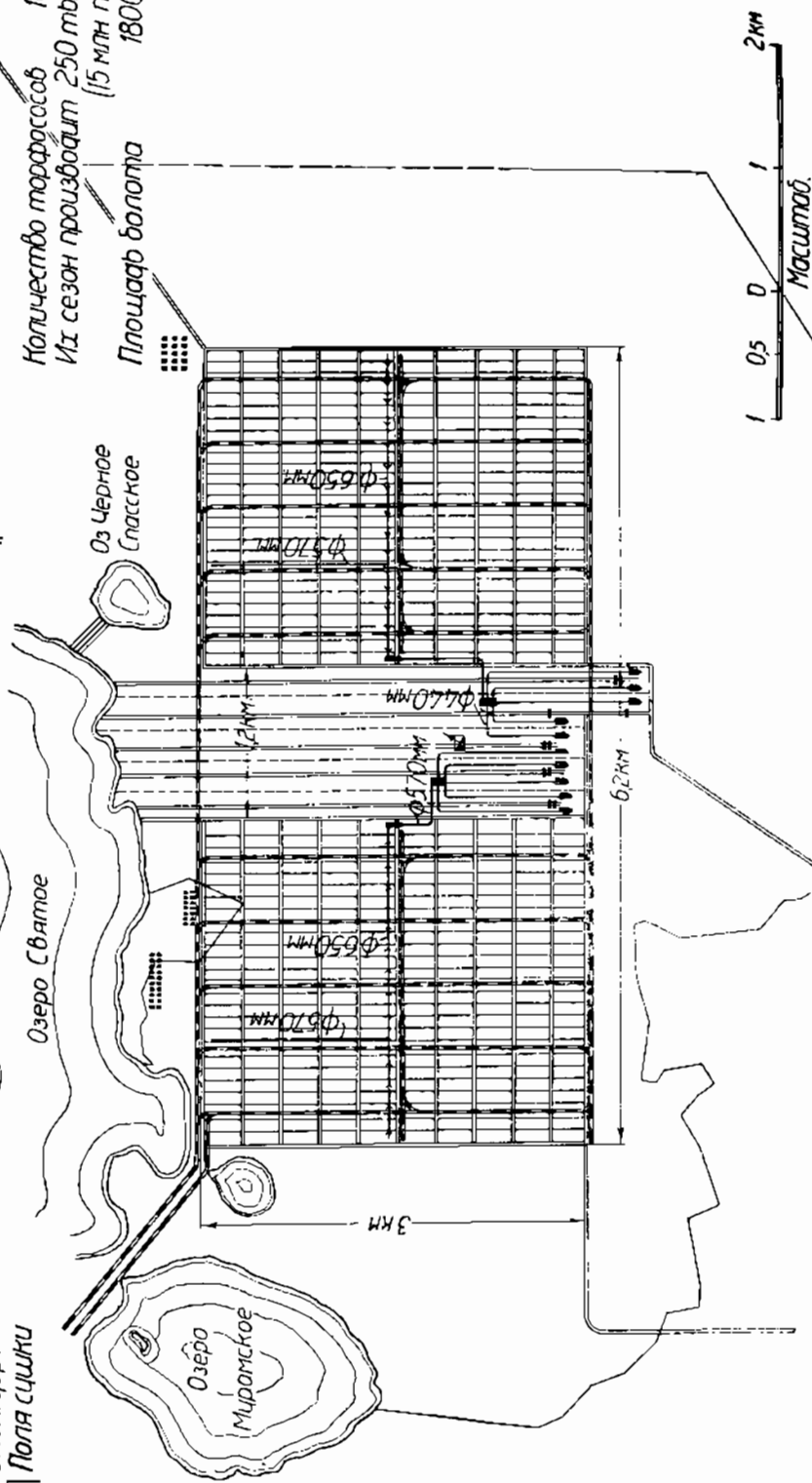
— Жел. дор.

||||| Поля сцишки

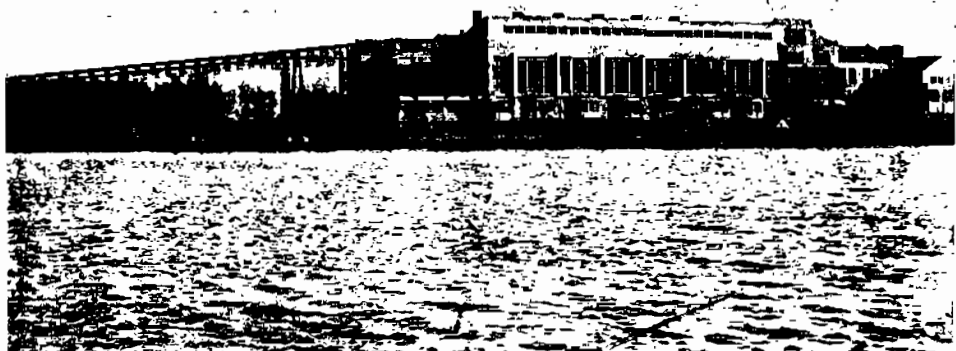
Проект оборудования Петровско-Кобелевской торфяной залежи гидравл. способом.

Количество торфяных кранов 10 шт
И/з сезон производитель 250 тыс тонн (15 млн пудов)
1800 гект

Площадь болота



Фиг. 9.



Фиг. 10. Шатурская районная электрическая станция

Общие заме-
чания о
проектах
Гидроторфа.

При составлении проектов всех перечисленных выше хозяйств Гидроторфу пришлось столкнуться с целым рядом особенностей каждого болота, требующих в каждом отдельном случае различного размещения полей стилки и места добычи, подвода воды и т. д.

Однако, необходимо отметить, что во всех проектах удалось сохранить положительные особенности проектов Гидроторфа, а именно чрезвычайную централизованность расположения машин, с одной стороны, и возможность интенсивного использования залежей, с другой.

Благодаря возможности выбирать место для полей сушки независимо от места добычи и даже переносить их на соседний торфяник, Гидроторф имеет возможность развивать многомиллионную добычу на сравнительно небольших торфяниках. Так, при площади Долгого болота в 1.500 гектар, Гидроторф имеет возможность вырабатывать 10 миллионов пудов торфа ежегодно.

Необходимо отметить, что при составлении проектов не было ни одного случая, чтобы подача воды на разработки для размыва торфа поставила непреодолимые затруднения. Везде вопрос благополучно разрешался подачей воды из ближайших рек или озер, при чем расходы на это составляли небольшую долю от всех капитальных затрат и ложились на пуд торфа весьма небольшой величиной.

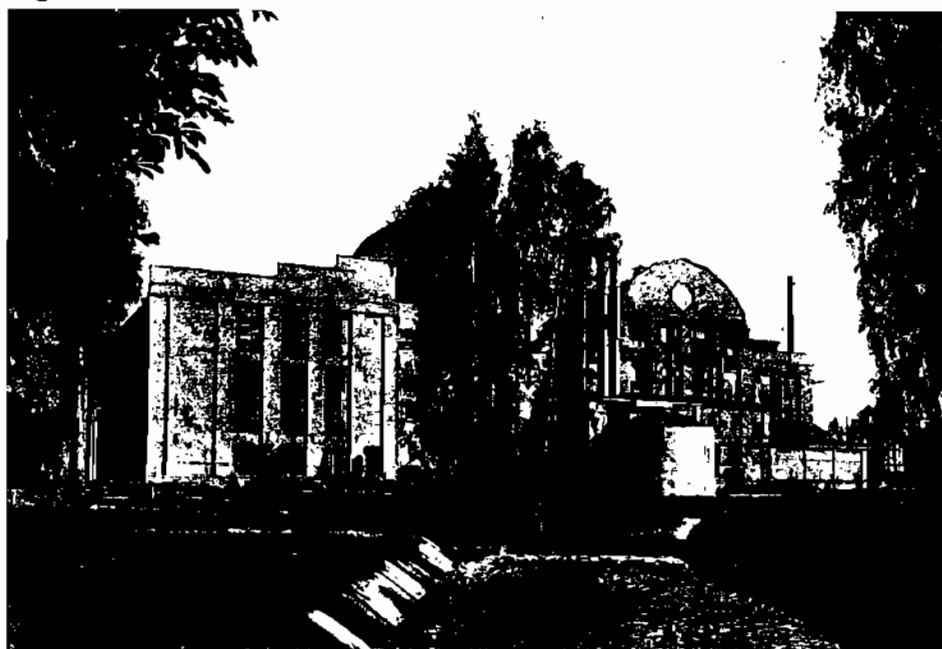
Так, например, в одном из наиболее сложных проектов подача воды из озера Светлого на Хлудовское болото (Шатурская электростанция) оценивается в 300.000 руб. на 15.000.000 пуд., что при амортизации в 10% дает на пуд всего около 0,2 коп. амортизационных отчислений.

П. Н. Ефимов.

Разработка гидроторфа Г. Э. С.

имени инж. Р. Э. Классона.

Находящаяся в Богородском уезде, Московской губ., на 71 версте Владимирского шоссе Государственная Электрическая Станция быв. «Электропередача», а теперь имени инж. Р. Э. Классона—творца и изобретателя гидроторфа, является колыбелью этого способа. Здесь еще в 1914 году изобретателями впервые для размыва торфяной залежи была применена водяная струя, здесь Гидроторф с 1914 по

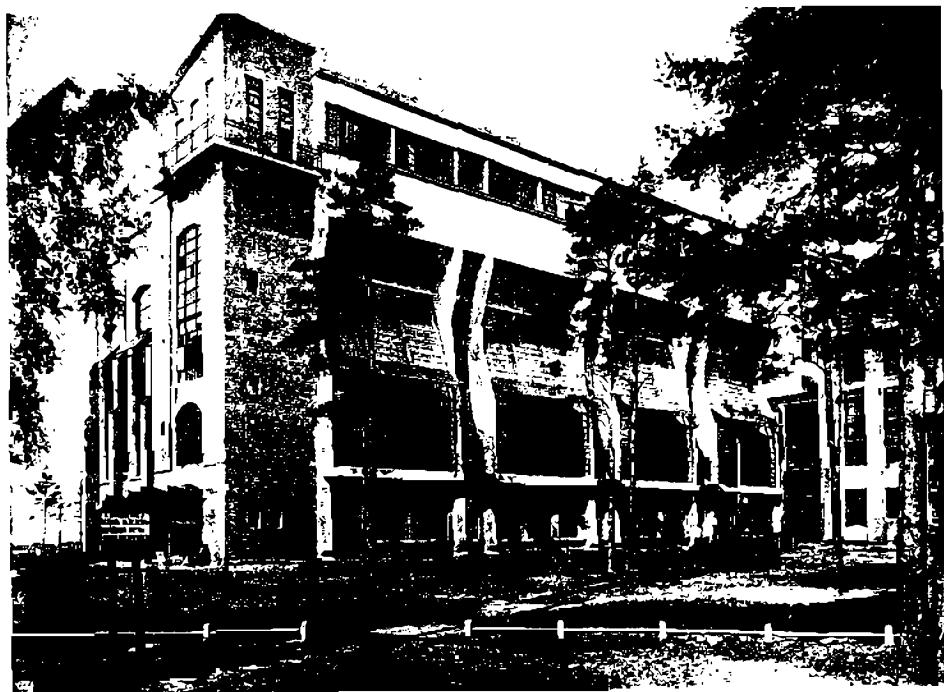


Фиг. 1. Общий вид Г. Э. С. имени инж. Р. Э. Классона.

1919 г. проходил все первоначальные стадии своего рождения, как способа торфодобычи и, наконец, здесь же он впервые был применен в промышленном масштабе. Промышленная добыча гидроторфа началась с 1920 года, когда за сезон было добыто около 300.000 пуд. воздушно-сухого торфа двумя агрегатами. С этого года развитие Гидроторфа идет быстрыми шагами: заказывается новое оборудование, подготавливаются площади для сушки, устраивается водоснабжение и пр. Растет с годами и добыча:

в 1920 г. добыто	350.000 пуд. в/с торфа.
„ 1921 г. „	900.000 „ „ „
„ 1922 г. „	2.000.000 „ „ „

В 1923 году на разработках в работе было уже 10 агрегатов и добыча достигла внушительной цифры — 5.700.000 пуд. Результаты этого сезона доказали полную возможность вести производство гидроторфа в большом масштабе и окончательно решили вопрос о пригодности его для снабжения электростанций. До конца этого года разработки принадлежали Управлению Гидроторфа и представляли собою самостоятельное от станции хозяйство. С целью объединения всего станционного хозяйства и в связи с наметившейся в это время



Фиг. 2. Новая котельная Г. Э. С. имени инж. Р. Э. Классона.

реорганизацией Управления Гидроторфа, в декабре 1923 г. разработки перешли в Трест «МОГЭС» и волились в Топливный Отдел Станции.

В связи с ростом топливоснабжения Станции продолжает расти и добыча гидроторфа, хотя количество работающих машин остается постоянным и лишь увеличивается площадь полей сушки.

Следующая таблица показывает рост добычи и производительности агрегатов:

Г о д ы.	Добыча в пуд. в.с. торфа.	Число работающих кранов.	Добыча на 1 кран в сезон.	Всего выработано крано-дней за сезон.	Добыча на 1 крано-день пуд.
1923	5.700.000	10	570.000	677	8.400
1924	7.200.000	10	720.000	728	9.900
1925	9.150.000	10	915.000	803	11.400
1926	9.800.000	9 ¹⁾	1.009.000 ²⁾	733	13.400

1) Не считая резервного крана.

2) Учтывая работу резервного крана.

Учитывая преимущество Гидроторфа по сравнению с машинно-формовочным торфом, в особенности в отношении организации хозяйства и уменьшения числа рабочих торфяников, МОГЭС увеличивает добычу гидроторфа и в % отношении к общей добыче торфа.

Г о д ы.	Всего добыто торфа.	В том числе гидротора.	%
1924	19.200.000	7.200.000	37,5
1925	14.850.000	9.150.000	61,5
1926	16.500.000	9.800.000	59,0

Таким образом, последние годы Гидроторф составляет 60% в топливном балансе станции.

В настоящее время разработки представляют собой вполне налаженное хозяйство, первое по величине добываемого Гидроторфа в СССР. К сожалению, конфигурация болота, представляющего собой старые разработки машинного торфа, перерезанные выработанными карьерами (см. фиг. 3), не позволяет в полной мере применить разлив с длинными картами и, создавая мертвые массопроводы, увеличивает число торфяных насосов, а тем самым и расход электрической энергии. Также не выгодны для производства и условия водоснабжения. Главным источником служит небольшая речка Дубна, протекающая в 4-х верстах от станции. Режим этой речки, как всякой болотной реки с большой поймой весьма непостоянен и с середины сезона дебет ее близок к нулю. Это заставляет создавать из старых выработанных карьеров обширные водяные резервуары, площадь которых в сезоне 1926 г. достигла 120 гектар, а также пользоваться и мелкими озерами, расположенными в районе болот. Все это, конечно, осложняет организацию и увеличивает расходы по эксплуатации. В сезоне 1926 г. на разработках, как было уже сказано, в работе было 9 кранов и 1 резервный. В числе этих кранов 2 крана работали по новой схеме, т.-е. с пятащимся движением, 2-мя пеньевыми кранами и передвижными насосами в/д. Работа этих кранов не может быть показательна, так как основное условие нового стандарта—разлив картами длиной 1 км. — на этих разработках почти неприменим, и кроме того, производительность насосов в/д. не соответствует производительности торфососа при новом стандарте.

Из остальных кранов — 2 крана работали частично по новой схеме, а именно с пятащимся движением, но с постоянной насосной в/д. и без пеневых кранов. В начале сезона у этих кранов были поставлены по 2 паровых пеневых крана «Демаг», передвигающихся на скатах по перекладным путям. К сожалению, через 2 недели после начала сезона, в связи с обнаружившейся большой опасностью падения «Демагов» в карьер и большими задержками в работе из-за почти постоянного отодвигания их от края карьера, пришлось снять с работы по одному «Демагу» от каждого крана, а оставшиеся пустить

в работу по вытаскиванию пней троссами, отведя их на 10 метров от края карьера. Остальные шесть кранов (все гусеничные) работали по старой схеме размыва. На всех кранах стояли русские торфососы с большими (диам. 850 м.м.) пропеллерами и растирателями с 3—4 вращающимися жожами. Опыт сезона показал, что если для разложившейся залежи переработка при этом количестве ножей почти удовлетворительна, то для слаборазложившегося мохового торфа количество ножей должно быть безусловно увеличено до 6—7. Насосы в.д. применялись, главным образом, германских фирм «Борзиг» и «Цвикау», установленные на общей плите с мотором и соединенные с ним помощью эластичной муфты. Давление, развиваемое этими насосами, 20—25 атмосфер, производительность — 200—300 мтр³/час. Эта производительность, как указано выше, уже низка для нового стандарта и требуется не менее 350 мтр³/час. Все 10 кранов (с резервным) подавали массу в 5 рабочих аккумуляторов, на каждом из которых (кроме резервного) были установлены по 1 или 2 торфяных насоса без головки и по 1 насосу с головкой. Эта комбинация обеспечивала надежную работу насосов без головки, так как позволяла продувать их помощью насосов с заборной головкой.

Кроме рабочих земляных аккумуляторов (объемом массы 1.750 мтр³) в работе были три таких же транзитных аккумулятора и 3 торфяных насоса на линии, так называемые релэ-насосы. Всего было установлено: насосов с головкой 7 шт. и насосов без головки 10 шт. Практически весь разлив осуществлялся насосами без головки, сезонная нагрузка на каждый из коих равна около 980.000 пуд. в.с. торфа. На всех насосах установлены электрические моторы трехфазного тока, 2.000 в., главным образом закрытого типа с противосыровой изоляцией. Питание их происходит через специальную подстанцию 6.000/2.000 в. мощностью около 6.000 кв. Установленная мощность 1 агрегата следующая:

1) торфосос	75 НР
2) растиратель	100 „
3) мелкие моторы пеньев. кранов и проч.	30 „
4) насос в.д.	300 „
5) торфян. насосы	200 „
6) насос н.давл.	40 „

745 НР или 550 кв.

Максимальная нагрузка составляет около 0,7—0,8 от установленной мощности.

Массопровод от кранов до аккумуляторов имеет диаметр 440 м.м., при чем длина его колеблется от 300—1.100 метров. Магистрали на полях двух диаметров — 440 м.м. и 570 м.м. Общее протяжение массопроводных магистралей — около 20 км., что дает на 1.000.000 пудов сезонной добычи 2,1 км., тогда как при вполне стандартизованных полях приходится около 0,8 км. Разлив в сез. 1926 г. велся во-

семью комплектами картонных труб диам. 440 м.м., на картах длиной от 200 — 1.200 мтр. Работу аккумуляторов характеризует следующая таблица:

№№ аккумуля.	Нагрузка аккумуля. в гект. площ. нетто.			№№ подающих кранов и их сезонная выработка мтр ³ /сырца.	
	На розлив.	На передач.	Всего.		
2	25	300	325	19 и 20	289.000
15	170	170	340	7 и 16	304.000
5	80	305	385	13, 15 и 18	346.000
8	80	—	80	14	71.000
9	180	130	310	21 и 22	272.000
11	210	230	470		1.282.000
12	100	—	100		
10	130	—	130		
6	305	—	305		
13	30	—	30		
14	100	—	100		
	1440	1135	2575		

Из этой таблицы усматривается, что помощью установленных насосов при работе их на разливе можно было залить не 1.440 гект., как было залито, а 2.575, т.-е. отношение полезной нагрузки к полной = 0,56. В 1924 г. этот коэффициент был еще меньше и равнялся 0,42; конечно, это ясно свидетельствует о весьма невыгодном разливе и больших мертвых массопроводах.

Как было уже указано, водоснабжение торфоразработок производится путем перекачки воды из естественных источников (р. Дубны, оз. Светлое и пр.) и использования запаса воды в старых карьерах. На размыв 1.282.000 мтр.³ сырца (добыча за сезон 1926 г.) требовалось воды из расчета 1,4 мтр.³ воды на 1 мтр.³ залежи:

$$1.282.000 \times 1,4 = 1.800.000 \text{ мтр.}^3.$$

Учитывая еще испарение, которое по наблюдениям над изолированными водоемами в среднем за сезон составляет около 12%, получим полный расход воды за сезон на производство масштаба 1.200.000 мтр.³.

Из этого количества речка Дубна, расположенная в 4 км. от станции, дает около 50%, 30% дают расходные водоемы (старые карьеры) и 20% — мелкие источники: оз. Светлое, Сальцево, Морозовское и пр. На водоснабжение работает 8 насосов н.д. общей мощностью около 450 л. с., тогда как при наличии вблизи болота реки с соответствующим расходом достаточно было бы 2 — 3 насосов мощностью 100 — 150 л. с.

Полей сушки имелось всего гект. нетто:

1924 г.	1925 г.	1926 г.
530	758	844

Поля расположены почти кругом станции и в административном и производственном отношении разделены на 5 участков, обслуживаемых рабочей силой, размещенной на поселках этих участков. Картовые каналы все глубиной 1 мтр. и сечением 0,65 мтр² находятся в расстоянии 20, 25 и 30 метров между осями канав. Как показал опыт оптимальным расстоянием между картовыми канавами является 25 мтр. Валовые каналы прорыты по условиям местности с расчетом отвода воды преимущественно в естественные водоприемники, служащие как источники водоснабжения.

Сезон 1926 года при программе добычи 9.500.000 пудов дал в сумме 1.282.000 мтр³ сырца или 980.000 пуд в/с. торфа, т.-е. 101,5% задания. Сезон начался 15-го мая пуском в работу 2-х кранов; 16 мая были пущены следующие 2 крана и 19-го—в работе были уже все 10 кранов, включая и резервный. Сезон закончился 31 июля, а резервный кран закончил работу 10-го июля. Таким образом, всего было отработано 733 крано-дня, при средней продолжительности работы крана около 75-ти дней, против 79-ти дней сезона 1925 года и 73 — 1924 г.

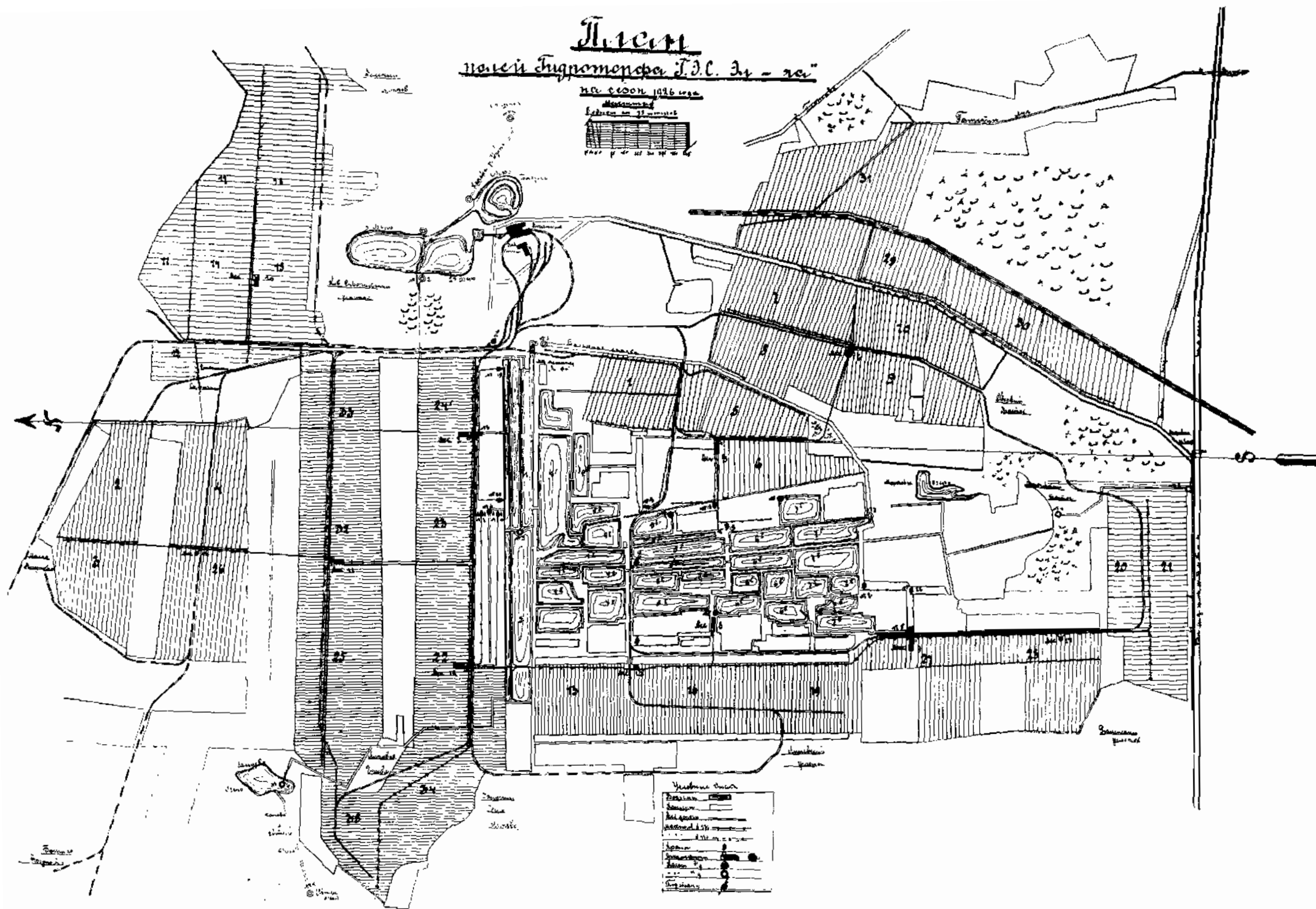
Средняя добыча на 1 кран приведена выше (см. стр. 268). Добычи по отдельным типам кранов следующая (средняя):

1. Кран по новой схеме с пеньевыми кранами м ³ сырца на 1 кранодень . . .	2.050
2. Кран по нов. схеме без пеньев. кранов	1.900
3. Кран по стар. схеме без пеньев. кранов	1.600

Увеличение производительности крана по новой схеме по сравнению с краном старой схемы выражается таким образом в 28%. Слабый эффект новой схемы с 2 пеньевыми кранами по сравнению с кранами, работавшими по новой схеме без пеньевых кранов, практически выбиравшими пни вручную, объясняется исключительно тем обстоятельством, что на первых кранах работали насосы в/д. «Цвикау» с производительностью 200 мтр³/час, а на вторых стояли насосы «Борзиг» с производительностью 250—275 мтр³/час. Максимальная добыча 1 крана за сезон по годам и типам кранов следующая:

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
1. Кран по новой схеме	—	1.160.000	1.150.000
2. Кран по ст. схеме без пеньевых кранов.	800.000	900.000	1.000.000

Из этого видно, что в то время, как кран по старой схеме дал увеличение по сравнению с прошлым годом на 11% — кран по новой схеме остался на прежней норме. Последнее объясняется опять-таки тем, что в сезоне 1925 г. почти половину сезона кран по новой схеме работал с насосом «Борзиг», а в этом году оба крана весь сезон работали с насосами «Цвикау».



Фиг. 3.

Для дальнейшего развития выработки на 1 кран необходимо при тех же торфососах повысить производительность насосов в/д. до 350—400 мтр³/час.

Максимальная дневная добыча была в 1926 г. 10 кранами — 20.632 мтр.³ и 9-ью — 20.238 мтр.³, в то время как в 1925 г. 11 кранов дали максим. цифру 20.187 мтр.³, а в 1924 г. — 10 кранов — 16.670 мтр.³. Максимальная дневная добыча 1 крана — 2.970 мтр.³ или 22.000 пуд. в/с. торфа. Производительность на час работы и % чистой работы всех кранов за сезон характеризуется следующими цифрами:

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
За час чистой работы	107 мтр ³	112 мтр ³	113 мтр ³
„ „ общей „	51 „	65,5 „	74 „
Общий % чистой работы	47,8 „	58,6 „	64,5 „
„ % простоев	52,2 „	41,4 „	35,5 „

Как видно из этой таблицы, как производительность кранов, так и процент чистой работы растет с каждым годом, при чем за счет сокращения простоев в 1926 г. (по сравнению с 1925 г. на 14%) растет производительность на час общей работы, в то время, как производительность на час чистой работы последние 2 сезона остается почти одинаковой. Это объясняется, очевидно, только тем, что общая производительность агрегата может быть увеличена лишь за счет увеличения производительности той части агрегата, которая отстает от производительности остальных частей. Такой частью является насос в/д., мощность какового недостаточна для получения тех производственных эффектов, которые могли бы быть получены при соответствующем количестве подаваемой для размыва воды.

Следующая таблица дает анализ простоев по годам:

	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.
1. Производственные.				
1. Передвижка крана	10,6	7,7	10,5	6,4
2. Перевозка крана	6,4	4,0	3,3	4,0
3. Переноска брандспойтов	—	5,5	—	—
4. Пни и мерзлота	7,8	8,1	9,7	13,7
	21,8	25,3	23,5	24,1
2. Аварийные.				
1. Механические	6,3	3,2	3,1	2,0
2. Электротехнические	3,3	5,6	3,4	1,4
3. Водопроводные	1,8	2,2	1,3	1,5
4. Массопроводные	2,2	1,3	1,2	2,6
5. Отсутствие тока	1,5	1,7	2,2	1,2
6. Депрессия полей	11,3	10,2	4,2	1,4
7. Вина розлива				
	26,4	21,2	15,4	10,1
3. Случайные.				
1. Вина артели и проч.	2,2	2,7	2,5	1,3
В с е г о	53,4	52,2	41,1	35,5

Эта таблица позволяет сделать следующие выводы:

1. Цифра производственных простоев в целом колеблется мало. В части перевозок и передвижек кранов простои в общем снижены в 1926 г. по сравнению с 1923 г. на 39%, главным образом, за счет упразднения так наз. простоев из-за переноски бранспойтов путем налаживания работы по размыву без остановки струи, а также и введения в работу кранов по новой схеме. При работе последних, к простоям по передвижке относятся лишь случайные остановки струи из-за переноски бранспойтов и правильно было бы у этих кранов все эти простои относить к перевозке крана. Большие достижения в отношении уменьшения простоев по передвижкам и перевозкам, к сожалению, почти не отразились на общей сумме производственных простоев. Это объясняется тем, что в части простоев из-за пней и мерзлоты простои не только не имеют тенденции к уменьшению, но в 1926 г. они даже больше, чем во все остальные годы. Дело в том, что в этом году толщина мерзляка в начале сезона достигала на многих участках до 500 — 600 м.м. и мерзлота держалась до половины июня, чего не было в предшествующие годы, когда метеорологические условия были благоприятнее. Кроме того, на Гидроторфе до сего времени мало обращали внимания на борьбу с мерзлотой путем поднятия уровня грунтовых вод, защитования карьеров и пр.

2. В части аварийных простоев надо отметить большие достижения. Общая цифра аварийных простоев в 1926 г. представляет собой лишь 41% от простоев 1924 года. Здесь уменьшение замечается почти во всех видах простоев, при чем в особенности сильно сократились по сравнению с 1924 г. механические простои—на 37%, электротехнические—на 60%, депрессия полей и вина разлива—на 75%. Сокращение простоев механических и электротехнических явилось результатом, главным образом, доброкачественного ремонта механизмов, поднятия квалификации вспомогательного персонала и общего улучшения организации производства. Резкое снижение простоев из-за депрессии полей обязано, конечно, в первую голову уменьшению оборота полей и тем самым улучшению условий сушки торфа. Кроме того, в этом отношении сыграла большую роль и организация распределения массы от рабочих аккумуляторов, позволяющая от каждого аккумулятора давать массу на 2 — 3 участка полей сушки. Общее сокращение аварийных простоев 1926 г. по сравнению с 1925 г. выражается цифрой 28%.

3. Общую цифру простоев по Гидроторфу за 1926 г. 35,5% следует признать весьма удовлетворительной, в особенности принимая во внимание, что даже на маш.-фор. торфу простои нередко доходят до 30% (Шатура, сезон 1926 г.), несмотря на слабую механизацию этого способа. Цифра 35,5% достигнутая за 3 года работы доказывает, что способ Гидроторфа не отличается особой сложностью и по надежности устройства не уступает другим способам.

Что касается простоев при новой схеме, то и в этом отношении этот метод работы себя оправдал. По данным 1926 г. простои по видам кранов следующие:

1. Новая схема	31,3%
2. Новая схема без пенных кранов.	26,01%
3. Старая схема	39,75%

Как было уже сказано, за сезон 1926 г. всего было размыто и выкачено 1.282.000 мтр.³ сырца. Добыча велась, главным образом, на залежи глубиной 2 — 3 метр. и только у отдельных кранов были единичные карьеры с глубиной от 3 — 4 метр. Последнюю цифру следует считать высшим пределом глубины для данного болота. Подсчет потерь залежи при эксплуатации на указанных глубинах дает в % от выкачанной массы:

1. На дамбы и перемычки между участками добычи	3,0%
2. На бровки	3,6%
3. На невыкач. массу	5,5%
4. На неразмытый сырец	3,7%
	15,8%

или от объема использованной залежи около 14%.

Зольность гидромассы по данным анализов полевой лаборатории следующая:

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Колич. анализов за сезон	1418	1636	1437
Средняя на абс. сух. вещество.	4,16	4,10	3,76

Влажность массы, подаваемой кранами в аккумулятор, регулярно не определялась, а по случайным анализам колебалась около 95,6%.

В сезон 1926 г. всего было залито полей:

1 раз	844,47 гект.
2 "	598,27 "

Итого . 1442,74 гект.

Оборот полей по годам следующий:

1924 г.	1925 г.	1926 г.
1,93	1,78	1,71

Как видно, оборот полей с каждым годом снижается, но все еще далек от полуторного, каковой оборот следует считать нормальным для осушенных болот,—для болот сырых, коэффициент оборота не должен, по нашему мнению, быть выше 1,25. Толщина разлива за несколько лет:

1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.
220 м.м.	213 м.м.	220 м.м.	213 м.м.

Оптимальной толщиной розлива следует признать 210 — 215 м/м., так как большая толщина, как показал опыт, сильно отражается на продолжительности сушки торфа.

В отношении сушки торфа метеорологические условия сезона 1926 г. следует считать средними, т.-е. лучше, чем в 1925 г., и хуже, чем в 1924 г. Тем не менее вся сушка была закончена к I/X и весь торф убран.

Состояние торфа выработки сезона 1926 г., на I/X этого года следующее:

Вывезено из клеток	7,7%
Сложено в штабели	63 %
„ „ полурамки	27 %
„ „ ленты	2,3%
	100%

По данным станции средняя влажность поступающего в котельную гидроторфа около 30 — 35%, зольность 5 — 6%, рабочая теплотворная способность не отличается от машинно-формовочного торфа центрального участка и колеблется около 3.000 кал.

Сушка началась в сезоне 1926 г. — 20-го мая и при обороте полей 1,71 в среднем продолжалась около 75-ти дней. Всего на сушку 1.000.000 пудов в 1926 г. затрачено около 19.000 уроков торфяниц (на все работы), против 19.300 в 1925 г. и 25.000 уроков в 1924 г., когда нормы торфяниц были ниже на 20%.

Распределение работ торфяниц по отдельным работам и годам дает таблица:

	1924 год.	1925 год.	1926 год.
1. Сушка	60,5%	73,5%	71,0%
2. Дополнительные работы	8,2 „	3,1 „	4,0 „
3. Подготовка болота	15,3 „	6,15 „	7,0 „
4. Вспомогательные работы (ремонт полей)	7,3 „	13,30 „	5,3 „
5. Рассушка старого торфа	—	—	7,0 „
6. Хозяйственные работы	8,7 „	3,95 „	2,7 „
7. Грузка и проч.	—	—	3,0 „
	100% „	100%	100%

Как видно, % хозяйственных работ с каждым годом падает, а количество нормальных уроков по сушке определяется в среднем около 70% от количества уроков по эксплуатации. Количество сверхуроков в 1926 г. — 8,7% от общего количества уроков, против 15,7% — 1925 г. и 19,4% в 1924 году. Больных и прогульных торфяниц было в 1926 г. — 5,7%, в 1925 г. — 8,2 и в 1924 г. — 4,2%.

Сушка гидроторфа ведется обычным способом: торф цапкуется вручную, затем складывается в пятки, клетки и проч. В последнее время производятся опыты по формовке торфа машиной, до сих пор, к

сожалению, не давшее больших результатов. Из нововведений по сушке следует отметить частичную замену пятков семерками, что позволяет экономить на перекладке клеток, а также новый способ обвалки штабелей первого разлива. В общем же сушка — одно из слабых мест производства Гидроторфа, которое ждет механизации.

Расход электрической энергии на 1 пуд в/с. торфа колеблется от 0,46 до 0,48 кв. час/пуд, что следует признать весьма высоким. Конечно, причиной этого является вышеуказанная неудобная конфигурация полей разлива и условия водоснабжения. Как показали испытания 1925 г., произведенные Инсторфом, при новой схеме производства получается значительная экономия энергии, достигающая 1,15 квч. на один куб. метр сырца или 7,5 пуд. в/с. торфа. Интересно отметить, что расход энергии на производство распределяется, судя по испытаниям, следующим образом:

1) насосы в/д.	30%
2) торфяные насосы	22%
3) растиратели	14%
4) торфососы	13%
5) насосы н/д.	8%
6) освещение, мелкие мот. и пр.	13%
	100%

Себестоимость одного пуда гидроторфа франко-штабель — болото по калькуляциям 1924 и 1925 г. мало отличается от стоимости машинно-формовочного. Так, в 1924 г. фактическая себестоимость определялась в 13,4 коп. за 1 пуд, а в 1925 г. — в связи с снижением заработка торфяников и увеличением норм — 11,3 коп. За сезон 1926 г. по ориентировочным данным себестоимость пуда гидроторфа около — 13,50 коп., т.-е. снова возросла благодаря увеличению заработной платы торфяников и торфяниц по сравнению с 1925 годом. В указанные цифры входит и амортизация в размере около 2,10 коп. Из стоимости 1 пуда Гидроторфа в 13,50 коп. зарплата торфяников составляет 0,90 коп., торфяниц — 2,70 коп., общая зарплата всего персонала — 5,25 коп. В общем себестоимость одного пуда гидроторфа распределяется следующим образом:

1. Зарплата по производству	39,0%
2. Ремонтные работы	6,5%
3. Эксплуатационные материалы	1,0%
4. Электрические энергии	11,5%
5. Накладные расходы	27,0%
6. Амортизация	15,0%
	100%

По статье «заработная плата» главным расходом является зарплата торфяниц, составляющая около 40% всей зарплате. Из других расходов выделяется расход на электрическую энергию, составляющий

около 1,5 коп. на 1 пуд. Этот расход в связи с вышеуказанными неблагоприятными условиями производства удастся снизить, очевидно, лишь при переводе кранов на работу по новому стандарту.

В сезон 1926 г. на производстве 98.000.000 пуд. торфа было занято (в среднем):

1. Торфяников (карьерщиков и розливальщиков)	353 чел.
2. Торфяниц	1.540 »
3. Вспомогат. сезон. персонала	281 »
4. Постоянного персонала	55 »

Всего 2.229 чел.

или на 1.000 пудов сезонной добычи — 2,27 чел.

Выработка на 1 человека за сезон составляет:

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
1. На торфяника	19.500	26.000	27.700
2. На торфяницу	4.900	7.400	6.350
3. На 1 ч. всего персон.	3.200	4.500	4.400

Снижение добычи на одного человека в 1926 г. по сравнению с 1925 г. объясняется увеличением числа торфяниц в 1926 г., каковое диктовалось желанием уменьшить сверхурочные работы и сократить срок окончания сушки, что и было достигнуто.

Персонал по добыче работал в 3 смены по 8 часов. Нормы карьерщиков и разливальщиков в сезон 1925 года увеличились по сравнению с 1924 г. на 22% и в 1926 г. на 6% по сравнению с 1925 г.

Суточные нормы кранов в 1926 году следующие: (в мт.^а сырца).

1. Кран по ст. стандарту	1.600 мтр.
2. Кран по пов. схеме без пень- вых кранов	1.650 »
3. Кран по пов. схеме	2.000 »

Нормы торфяниц в 1925 г. были повышены в среднем по всем операциям на 20% по сравнению с 1924 г., в 1926 г.—остались те же что и в 1925 г.

Выполнение норм торфяниками след.:

в 1924 г.	в 1925 г.	в 1926 г.
99 ⁰ / ₀	99,8 ⁰ / ₀	112 ⁰ / ₀

Заработок торфяников за сезон 1926 г.:

1. Карьерщика -валовой в день	3 р. 90 к.	за сезон	250 руб.
2. " чистый " "	2 " 98 "	" " "	192 "
3. Разливальщика - валовой "	3 " 58 "	" " "	256 "
4. " чистый "	2 " 76 "	" " "	198 "
5. Торфяницы—валовой "	1 " 38 "	" " "	—
6. Торф. маш.-форм- валовой "	3 " 17 "	" " "	210 "
7. " " чистый "	2 " 18 "	" " "	144 "
8. Торфяницы маш.-форм—вал. "	1 " 29 "	" " "	—

Как видно, заработок карьерщиков Гидроторфа в 1926 г. значительно превышает заработок торфяников маш.-фор. торфа.

Вывозка Гидроторфа с болота на станцию производится в вагонах 750 м.м. колеи вместимостью 250 пуд. торфа 30% влажности при среднем расстоянии от штабеля до котельной около 3,5 км. Часть торфа, примерно, ок. 3 милл. пудов, за осенние месяцы завозится на склад, где штабелюется штабельной машиной. Эта машина работает вполне удовлетворительно и пропускает в сутки (за 2 смены) до 20.000 пудов. Запас торфа на складе обеспечивает станцию от недогруза с болот в зимние месяцы и снабжает станцию в летние месяцы июнь и июль, когда по условиям производства подача торфа с болот почти прекращается.

Стоимость вывозки торфа к бункерам весьма еще высока и составляет, примерно, с амортизацией около 6-ти коп. на 1 пуд, считая и завоз на склад. В стоимости вывозки — главный расход — железнодорожный транспорт, составляющий около 60%. Таким образом, стоимость вывозки торфа составляет около 40—43% от его стоимости на болоте. Расход этот велик и требует снижения, при чем это снижение возможно, главным образом, помимо увеличения оборота вагонов, за счет механизации уборки торфа с полей и на складе.

В этих целях предполагается создание транспортеров для уборки торфа на болоте и штабелевки его по магистралям, а также грузка торфа на складах пеньевыми кранами.

Остается сказать еще о перспективах Гидроторфа на этом болоте. Центральный массив, где производится теперь добыча Гидроторфа, как по своим запасам залежи, так и по конфигурации полей и условиям водоснабжения, не позволяет развить производство свыше 10—10,5 милл. пудов в сезон, каковая цифра представляет программу на сезон 1927 года. На других участках болота весьма маломощных по залежи и не имеющих достаточных источников водоснабжения, добыча гидроторфа почти не применима. Поэтому в связи с расширением станции и увеличением программы торфодобычи до 20 милл. пудов в сезон, перед станцией стоит задача открыть новое болото, позволяющее развить добычу на нем до 6 милл. пудов. Для добычи гидроторфа в этом масштабе из числа болот в 25-ти верстном радиусе от станции, пригодны болота «Мележа», расположенное в долине р. Шерпы и Дальнинское, находящееся в эксплуатации Богородско-Шелковского Треста. В общем же большого будущего для гидроторфа на разработках Г. Э. С. им. инж. Классона ожидать нельзя и заслуга их в развитии Гидроторфа заключается в том, что здесь этот способ родился, окреп и приобрел то значение в промышленной торфодобыче, которое он имеет в настоящее время.

В. М. Калачев.

Гидравлический способ добычи торфа в Дании¹⁾.

Площадь торфяных болот в Дании определяется в 80.000 гектар и запас в них воздушно-сухого торфа в 250.000.000 тонн. Торфяные болота разбросаны по всей стране небольшими участками, и только на севере Дании имеется несколько более или менее больших болот (фиг. 1), среди которых выделяется так называемое «Большое дикое болото» (Store Vildmose), с поверхностью в 6.000 гектар (см. «I», фиг. 1).

Все годовое производство торфяного топлива в Дании выражалось перед войной в цифре около 200.000 тонн, и, достигнув в 1918 г. цифры 2.500.000 тонн, стало затем, под влиянием дешевых цен на уголь, быстро падать. В настоящее время годовое производство не превышает 400.000 тонн.

Среди различных способов разработки торфа на топливо особую распространенность в Дании приобрел, так называемый, наливной способ Рабека (Rahbek), при котором поднятая вручную или посредством баггера торфяная залежь подвозилась в центральное место к суходолу, где смешивалась с водой, и затем полученный таким образом жидкий торф развозился в вагонетках и разливался по полю сушки.

Гидравлический способ добычи торфа был в Дании впервые испытан в 1921 г., на вышеуказанном «Большом диком болоте». Торфяная залежь в этом болоте чрезвычайно молодая, и опыт показал, что с помощью Гидроторфа можно перерабатывать на топливо чуть ли не мох, и получать все же крепкие кирпичи. Для транспорта на далекие расстояния такой торф, оказавшийся в 1,6 раз легче нормального, был непригоден, и поэтому разработку на этом болоте пришлось прекратить.

Установка состояла из крана с торфососом модели 1918 года (фиг. 2), который подавал массу на непосредственно за краном распо-

¹⁾ Описание заграничных установок Гидроторфа дается в этой книге не в качестве научных примеров, по которым нужно учиться технике гидравлического способа добычи торфа, а только для полноты картины. В торфяном деле вообще и в гидроторфе в особенности мы обогнали Западную Европу. Технические и производственные достижения Гидроторфа в СССР значительно превосходят заграничные установки, носящие скорее опытно-показательный характер.

Датскую установку выгодно рекомендует хозяйственный подход к делу, давший в результате, несмотря на ее небольшие размеры, очень дешевый торф.

Немецкая установка, отягощенная несоответствующими масштабу производства накладными расходами, прекратила свою работу вследствие жестокой конкуренции угольного топлива.

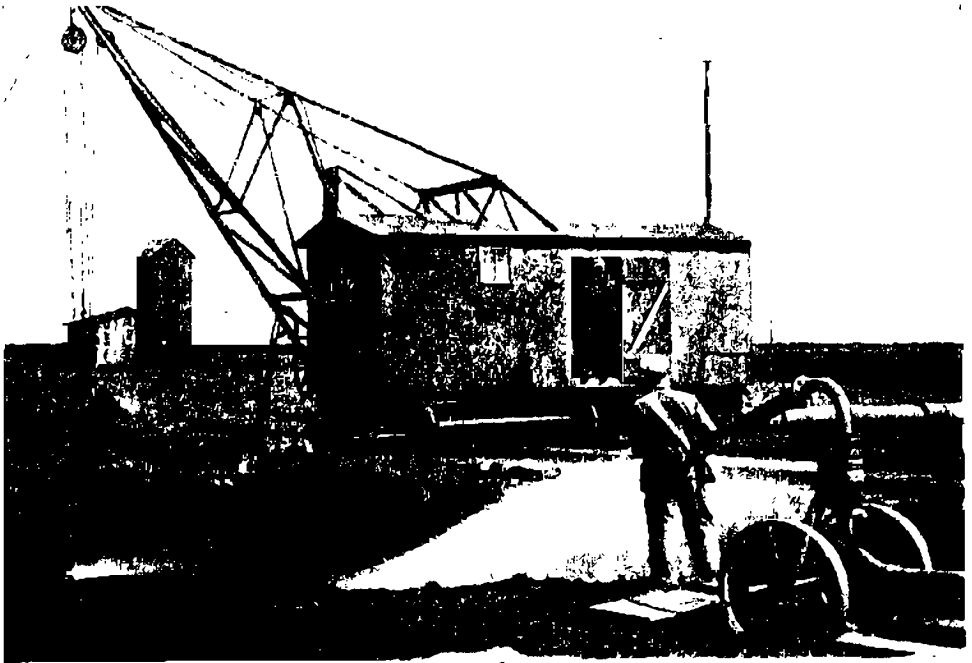
ложенное поле сушки. Формование производилось посредством формовочной машины Расмуссена (Rasmussen), перемещавшейся по полю сушки с помощью троса (фиг. 3).



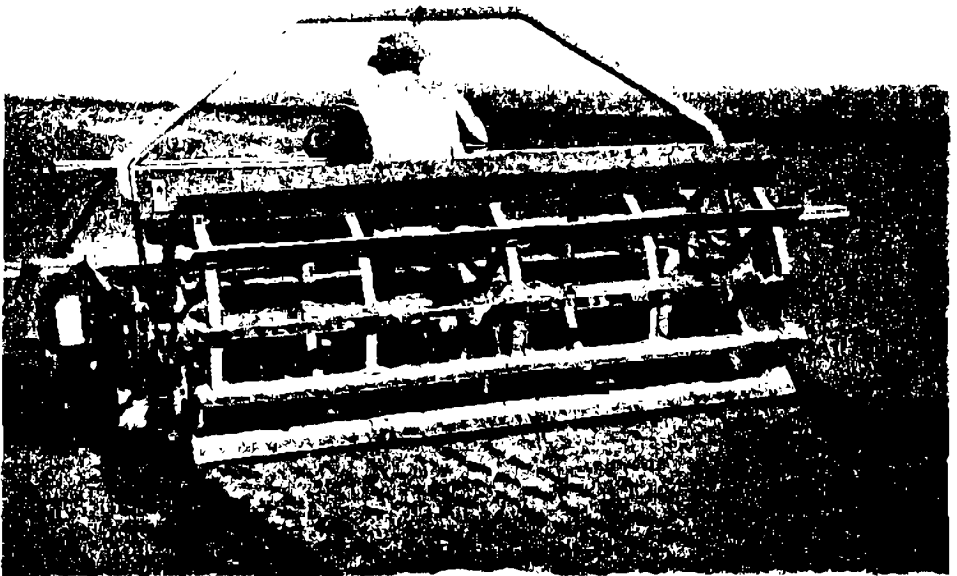
Фиг. 1.

Отмеченная установка была в 1923 г. перенесена на другое, так называемое, «Лундергордское болото» (Lundergaards Mose), близ стан-

ции «Коз» (Kaas). Это болото, площадью около 400 гектар (фиг. 4), одно из лучших болот в Дании, не содержит пней, и органическая масса имеет теплотворную способность около 5.200 калорий.

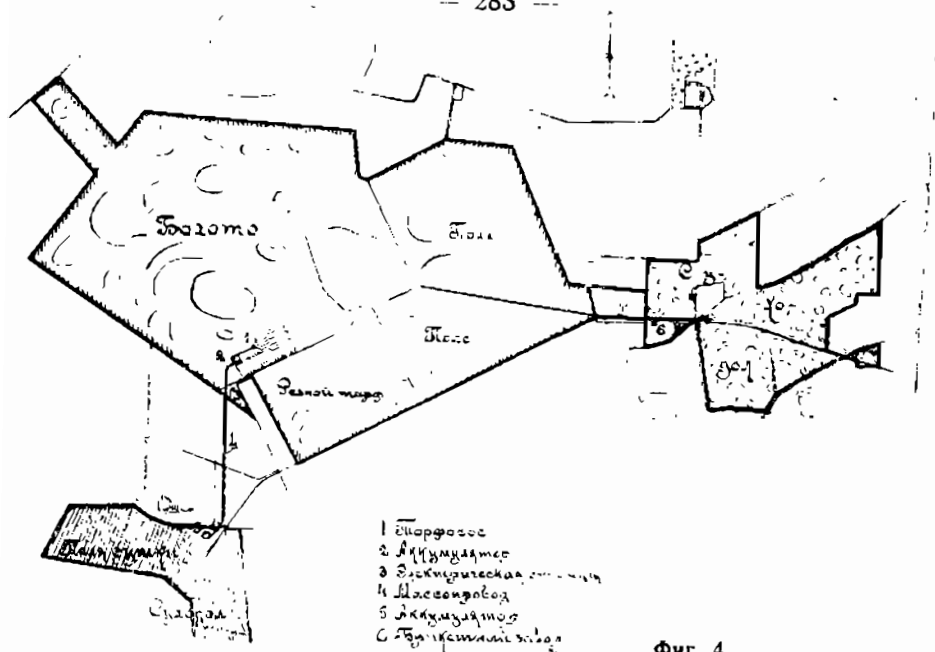


Фиг. 2.



Фиг. 3.

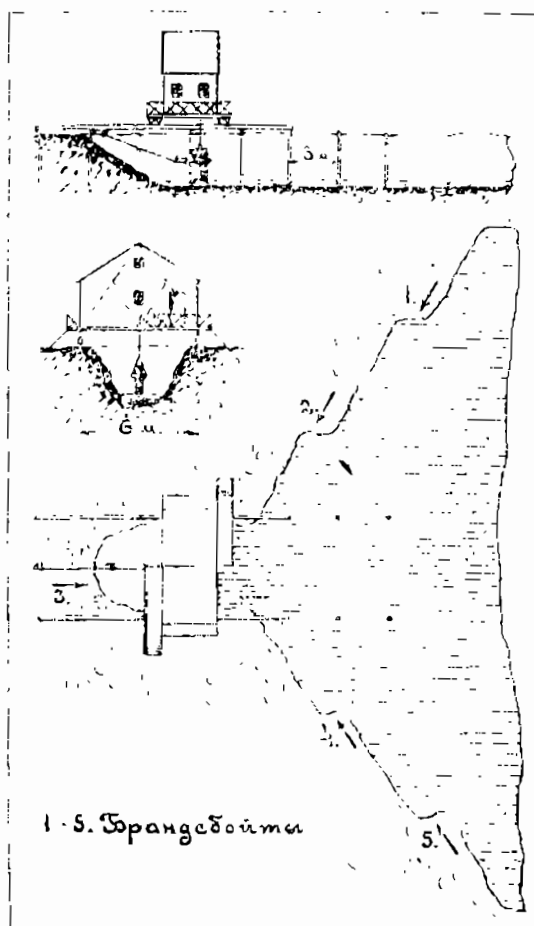
Первоначально разработка торфа по способу Гидроторфа производилась на этом болоте с помощью крана на рельсах с торфососом



Фиг. 4.

модели 1918 г. (фиг. 2), но летом 1924 г., по инициативе инженера М. Нибо (Нусвое), вся схема разработки была коренным образом видоизменена. Для торфососа был построен легкий деревянный домик на колесах (фиг. 5, 6 и 7) и добыча горфа стала производиться карьерами шириною до 60 метров (фиг. 8). Кроме того, так как болото не содержит пней, что влечет за собою частые и сильные обвалы берегов (фиг. 9), домик был установлен на сваях (фиг. 5 и 10).

Опыт показал, что сваи не усложняют и почти что не удорожают производства. Сваи легко и быстро забиваются (трое рабочих—4-5 свай в час), так как не требуется их осаживать в грунт более чем на 150—200 мм., при чем верхи свай, после забивки, во избежание перекосов, расчаливаются возле домика троссами. По мере



Фиг. 5.

хода выработки, пользуясь для разжижения грунта струей напорной воды, сваи удаляются с чрезвычайной легкостью (2 рабочих—10—15 свай в час).



Фиг. 6.



Фиг. 7.

Сначала вся установка была оборудована весьма скудными техническими средствами и состояла из следующих частей:

1. Торфосос модели 1918 г.¹⁾, у которого нижний свободный винт заменен пропеллером;

2. Центробежный электронасос, подающий 100 куб. метр. воды в час при давлении в 8 атм.;

3. 2 брандсбойта на колесах (фиг. 2 и 6);

4. 1 торфяной насос, без головки, с мотором 80 л. с., при аккумуляторе на болоте (фиг. 4);

5. 1 торфяной насос, без головки, с двигателем внутреннего сгорания 40 л. с., при аккумуляторе на поле сушки (фиг. 4).

Водой снабжалась установка из четырех буровых скважин, которые состоят из 4-х дюймовых труб, опущенных на глубину 25 метров. Обслуживается водоснабжение центробежным электронасосом в 10 л. с. Других источников воды вблизи болота нет, и поэтому данная установка свидетельствует, что гидравлический способ добычи торфа может с успехом применяться и в местностях, где нет по близости болота ни речек, ни крупных водоемов.

Для формовки торфяной массы применялся трактор Форда (Fordson), с особыми для этой цели построенными колесами (фиг. 11).

Энергию получала установка от маленькой, построенной возле болота, электрической станции (фиг. 4), состоявшей из торфяного газо-генератора и газомотора для динамо-машины 100 ква, 3.380 вольт.

Говорить о том, что мощность станции была слишком

¹⁾ См. „Гидроторф“ изд. 1923 г., стр. 45.



фиг. 8.

незначительна даже для скромных размеров описанной установки не приходится. Станция с трудом обслуживала одну только работу торфососа с водяными насосами, а торфонасос приходилось пускать в ход, пользуясь лишь перерывами в работе торфососа.

Не взирая на недостаточную мощность электрической станции, торфяная кампания 1925 г. показала, что гидравлический способ торфодобычания и с малыми техническими средствами может дать хорошие результаты.

Эксплуатационные данные кампании 1925 г. представлены в ниже-следующей сводке:

1. Продолжительность сезона добычи	дни	124
2. Количество рабочих дней	"	93,52
3. Простои:		
отсутствие электрической энергии	5,24	"
аварийные	2,11	"
эксплуатационные	2,06	"
случайные	0,57	" 9,98
4. Воскресные дни и праздники	"	20,50
5. Количество смен (10 час.) в сутки	"	1
6. Количество рабочих часов торфососа	"	884,4
7. Производительность торфососа на час чистой работы	тн.	9,38
8. Производительность торфососа за сезон	"	8300
9. С квадр. метра поля сушки снимается в сезон в. с. торфа	кг.	28,25
10. Расход энергии на одну тонну в. с. торфа . . . квч.		11,74

Примечание к п. 3. Домик с торфососом передвигался по вечерам, в нерабочее время, и всего в общей сложности за сезон было затрачено на передвижку 4,5 дни. Припавшая во внимание, что аварийные, эксплуатационные и случайные простои (см. выше п. 3) составляли 4,71 дни, можно считать, что общий процент простоя не превышал 10%.

Примечание к п. 7. Поднимать производительность торфососа выше отмеченной не удавалось исключительно вследствие слабосильности электрической станции.

Персонал, обслуживающий производство, за исключением электрической станции (2 чел.), распределялся таким образом:

Десятник, он же шоффер при формующем автомобиле	чел.	1
Персонал по добыче торфа	"	4
Персонал по разливу и приведению в порядок полей сушки и канав	"	2
Персонал по сушке (женщины)	"	9
Персонал по сборке, отвозке и штабелевке (мужчины)	"	15
Персонал по штабелевке (женщины)	"	3
Всего	чел.	34



Фиг. 9.

Сушка торфа происходила на суходоле (фиг. 4), и состояла из следующих операций: на второй или третий день после разлива производилась формовка и через неделю ворочка торфа. Для ворочки торфа применялись легкие цапки на длинных ручках, и исполнялась эта работа исключительно трудом женщин и детей (фиг. 12). Дети, мальчики и девочки, в возрасте от 7 до 14 лет, составляли даже главное ядро рабочей силы при ворочке торфа. После ворочки торф, перед вывозом в штабели, сгребался в длинные ряды, и этим заканчивались все операции по сушке торфа.

Вывоз торфа производился при помощи телег и лошадей.



Фиг. 10.

При сезонной производительности 8.300 тн., на 1 чел. в сезон приходилось выработки:

Считая персонал по добыче и разливу	тн. 1382
" " " " разливу и сушке	553
Относя ко всему составу рабочих и служащих	244



Фиг. 11.



Фиг. 12.

Выше было отмечено, что производительность торфососа приходилось держать на низком уровне вследствие недостаточной мощности электрической станции. Опыты же показали, что, будь установка обеспечена электрической энергией, производительность торфососа

могла бы быть по меньшей мере в 1,5 раза выше установленной в 1925 году, и в таком случае вся сезонная производительность выразилась бы в цифре 12.500 тонн. Так как при этом персонал по добыче (4 чел.) и разливу (2 чел.) не приходилось бы увеличивать, то на 1 чел. в сезон приходилось бы выработки:

Считая персонал по добыче и разливу тн. 2100

Относя ко всему составу рабочих и служащих . . . „ 260

Заработная плата в сезоне 1925 г. была:

Для мужчин кроп'час 0,90

Для женщин „ 0,65

Продолжительность рабочего дня часы 10

Принимая во внимание, что все работы, как по добыче торфа, так и на полях сушки, оплачивались сдельно, надлежит считать, что действительный заработок персонала был на 12% выше отмененных норм.

Ввиду весьма благоприятных результатов кампании 1925 г. в настоящее время решено развить на означенном болоте сезонную добычу торфа гидравлическим способом до 30 — 40 тысяч тонн, с тем, чтобы гидроторф поступал далее на брикетный завод и шел в продажу в качестве торфяных брикетов.

Брикетный завод уже построен (см. «б», фиг. 4) и пущен в ход в начале текущего года. Все оборудование для брикетирования торфа исполнено в нем фирмою Магдебург-Букау (Magdeburg-Buckau).

В случае успеха осуществляемого предприятия для гидроторфа, в связи с брикетными заводами, могут открыться широкие перспективы и в других странах и, главным образом, в Канаде, где за последнее время, само правительство стало заниматься опытами в целях изыскания наилучшего способа разработки столь богатых в стране торфяных залежей.

Представленные планы с особой рельефностью отмечают ниже следующие преимущества централизованной добычи торфа по способу Гидроторфа:

1. Концентрация полей сушки и связанная с этим возможность механизировать уборку и склады торфа.
2. Концентрация технического надзора.
3. Концентрация рельсовых путей и электрических линий.
4. Отсутствие необходимости ежегодно готовить новые площади для полей сушки.
5. Возможность одновременно с добычей торфа эксплуатировать площадь болота и для земледелия.
6. Возможность выработать всю торфяную залежь без остатка.

Означенные преимущества характеризуют гидравлический способ добычи торфа как фактор, которому предстоит сыграть крупную роль при разрешении проблемы использования накопленной в торфяных болотах энергии.

Н. И. Зауэр.

Гидравлический способ добычи торфа в Германии.

Первая и единственная гидроторфяная установка в Германии осуществлена обществом «Торфверк Шванебург» на болоте, находящемся в вольном государстве Ольденбурге около жел. дор. станции Седельсберг (Sedelsberg). Площадь торфяников в Ольденбурге равняется приблизительно 100.000 гектар, что составляет почти 18,6% поверхности всего государства. Торфяники эти отчасти разрабатываются вручную колонистами-крестьянами, отчасти же промышленными обществами. Таких предприятий насчитывается в Ольденбурге до 30, в ряду которых, одним из крупнейших состоит Общ. «Торфверк Шванебург».

Торфяные разработки Общ. «Торфверк Шванебург» расположены в торфяном районе Ольденбурга. Ближайшие населенные крупные города, являющиеся потребителями торфа, Бремен, Вильгельмсгафен, Ольденбург находятся от разработок в расстоянии 50—100 километров.

Разработки рассчитаны на добычу 32—42 тысяч тонн воздушно-сухого торфа в сезон.

Обществу «Торфверк Шванебург» принадлежит болото общей площадью около 1.000 гектар. Болото почти бесприсное, верхнее. *Sphagnum Eriophorum*. Залежь довольно молодая глубиной 1,9—3,5 метр. с очесом 0,2—0,35 мт. До гидроторфяных разработок, часть болота была осушена для ручной разработки торфа, луговых культур и посевов гречихи. Влажность залежи 90,5—91,5%, зольность 1,8—2,2%. Географическое расположение торфяных разработок общ. «Торфверк Шванебург» показано на прилагаемой карте (фиг. 1).

Постройка гидроторфяной установки началась весной 1922 г., но из-за запоздания поставок, была готова лишь к концу кампании, почему добыча торфа началась весной 1923 года.

Гидроторфяная установка «Торфверк Шванебург» располагает следующим оборудованием:

I. 2-мя кранами с торфососами и растирателями, третий кран предназначен для опытов.

II. Водопроводной установкой с соответствующими насосной и напорными трубопроводами.

III. Массопроводным устройством, с торфонасосной, аккумулятором и сетью распределительных и разливных трубопроводами.

IV. Электрической установкой с трансформаторной станцией и воздушными линиями первичного и вторичного напряжения.



Краны завода Бургдорфа, один — ранее доставленного в Россию типа, другой несколько измененного образца, типа „Шваненбург“, на скатах, передвигаются вдоль карьеров по рельсам, укладываемым на шпатах (фиг. 2 и 3). Ввиду того, что болото, в местах разработки, неосушенное, или частью со снятым под посевы гречихи очесом легко дает оползни откосов карьеров, таким образом, применение кранов на гусеницах признавалось невозможным.

Краны несут по одному торфососу и растирателю, располагают ручными и электрическими приводами для продвижения крана и под'ема торфососа.

Ввиду легкости образования оползней на откосах карьеров и сползания кранов в карьеры, стрелы кранов для подвеса торфососов, удлинены настолько, что точка подвеса торфососа, считая по горизонтальному направлению, отстоит от переднего колеса не менее как 6 метров. Кроме того, подающая труба торфососа направлена параллельно откосу карьера, а выходной фланец торфососа повышен помощью коленчатой трубы. Такие меры позволяют размывать карьеры с более отлогими откосами, отчего возможность обвалов откосов под кранами почти исключена.

На кране помещается будка для крановщика, в ней же расположены выключатели с амперметрами, счетчиками; пусковые аппараты для электро-двигателей торфососа, растирателя, под'емной лебедки торфососа, электрические провода для хода крана и трансформатор для электрического освещения крана.

Фиг. 3.

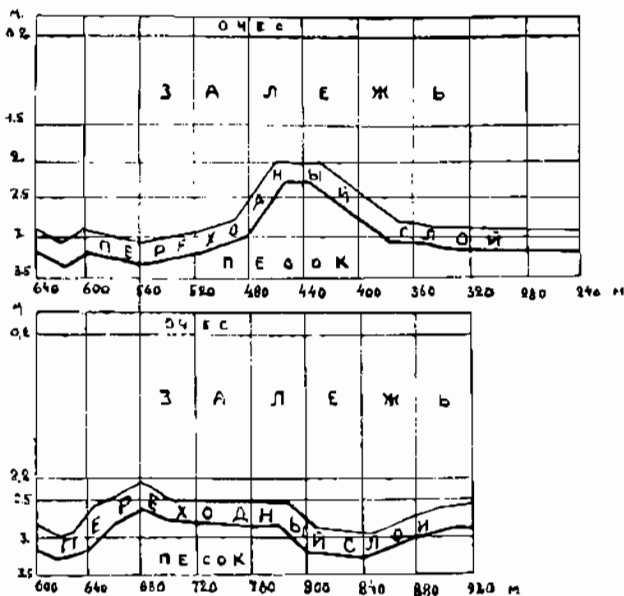
В будке также находится указатель глубины погружения торфососа, ибо, как это видно из показанных на фиг. 4 кривых

залежь на болоте меняющейся глубины. Поэтому во избежание засасывания песка, размыв карьеров производится, руководствуясь кривыми, определяемыми предварительным бурением по оси каждого карьера.

Соединение торфососа с растирателем, равно растирателя с массопроводом позади крана, производится железными тонкостенными трубами вн. диам. 320 мм. с гибкими сочленениями из парусиновых

рукавов конструкции „Шванебург“ (фиг. 2 и 3). Длины труб, а равно и рукавов, подобраны таким образом, чтобы торфосос мог засасывать массу из карьеров до 4 метров глубиной, а весь кран беспрепятственно и без пересоединения труб мог бы передвигаться 15—18 метров, на расстояние между двумя тройниками на массопроводе позади крана.

Так как, в этом случае, подвижная часть трубопровода позади крана получается длиной до 11 метров, то для подвески



Фиг. 4.

этого трубопровода предусмотрена особая позади крана шарнирная стрела, с ручной лебедкой, для подвода и спуска подвижного трубопровода.

В целях упрощения обслуживания брандсбойтов, два брандсбойта укреплены неподвижно на раме крана, по обоим сторонам стрелок торфососа. Равным образом, к раме крана неподвижно укрепляются трубопроводы для этих брандсбойтов.

Для сношений сигналами с насосной, на кране имеется сигнальная штанга, сигнализирующая днем — помощью шара, ночью — электрической лампочкой.

**Торфососы и
растиратели.**

Торфососы завода А. Борзиг, русского типа, снабжены электричеством трехфазного тока 1.460 об., 500 вольт, 50 киловатт, закрытого с вентиляцией типа, с короткозамкнутым якорем завода Сименс-Шуккерт. Пуск двигателей в ход производится через специальный трансформатор.

Растиратели завода Борзиг, тоже русского образца, с электродвигателями открытого типа. На одном кране растиратель снабжен электродвигателем в 65 киловатт при 685 об. На другом — электродвигатель в 80 киловатт при 730 оборотах. Увеличение числа оборо-

тов и мощности растирателя вызвано желанием повысить производительность агрегата, так как 65 киловаттный электро-двигатель на первом кране, при хорошей производительности, часто бывал перегружаем. С другой стороны второй кран предназначался подавать массу с более далекого расстояния, чем первый кран. Так что давление развиваемое насосом растирателя, вместо обычных 1,2—1,6 атмосфер, достигало 2,2—2,6 атмосфер.

Сначала растиратели работали с 10-ю вращающимися 4-лопастными ножами, но в 1925 г., по предложению главного инженера П. Фриде, часть ножей была удалена. Ибо по немецким условиям при разработке торфяников, верхний слой очеса не менее 20 см. должен сниматься и не может быть перерабатываемым в торф. С другой стороны условия беспнистого болота позволили ограничиться 4-мя ножами. Подобная мера сократила общий расход энергии на 4,4%, а в отношении растирателя на 24,2%.

Сальники торфососов и растирателей снабжены водяным уплотнением, что весьма благоприятно действует как на производительность этих машин, так равно уменьшает износ набивок и упрощает обслуживание самих машин.

Последнее особенно важно в отношении торфососов.

Во избежание остановок, вследствие попадания металлических предметов в растиратели, в трубопроводе между торфососом и растирателем установлены металлоуловители собственной конструкции, задерживающие самые мелкие металлические предметы.

Вдоль карьера, по всей его длине, позади крана проходят водонапорная, массопроводная и электрическая магистрали, обслуживающие кран.

Магистрали
для кранов.

Водонапорные магистрали высокого давления из фланцевых труб 150 или 180 мм. вн. диам., каждые 12—15 метров снабжены штуцерами 100 мм. вн. диам. для приключения к магистрали трубопроводов от брандсбойтов.

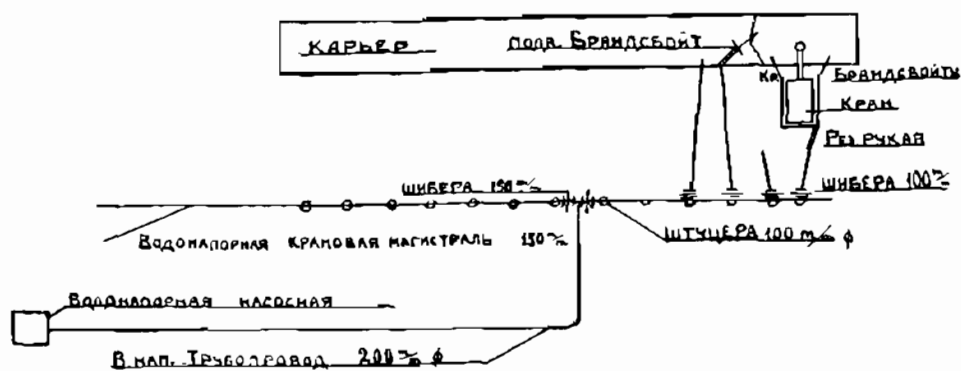
Во избежание потерь воды при пересоединениях брандсбойтных трубопроводов, штуцера направлены кверху. Трубопроводы от брандсбойтов вн. диам. 100 мм. присоединяются к штуцерам, через водяную задвижку, помощью колена 90° со свободным фланцем на конце к штуцеру. Таким образом, брандсбойтный трубопровод по мере надобности, может поворачиваться вокруг штуцера, что весьма важно иметь при переноске брандсбойтов. В подвижной части брандсбойтного трубопровода применены спиральные резиновые рукава для давлений до 15 атм. 70 мм. вн. диаметром.

Брандсбойты русского типа, изготовленные зав. Берзиг или типа завода Бр. Кертинг с наконечниками 28 или 30 мм. диам. У каждого крана 3 брандсбойта, два неподвижных на раме крана спереди его, один на колесах подвижной.

В работе участвуют два брандсбойта — подвижной, а из неподвижных—первый в сторону размыва карьера, с давлением у нако-

нечника 8—13 атм. Схема водонапорного трубопровода показана на фиг. 5.

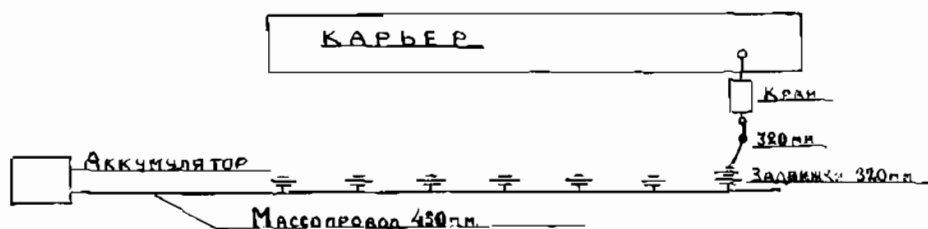
Параллельно водонапорной магистрали вдоль карьера укладывается массопровод от крана к аккумулятору.



Фиг. 5.

Массопровод состоит из фланцевых 3-х метровых тонкостенных железных сваренных труб. вн. диам. 450 мм., толщ. стенок 2 мм. Массопровод, в части своей против карьера, через 15—18 метров снабжен штуцерами в 320 мм. диам. с плоскими задвижками. Штуцера направлены в сторону крана и служат для присоединений подвижной части кранового массопровода. Во избежание выливания массы из трубопроводов, конец подвижного кранового трубопровода снабжен тоже плоской задвижкой.

Для выпуска воздуха попадающего в массопровод при засасывании массы, на трубопроводе по выходе из растирателя имеется воздушник русского типа, но несколько усовершенствованной конструкции. Схема массопровода показана на фиг. 6.



Фиг. 6.

Вдоль карьера возле трубопроводов на столбах проходит воздушная магистраль, подающая ток с трансформаторной к крану напряжением в 500 вольт по проводам сечением 3×50 или 3×70 кв. мм., смотря по длине проводов. А с воздушной линии ток передается в кран, по гибкому изолированному кабелю, сечением 3×95 кв. мм. Во избежание частых пересоединений кабеля, последний берется возможно длиннее от 50—65 метров.

Добыча торфа производится карьерами 320—400 метров длиной и шириной, смотря по местным условиям в 20—27 метров. Карьеры меньшей ширины в условиях бесплотиного болота оказались нецелесообразными. Перед размывом с поверхности карьера вручную лопатами снимается верхний слой очеса глубиной от 12—20 см., отвозится и сваливается под откос предыдущего карьера.

Стена выработок карьеров.

Сохранение верхнего слоя очеса и распределение его по разработанным поверхностям предписывается немецкими законоположениями, в целях использования этих поверхностей под посевы.

Во избежание размыва минеральной почвы, нижний слой залежи толщ. 200—250 мм. оставляется не размытым.

По окончании одного карьера кран перевозится по изогнутым рельсам в положение для начала разработки следующего карьера. Массопроводная, водопроводная и электрическая магистрали прокладываются, в должном расстоянии, вдоль карьеров, каждый раз для разработки двух, один за другим, карьеров. Хотя в таком случае, при разработке первого карьера, соединительные от крана трубопроводы длиннее на ширину первого карьера, чем при разработке второго карьера, все же как подсчеты и практика показали, что такая схема установки значительно сокращает время и стоимость переезда кранов и связанных с этим переноса трубопроводов.

Так как во время перевозки кранов с одного карьера в положение разработки следующего карьера должны перекладываться и трубопроводы, на что требуется значительно более времени и рабочих, чем на перевозку кранов, трубопроводы вдоль карьера разделены задвижками на две половины, так что по прошествии краном половины карьера пройденная часть трубопроводов может быть перенесена в новое положение без нарушения дальнейшей работы крана.

В целях сокращения потерь времени на приключение кранов соединительных трубопроводов к магистралям, краны снабжаются двойным комплектом частей соединительных трубопроводов. Благодаря этому во время работы крана прокладываются вторые соединительные трубопроводы для следующего положения крана, так что по продвижении крана в новое положение остается только присоединить 2—3 фланца. Общий вид расположения трубопроводов крановой установки показан на фиг. 2.

В некотором расстоянии от карьера расположена водоподающая насосная, с отдельными для каждого крана насосами высокого давления.

Водонасосная.

Насосная устраивается, смотря по расположению карьеров, для разработок в течение 4—6 лет после чего, она должна переноситься в соответствующее новое место. Поэтому длина трубопроводов, подающих воду к крановым магистралям, различна и меняется по мере увеличения разработанных площадей. В установке общ. «Торфверк Шваненбург» в течение 3-х лет эта длина варьировала между 150—670 метров.

В насосной, на деревянных рамах, покоящихся на сваях, установлено 3 центробежных электронасоса с рабочим давлением 16 атмосфер.

Один завода «Маффей Шварцкопф» на 375 куб. мт. в час при 1.480 оборотах с электродвигателем этой же фирмы мощностью 243 киловатт — 500 в. Другой завода Борзиг на 200 куб. мт. в час с электродвигателем 120 киловатт при 1.470 оборотах. Третий завода Вейзе на 200 куб. метров в час с электродвигателем 120 киловатт, 1.460 оборотов, последние два электродвигателя завода Саксенверк.

Вода засасывается насосами из вырытого в залежи отстойного водоема, а в водоем поступает по канаве 2 мт. шириною и 1 метр глубиной из канала.

В водоеме перед всасывающими трубами насосов установлены сетки для задерживания плавающего мусора и ила.

Всасывающие трубы снабжены приспособлениями для их под'ема и подвески во время чистки сеток. Заливка насосов производится по трубам, из особого бака, наполняющегося во время работы насосов. Напорные трубопроводы насосов имеют общее соединение, так что на случай выхода из работы одного насоса включается другой и работа кранов не нарушается. К крановым магистралям насосы подают воду по трубопроводам, от большого насоса в 250 мм., а от малых насосов в 200 мм. вн. диаметра.

Трубопроводы эти, как это показано на фиг. 5, присоединяются в середине крановых магистралей, поэтому, несмотря на сравнительно большие длины водонапорных труб, потери напоров в трубопроводах не превысили 1,6—2 атм. Для измерения количества расходуемой воды каждый насос снабжен водометром.

Для приема массы от кранов возле водонасосной расположен аккумулятор, размытый в залежи. Вместимость аккумулятора 3 000 куб. метров при площади 2.000 кв. метров и полезной глубине 1,5 — 1,9 метров. Для производства замеров во время опытов при аккумуляторе имеется замерное отделение вместимостью до 250 куб. метров.

Торфонасос-
ная.

В 10 метрах от насосной высокого давления находится выложенная из кирпича или забранная шпунтовыми досками шахта для 2-х электро-торфонасосов. Шахта эта прилегает к аккумулятору, так что масса из аккумулятора самотеком поступает в торфонасосы, которые не имеют заборных головок. Насосы установлены так, что всасывающий фланец насосов стоит ниже поверхности аккумулятора на 1,9 метра.

Желание централизовать управление насосами и избежать затрат по устройству 2-го аккумулятора и воздушной электрической линии, потребных для релэ-торфонасоса, заставило прибегнуть к применению торфонасосов с различными рабочими давлениями.

Один насос для обслуживания полей с разливом не далее 1.600—1.700 мт. с рабочим давл. 1,8—2,4 атм. другой для расстояний от 1.700 до 3.200 мт. с давлениями до 4,4 атмосфер.

Сообразно с этим имеются: один электрический торфонасос завода «Борзиг», производительностью около 600 кв. мт. в час при 730 об., в минуту 2,4 атм. с электродвигателем в 80 килоуатт — другой завод «Одессе» производит. около 660 кв. мт. в час при 980 оборот. в минуту 4,6 атм. с электродвигателем 130 килоуатт.

Насосы центробежные с открытыми четырехлопастными крестовинами как на всасывающей, так и на напорной сторонах снабжены задвижками и имеют отдельные друг от друга напорные трубопроводы.

Массопроводы, как от крановых магистралей к аккумулятору, так от торфонасосов на поля сушики, из тонкостенных железных сваренных труб вн. диам. 450 мм. Трубы фланцевые с соединениями на болтах 4 мт. длиной — толщина стенок 2 или 3 мм., ибо для насоса высшего давления 2 миллиметровые стенки недостаточны.

Для удаления скопляющегося в массопроводах воздуха на трубопроводах в должных местах установлены автоматические воздушники. У торфонасосов же воздух отводится особыми от руки действующими задвижками.

Как видно из фиг. 8, масса на полях сушики распределяется по двум продольным, отстоящим друг от друга в расстоянии 400 мт. магистральям.

Распределительные по полям сушики массопроводы.

Для разлива массы по картам магистрали эти через 60 или 100 мт. снабжены прямыми или косыми крестовинами.

Крестовины на выходных отверстиях имеют плоские задвижки. Сообразно расстоянию между крестовинами, от каждой крестовины может быть залито 2×3 или 2×5 карт длиной в 200 мт. и шириною в 18 мт.

Разливной трубопровод составляется из переносных с ручками тонкостенных двухметровых вн. диам. 450 мм. железных труб. Толщина стенок этих труб 1,5 — 1,8 мм. Соединяются эти трубы упрощенными разрезными муфтами (бахрсмой) конструкции «Шванебург».

Разливной трубопровод.

Такая конструкция разливного трубопровода без особого затруднения допускает разливы по картам значительно более длинным чем 200 мт.

В 1924 году производились опыты с разливом в 600 и более метров, при этом в прямых частях трубопровода расхождений труб или значительных потерь массы через муфтовые соединения не наблюдалось. Поэтому можно смело считать, что в дальнейших установках разливные трубопроводы короче 500—600 мт. не следует проектировать.

Подача сигналов из торфонасосной в места разлива и обратно происходит помощью сигнальных мачт, на насосной постоянно установленных, а на полях сушики переносных. Днем сигнализируют помощью шаров, а ночью световыми сигналами.

Установка общества «Торфверк Шванебург» питается электрической энергией с известной электрической станции «Висмоор».

Электрическая часть.

Трехфазный электрический ток напряжением в 20.000 в. по воздушной магистрали, сеч. 3×16 кв. мм., поступает в трансформаторную общ. «Торфверк Шванебург». Трансформаторная расположена возле водонасосной и включает в себе 2 трансформатора по 750 ква. с 20.000 вольт на 500 вольт; один из трансформаторов запасной.

Трансформаторная оборудована соответствующими предохранительными выключательными и измерительными приборами и аппаратами, как в сети высокого, так и вторичного напряжений.

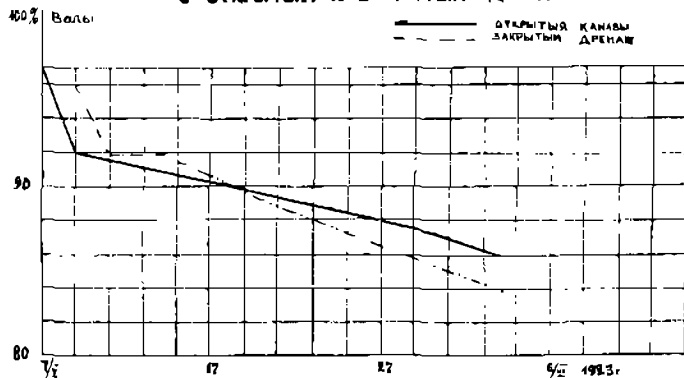
Рабочее напряжение всех электродвигателей принято в 500 вольт, в целях избежания употребления дорогих выключательных аппаратов, требующихся более высокими напряжениями, а равно в виду большей безопасности и простоты ухода за электродвигателями в 500 вольт, чем более высоковольтными.

Все двигатели трехфазного тока снабжены максимальными выключателями в чугунных корпусах с амперметрами и счетчиками.

Распределительное устройство на двигатели для всех насосов и крановые воздушные линии находится в помещении водяных насосов. Таким образом, все насосы, как и электрическая часть, обслуживаются одним рабочим в насосной. На время прекращения добычи имеется трансформатор в 15 ква.

Поля сушки. Поля сушки устроены на дрепированном торфянике. При чем часть поля расположена на ранее культивированном под луга участке,

КРИВЫЕ СУШКИ ГИДРОТОРФА НА ПОЛЯХ
С ОТКРЫТЫМ И ЗАКРЫТЫМ ДРЕНАЖАМИ

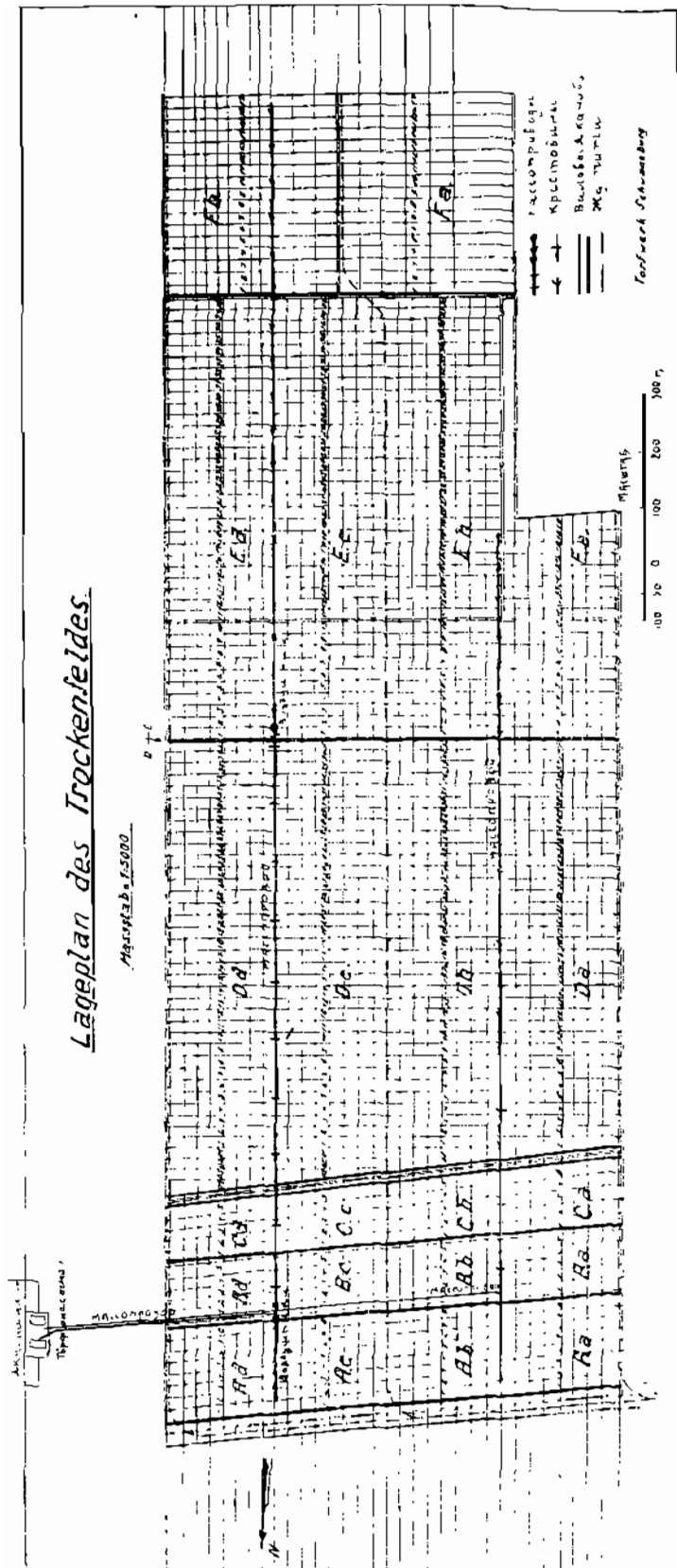


Фиг. 7.

другая часть некультивированная была спланирована и обработана почвенным фрезером, наконец третья часть была спланирована вручную.

Карты, спланированные почвенным фрезером, дают много трухи от прилипающего на разлитой массе разрыхленного фрезером очеса. Карты, спланированные вручную этой трухи почти не дают. Очень хорошие торфины получаются с лугового участка, где масса сохнет значительно скорее, чем на других участках.

Все поле общей площадью в 176 гектар, за вычетом потерь на канавы, бровки, пути, несколько больше 140 гект., разделено на карты



Фиг. 8. План поля суши.

длиною 200 мт. шириною 20 мт. По разделу между картами проходят закрытые дренажи из 60 мм дренажных гончарных труб, укладываемых на глубине 0,6 — 1,2 метра. Вода из карттовых дренажей отводится валовыми канавами.

По произведенным наблюдениям фильтрующие свойства закрытых дренажей конструкции «Шванебург» значительно лучше дренажа с открытыми канавами, что усматривается из показанных на фиг. 7 кривых.

Над дренажами проходят бровки, разделяющие карты; бровки эти шириною 1,5 — 2 метра служат местом складки для штабелируемого с карт торфа.

Масса разливается слоем толщиной 180 — 200 мм., влажностью 95,9 — 96,2%, высота слоя регулируется направлением вытекания массы и не требует особых разгребаний ее по картам, как это необходимо при массе в 95,5%.

Формовка. После должного отвердевания масса формуется пока вручную цапками, несколько измененными против русских.

Отформованный ручными цапками торф складывается сначала в малые кучки, затем в большие кучи, если это по условиям сушки необходимо, и наконец вручную укладывается на бровках разделяющих карты, в штабели. В штабелях торф досыхает и по достижении необходимой сухости увозится из штабелей для погрузки в продажу.

Климатические условия и дренирующие свойства полей сушки к сожалению, задерживают процессы сушки, так что заливать поля более 2-х раз в сезон не представляется возможным.

Время операций по сушке, а равно соответственные степени влажности приведены в следующей таблице:

	После разлива.	% влажности.
Формовка	10—17 дней.	87—89
Укладка в малые клетки	24—31 „	82—83
Укладка в большие клетки	40—49 „	70—72
Штабелевка	50—70 „	36—52

С одного кв. метра поля, за разлив, получается 8,9 — 9,8 кгр. воздушно-сухого торфа влажностью в 25%.

Вывоз сухого торфа производится прямо из штабелей с погрузкой руками в особые вагонетки вместимостью до 3,5 куб. мт. Вагонетки снабжены деревянными решетчатыми стенками, при чем продольные стенки при разгрузке открываются особым рычагом.

Для вывоза торфа по полям сушки проходит 3 постоянных железнодорожных узкоколейных путей, на картах же каждый раз укладываются переносные пути с накладными на главные пути стрелками.

На полях сушки для тяги применяются моторные локомотивы завода «Орнштейн Коппель» в 6 или 12 л. сил.

Нагрузка в ж. д. вагоны широкой колеи производится с погрузочного моста — ramпы, с подъемом на ramпу паровыми локомотивами.

Погрузка рассчитана на одновременную нагрузку 10 шт. 15-ти тонных вагонов в дневную смену.

Все установки машин, трубопроводов, а равно все ремонты производятся собственной мастерской, располагающей для этого достаточным оборудованием и персоналом.

Общество «Торфверк Шванебург» располагает собственной химической лабораторией. Лаборатория оборудована для производства анализов по определению теплотворной способности, влажности и зольности торфа. Во время добычи берутся пробы у кранов, на разливе; в конце сушки торф анализируется и по результатам анализов сортируется, наконец, при погрузке пробы каждого вагона анализируется на влажность и зольность. Таким образом, через лабораторию проходит не менее 1.800 — 2.200 анализов в год.

Химическая лаборатория.

В виду такого большого количества проб, лаборатория располагает двумя электрическими сушильными шкафами и электрической муфельной печью.

Для изучения влияния климатических условий на добычу гидро-торфа при химической лаборатории имеется метеорологическая станция. Станция эта по своему оборудованию соответствует правительственным метеорологическим станциям 2-го класса и снабжена ниже-следующими приборами: дождемером, указателем силы и направления ветра, психрометром, максимальным и минимальным термометрами, самопишущими, термометром, барометром и гигрометром.

Метеорологическая станция.

Наблюдения ведутся 3 раза в день: в 7½ утра, 2½ по полудни, и 9½ часов вечера для определений: количества осадков, направления и силы ветра, облачности, температуры, влажности и давления.

Климатические условия Северо-Западной части Германии определяют начало торфяной кампании между 15/III и 5/IV, а конец добычи торфа — между 15 и 30 VII.

Эксплуатационные и проектные данные.

Операции по сушке и штабелевке высохшего торфа могут продолжаться почти до 20 IX.

Поэтому период добычи можно принимать 100 — 125 дней, а всю кампанию в 180 дней, за вычетом же воскресных и праздничных дней, рабочих дней на добычу приходится 82 — 112, а на всю кампанию максимум 150 дней.

Работы велись на кранах и разливе в 2 смены, по 10 час. каждая, с перерывом от 10 вечера до 2 утра, по поденной плате, с выдачей премий за сверхпроизводительность, а на полях сушки в одну смену 10 — 12 часов по урочной плате.

Влажность залежей определялась в разных местах разработок на глубине одного и двух метров, в различные периоды кампании.

Расход воды для размыва сырца менялся, так в 1923 г. он составлял 114%, в 1924 г. 145%, а в 1925 г., когда погода была очень знойная и залежь очень твердая, дошел до 171%.

Размыто было:

В году.	Площадь гектар.	При полезн. глубине в метрах.	Куб. метров.	Число кранов.
1923 г	5,9896	2,72	162764	2
1924 г	7,6600	2,07	158863	2
1925 г	3,6230	2,61	89700	1

Производительность крана за сутки (20 часов) колебалась между 1650 — 2670 куб. метров залежи, при средней влажности разливаемой массы:

1923 г	95,6 %
1924 г	96,27%
1925 г	96,25%

Расход электрической энергии по машинам распределялся следующим образом:

Название машин.	1923 г. в %	1924 г. в %	1925 г. в %	Средн.
Растиратели	18,0	18,0	11,1	15,7
Торфососы	11,55	11,5	10,5	12,18
Водные насосы высокого давления	48,10	42,6	50,2	46,97
Торфнасосы	16,0	22,0	15,6	17,53
Мелкие двигатели и потеря в проводах	3,35	5,9	12,6	7,62
	100%	100%	100%	100%

Производительность кранов, а равно и расход электрической энергии на работу их зависит также от характера залежи, глубины ее, что особенно часто наблюдалось на болоте общ. «Торфверк Шванебург», где залежь меняется, как по глубине, так особенно по своим физическим свойствам. Равным образом, на производительность оказывает большое влияние характер растительного покрова очеса. Несмотря на снятие 20 см. этого покрова, остающиеся местами корни очеса не успевают перерезаться ножами торфососа и заволакивают для массы проходы между ними, хотя кромки ножей не затуплены еще.

Уменьшение расхода электрической энергии на растиратели в 1925 году объясняется уменьшением числа ножей растирателя. Так в 1923 и 1924 гг. растиратель работал с 10-ю ножами, в 1925 году с 4-мя.

Увеличение потерь в проводах в 1925 году против предыдущих годов объясняется удаленностью карьеров от трансформаторной станции, вследствие конфигурации разрабатываемого участка и постоянной, один раз установленной для 3-х кампаний трансформаторной

станции. Средняя цифра потерь в проводах за 3 кампании составляет 7,62%, каковая не является преувеличенной, ибо нормально провода для передачи энергии подсчитываются с потерями 5 — 8%.

Повышение потребления энергии торфонасосами в 1924 г. против 1923 и 1925 годов объясняется условиями работы торфонасосов. В 1924 году в разливе массы участвовал торфонасос высокого давления, работая на расстоянии до 3.200 метров. В 1923 и 1925 годах разливы производились только до 2-х километров.

Распределение рабочей силы на кранах, насосной и разливе массы показаны на нижеприведенной таблице.

	в 1924 г.	в 1925 г.	Средняя.
Кран	34	35,1	34,55
Насосная		7,6	2,80
Перевозка кранов	7	5,2	6,10
Снятие очеса	23	17,0	20,0
Разлив	22	24,2	23,10
Проч. и вспомогат. работа	16	10,9	13,45
	100%	100%	100%

Рабочий персонал на крано-смену следующий:

крановщиков	1
у брандсбойтов	3
для переноса труб, рельс, шпал и	
проч.	3
в насосной	1
на разливе	7
	15

а на две смены 30 человек.

На снятие очеса на кран 5 человек.

Всего на кран в сутки 35 человек. Один дежурный в насосной обслуживает два крана.

На полях сушки применялись следующие уроки:

Формовка	650 кв. мт. в день.
Кладка в малые клетки	430 " " "
Кладка в большие клетки . . .	430 " " "
Кладка в штабеля	260 " " "

Н. Г. Волков.

Проект хозяйства Гидроторфа по сверхстандарту.

Растущая из года в год потребность в торфе приводит к организации торфяных хозяйств все большего и большего масштаба с выработкой в несколько десятков миллионов пудов.

«Электропередача» уже выработала в 1926 году около 16 миллионов пудов. Шатура 19 миллионов пудов, а на 1927 год программа этих хозяйств увеличивается соответственно до 20 и 28 миллионов пудов. Дальнейшее расширение электростанций потребует еще большего увеличения масштаба хозяйств и через несколько лет мы наверняка будем видеть хозяйства с выработкой в 50 и больше миллионов пудов, тем более, что на очереди стоит постройка мощной электроцентрали на 300.000 киловатт на тверских болотах, которая будет сжигать по 100—120 милл. пудов торфа в год.

Организовать эксплуатацию с масштабом в 50—60 миллионов пудов обычным машинноформовочным способом, конечно, не удастся, так как для этого потребовалось бы колоссальное количество персонала в несколько десятков тысяч человек. Кроме того, расстановка 200—250 машин потребовала бы огромной площади и необычайно затруднила бы надзор и управление.

При гидравлическом способе добычи торфа по новому стандарту организация хозяйства значительно легче, так как количество персонала сокращается, примерно, в 2,5 раза, а количество агрегатов в 5 раз. Однако, при больших масштабах и новый стандарт не освобождает от всех затруднений, в виду чего приходится думать о дальнейшем упрощении хозяйства.

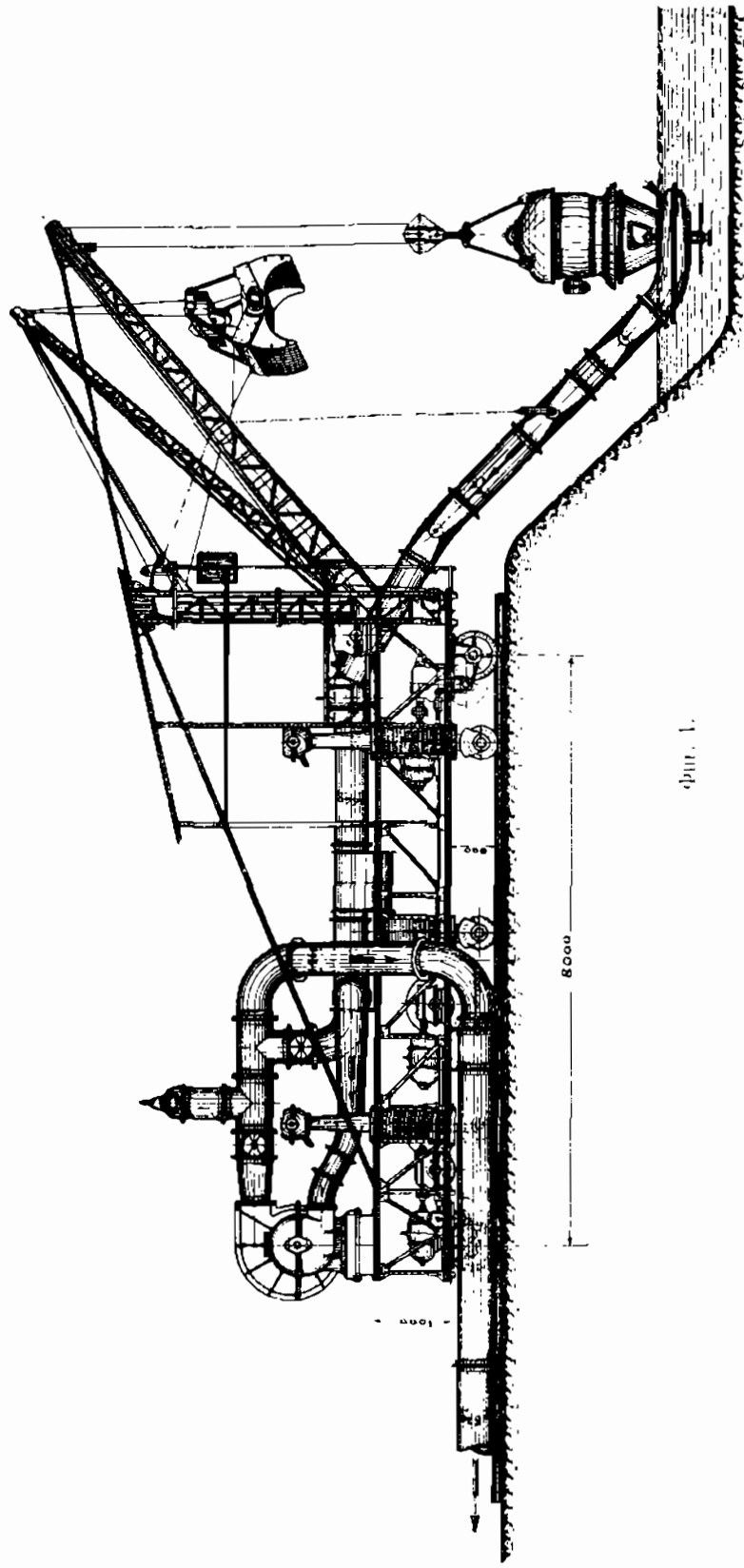
Довольно быстрое увеличение производительности агрегатов, которое при существующем оборудовании будет, повидимому, скоро доведено до максимума, привело к мысли запроектировать новые более мощные машины с производительностью, примерно, вдвое больше существующей.

Агрегат таких мощных машин и составляет, так называемую, «сверхстандартную» установку. Ее идея принадлежит инж. В. Д. Кирпичникову.

При установке новых сверхстандартных агрегатов с производительностью по 3—4 миллиона пудов, будет достигнута еще большая централизованность хозяйства, сокращено количество персонала и уменьшены основные затраты, так как возрастание стоимости машин отстает от роста их производительности. Все это значительно облег-

Торфососный кран

для сверхстандарта.

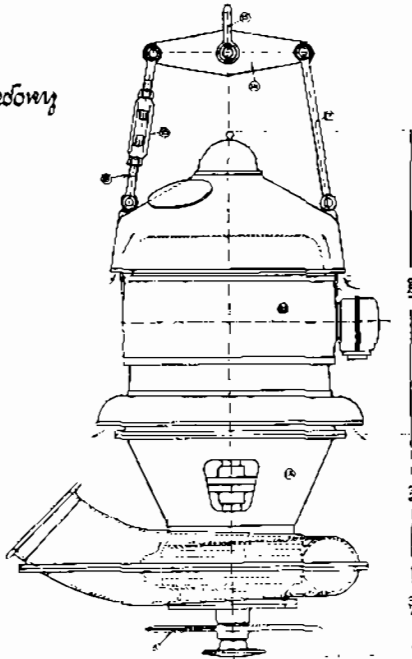


чит организацию больших хозяйств как в техническом, так и в хозяйственно-коммерческом отношении, при чем себестоимость торфа, добытого на сверхстандартной установке, несколько удешевится. Размер

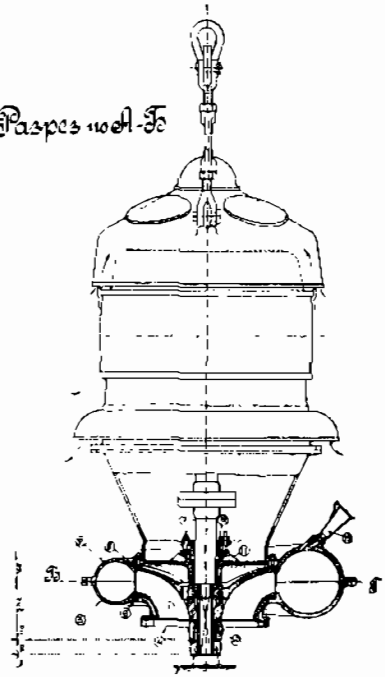
Турбинный торфосос

модели 1927 года с вертикальным мотором.

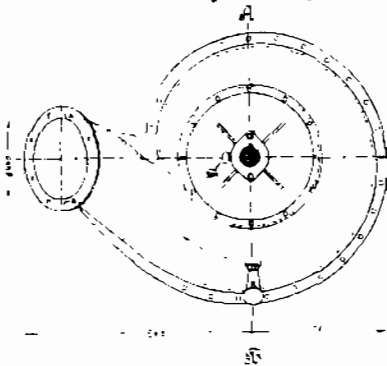
Вид сбоку



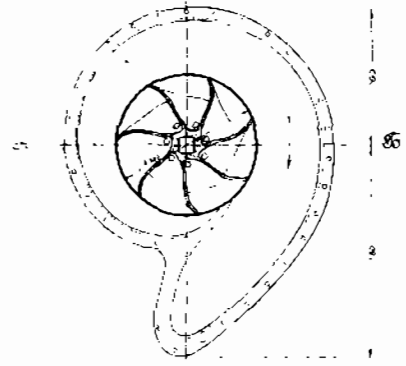
Вид сверху



Вид сверху



Вид сверху



Фиг. 2.

этого удешевления мы и попытаемся подсчитать, запроектировав по сверхстандарту новое хозяйство на 15 — 20 миллионов пудов, так как только на примере такого хозяйства мы можем проследить все особенности сверхстандарта, которые нужно учесть при проектировании.

Агрегат сверхстандарта будет состоять из следующих основных машин:

Основные
машины
сверхстан-
дарта.

1) Берегового крана на скатах, имеющего как попятное, так и поперечное движение. На этом кране установлен мощный торфосос и растиратель. Для вытаскивания мелких лней из под торфососа имеется боковой поворотный краник с грейфером. (См. фиг. 1).

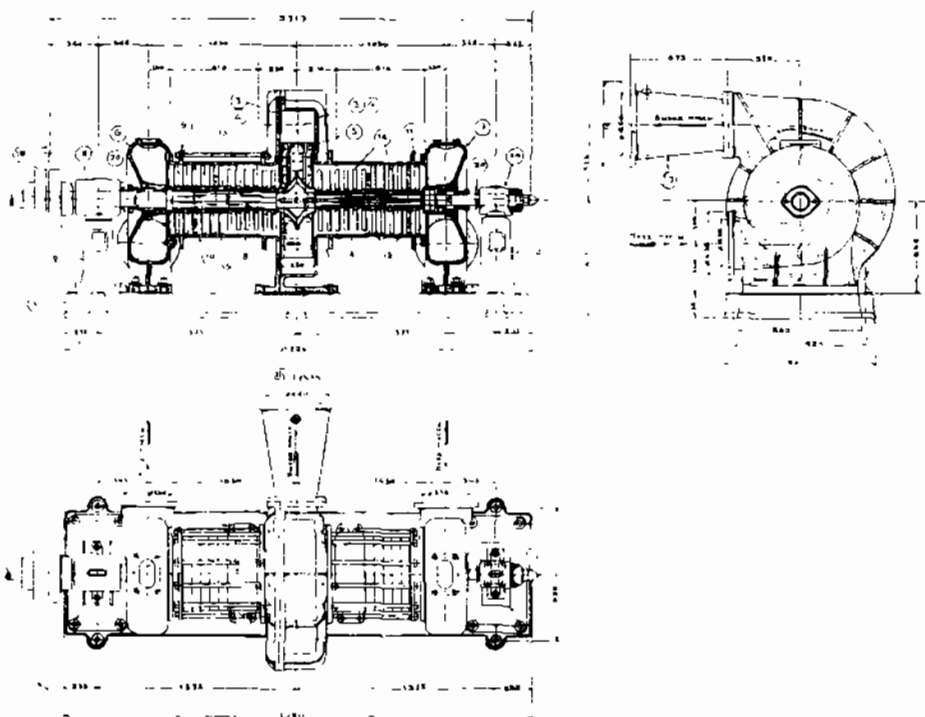
2) Торфососа с вертикальным мотором в 150 л. с. производительностью около 1.500 м³/час гидромассы при противодавлении в 6—7 метров (см. фиг. 2).

3) Растирателя с мотором в 225 л. с. с производительностью около 1.500 м³/час при противодавлении в 14 метров (см. фиг. 3).

Бюджетный растиратель из 1927.

Продольный разрез.

Вид от насоса.



Фиг. 3.

4) Двух пеневых кранов существующей конструкции, обслуживающих карьер с обоих торцов по мере его размыва.

5) Передвижной насосной высокого давления с 2-мя насосами, развивающими давление в 20 — 22 атм. и общей производительностью около 800 м³/час.

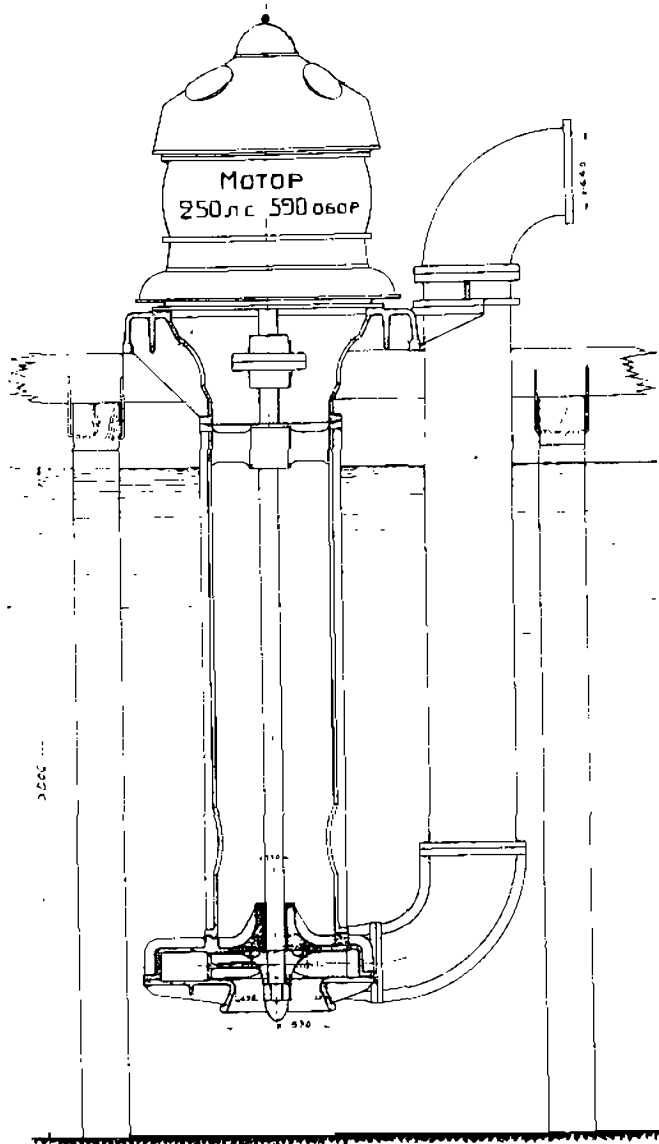
6) Торфяного насоса, установленного на аккумуляторе с вертикальным мотором 250 л. с. и производительностью в 2.000 м³/час при противодавлении в 14 метров (фиг. 4).

7) Транзитного горизонтального торфяного насоса «реле» с мо-

тором 250 л. с. и производительностью в 2.000 м³час при противодавлении в 17 м. (фиг. 5).

Расстановка
кранов.

Большая производительность машин обуславливает выработку громадных площадей. Так, например, при добыче 3 — 4-х миллионов пудов за сезон и глубине залежи в 2 метра, агрегат должен вырабо-

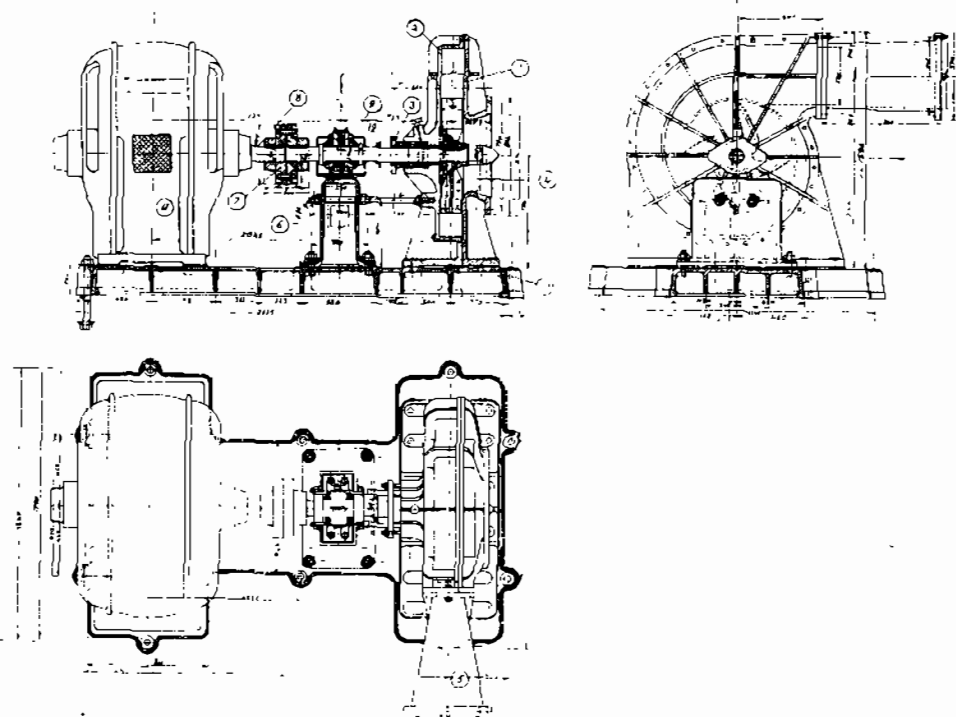


Фиг. 4.

тать около 25 — 30 гектар, т.е. при ширине карьера в 125 метров продвинуться назад на 2 — 2,5 километра. При таком большом сезонном проходе кранов, прежняя схема работы с одним попятным движением становится трудно осуществимой, благодаря целому ряду возникающих при этом затруднений и от нее приходится отказаться.

Самым основным затруднением является невозможность согласованного параллельного движения нескольких работающих кранов. Благодаря некоторой разнице в сезонной выработке, а также различной глубине залежи, одни краны начали бы отставать, другие обгонять и в результате это расхождение было-бы так велико, что весь план хозяйства был-бы нарушен.

ТОРФЯНОЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС ОБЩИЙ ВИД УСТАНОВКИ. ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ. МОД. 1927 г.



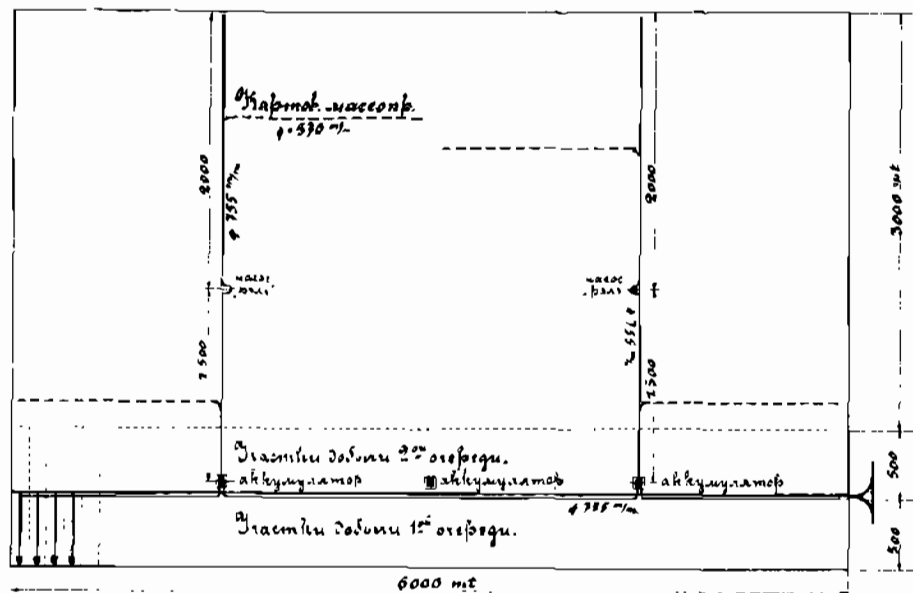
Фиг. 5.

Во избежание этого при сверхстандарте приходится применять другую систему работы, изображенную на фиг. 6 и 7.

Для добычи отводится участок торфяной залежи шириной 500 мтр. и длиной 6 километров¹⁾. При глубине залежи в 2,0 — 2,2 метра и выходе в 7,5 пудов из 1 куб. метра сырца на таком участке может быть добыто около 45—50 миллионов пудов в.с. торфа. Краны устанавливаются рядом на одном краю участка добычи на расстоянии 125 метров друг от друга. Когда какой-либо кран кончит выработку своей полосы (125 × 500 в.), что будет, примерно, через 20—25 дней после начала работы, он переходит на первый свободный соседний участок. Так как на каждой полосе можно выработать около

¹⁾ Здесь рассматривается типичная схема хозяйства. По условиям залежи в реальных проектах длина участка может быть больше или меньше. Точно также иное может быть и расположение полей. Все это изменит только детали проекта, а не его суть.

1 миллион пудов в.с. торфа, кран за сезон должен сделать 3—4 поперечных передвижки. Для ускорения таких передвижек вдоль всего участка добычи прокладывается постоянная ширококолейная железнодорожная магистраль. Кран, окончив карьер, становится на эту магистраль и при помощи специальных домкратов переводится на поперечные скаты, на которых и передвигается помощью лебедки до нового карьера. Здесь помощью тех же домкратов он переводится на рабочую линию и по ней перевозится к месту работы. Рабочие рельсовые линии прокладываются заранее, тем более, что они нужны не только для перевозки кранов, но как мы увидим дальше, и для перевозки насосных высокого давления, массогонных, водопроводных труб и т. п.



Фиг. 6.

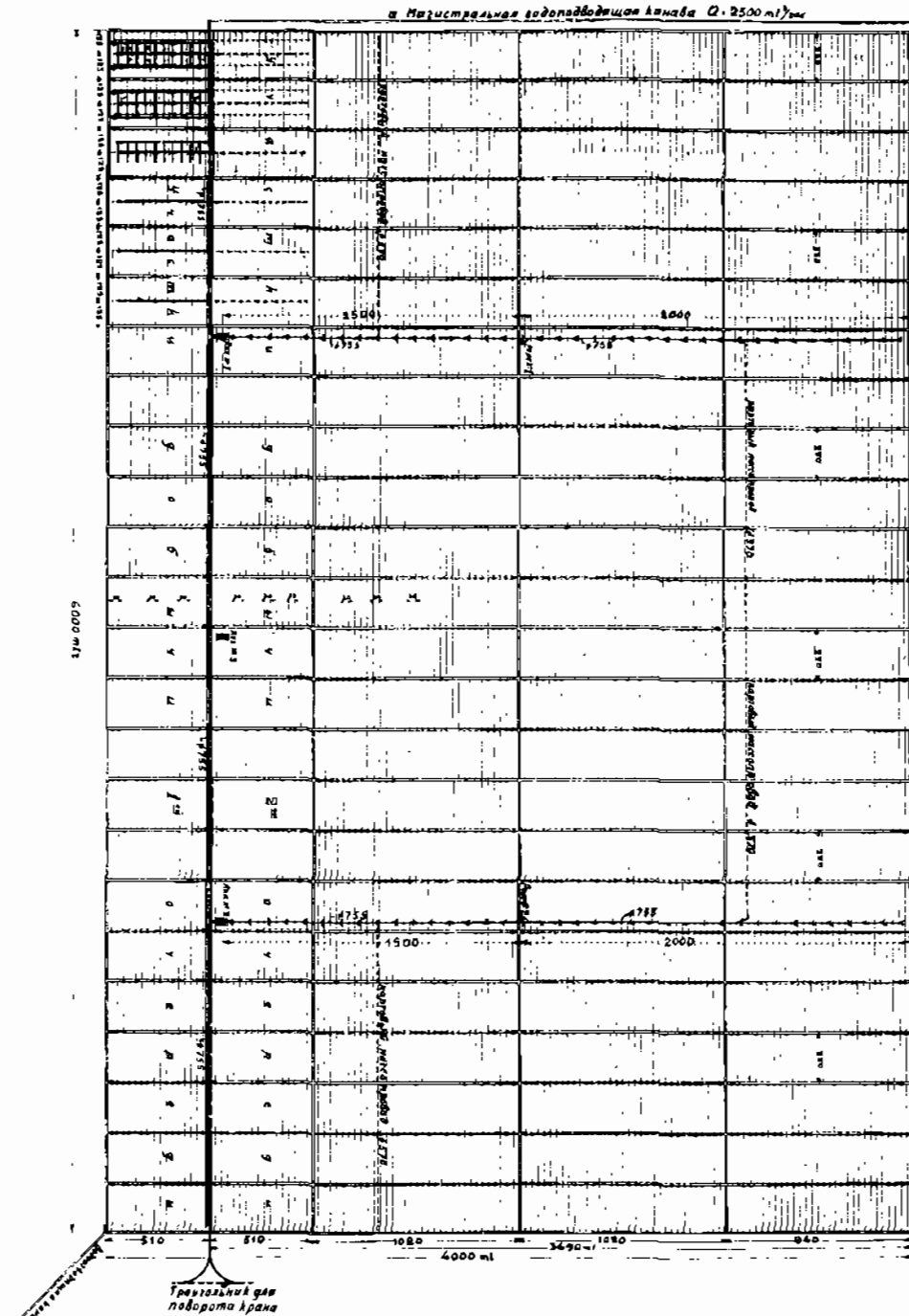
Описанное расположение кранов имеет следующие преимущества:

1) Все краны работают рядом, что чрезвычайно облегчает административно-технический надзор и работу вспомогательного персонала.

2) Вся работа ведется правильными полосами, что упрощает эксплуатацию и позволяет сохранить правильную схему работы до окончания выработки всего массива. По выработке всей полосы, отделенной под добычу, с одной стороны железнодорожной магистрали, краны вырабатывают такую же полосу (500×6.000 мтр.) по другую сторону железной дороги. Таким образом, железнодорожная магистраль обслуживает сразу место добычи при глубине залежи в 2—2,2 мт. 90—100 милл. пуд. торфа, или соответственно больше при более глубокой залежи.

Рабочий рельсовый путь прокладывается заранее на всю длину прохода крана (500 метр.) и разбирается по мере размыва карьера,

при чем отвозка всего укладочного материала (рельсы, шпалы и т. д.), а также и массопроводных труб, освобождающихся по мере уло-



Фиг. 7.

рочения вырабатываемой полосы, производится на вагонетках по тем же рельсовым путям, по которым передвигается и кран. Все

освободившееся оборудование перевозится на ближайшую свободную полосу, предназначенную для выработки и укладывается в виде запасного пути и массопровода с тем, чтобы докончивший полосу кран при переезде на новое место мог немедленно же начать работу, затратив **минимальное время на переезд.**

Работа
пеньевых
кранов.

Каждый торфососный кран обслуживается (при шпестой залежи) двумя пеньевыми кранами, работающими с торца карьера. Опыты работы с пеньевыми кранами на Чернораменском хозяйстве в 1926 г. показали, что краны лучше всего используются именно с торца карьера (фиг. 8). При таком расположении карьер можно брать при любой шпестости залежи в 15 метров шириной, который в эксплуатационном отношении значительно удобнее, чем более узкие карьеры. При мало-мальски опытных мотостроках удается все пни выбирать в момент размытия залежи, не допуская больших пней в уже размытый карьер, где они загораживали-бы проход для гидромассы. Мелкие пни, конечно, все-таки попадают в карьер, подплывают к торфососу и накапливаясь у жерла, постепенно понижают его производительность. Такие скопления пней необходимо время от времени удалять, но держать для этого целый пеньевой кран, конечно, нецелесообразно, так как он был бы слишком мало использован. Заставить пеньевой сверхстандартный кран при увеличенной производительности выбирать крупные пни при размытии карьера и в то же время выбирать мелкие пни из под торфососа не удастся, так как пеньевому крану пришлось бы каждые полчаса возвращаться к торфососу и он большую часть времени тратил-бы на переезд. Кроме того, частые переезды по одному и тому же месту настолько нарушили бы верхний покров залежи, что кран стал-бы визгуть и дальнейшее его продвижение стало-бы невозможным.

В виду всего сказанного работу по выгаскиванию мелких пней из под торфососа приходится возложить на легкий грейфер бокового крана торфососного крана, который и сконструировав применительно к этой цели.

Против торцевого расположения пеньевых кранов в качестве основного возражения указывалось на затруднения, которые могут быть при переходе крана с одного карьера на другой.

Предполагалось, что для того, чтобы не запереть крана на конце карьера между размытыми участками, нужно будет отводить кран от средней линии карьера очень рано, вследствие чего масса пней осталась бы вне сферы действия крана.

На самом деле оказалось, что пеньевые краны с гусеницами конструкции 1926 года настолько поворотливы и подвижны, что выводить их можно было в самом конце карьера, при чем разворачивание их на новый карьер происходило так, что все точки карьера могли быть обслужены грейфером. Схема перехода крана с карьера на карьер изображена на (фиг. 9).

Кран, двигаясь первое время по прямой, не дойдя метров 15 до

Пеньевые краны должны иметь превосходно налаженный гусеничный ход, так как при сверхстандарте им предстоит за сезон пройти около 15—20 километров пути.

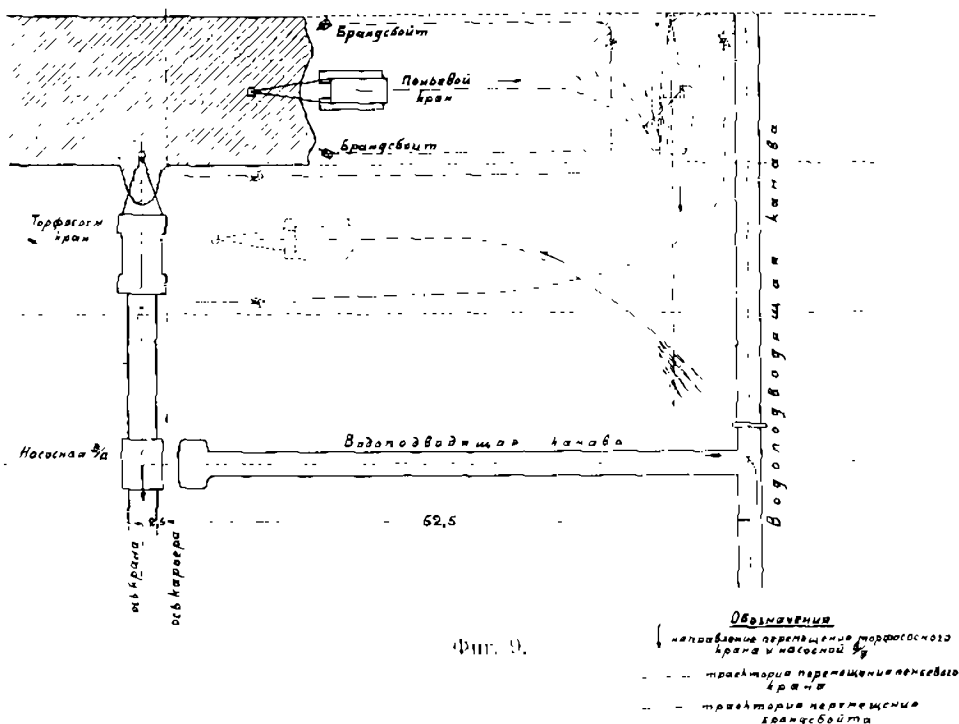
Поля сушки
и осушитель-
ная система.

Дальнейшее проектирование участка добычи тесно связано с полями сушки, так как при устройстве осушительной системы и водоснабжения необходимо считаться с тем обстоятельством, что добыча постепенно захватывает поля сушки и их сдает.

Подсчитаем сначала площадь полей сушки. В основу проекта мы положим работу 4-х кранов, добывающих 16 миллионов пудов воздушно-сухого торфа. Из многолетнего опыта гидроторфа следует, что с одного гектара полей сушки снимается за

Сверхстандарт Гидроторфа.

Схема перемещения машин на участке добычи в процессе работы



Фиг. 9.

один оборот около 7.000 пудов в.с. торфа. При обороте полей в 1,33 раза на миллион пудов потребуется около 107 гектар полей сушки нетто. Учитывая же потерю на канавы, бровки, железные дороги и пр. в 15%, определяем валовую потребность полей в 125 гектар на миллион пудов.

Для добычи 16 миллионов пудов потребуется 2.000 гектар полей, длина которых при двух полутора-километровых разливах должна быть около 3,5 километров.

Валовые канавы проводим параллельно длинной оси полей сушки на расстоянии 250 метров друг от друга. Эти же канавы, продолжен-

ные на участок добычи, проходят между отдельными полосами, предназначенными к выработке.

Для большей надежности работы длинных валовых канав, через каждый километр проводятся поперечные валовые канавы.

Картовые канавы проводим перпендикулярно к валовым на расстоянии 30 метров друг от друга. Это расстояние обуславливается необходимостью расположить канавы так, чтобы они не мешали по- том работе пеневых кранов. При ширине карьера в 15 метров и рас- стоянии между канавами в 30 метров работа пеневых кранов может все время происходить между картовыми канавами.

Вода для размыва подводится открытой капавой к участку до- Водоснабже-
ние. добычи и проходит по такой же капаве вдоль всего участка параллель- но основной железнодорожной магистрали. Отсюда она поступает в ряд параллельных водоподводящих канав, расположенных на рассто- янии 250 метров друг от друга между разрабатываемыми полосами. Водоподводящие канавы проходят, как мы видим, параллельно осу- шительным на расстоянии 125 метров от них, и, таким образом, каждая вырабатываемая полоса имеет с одной стороны водоподводящую канаву, а с другой -- осушительную

Насосы высокого давления установлены на передвижной тележке, передвигающейся по тому же рельсовому пути, что и торфососный кран.

Вода из водоподводящих канав подводится к ним также помощью открытых, но более узких, канав, оканчивающихся углубленным водо- приемником, в который и опускаются всасывающие клапана насосов. Такие водоприемники вырываются незадолго до подвода к ним насос- ной в/д. на расстоянии 45 метров друг от друга, т.-е. через каждые 3 карьера.

При работе 4-х сверхстандартных агрегатов с общей производи- тельностью в 16 миллионов пудов потребуется за сезон около

$$\frac{16.000.000 \times 1,5}{7,5} = 3.200.000 \text{ м}^3 \text{ воды.}$$

Принимая продолжительность сезона в 75 дней и коэффициент неравномерности работы кранов в 1,25, находим часовую потребность воды, равную

$$\frac{3.200.000 \times 1,25}{75 \times 24} = 2200 \text{ м}^3, \text{ или}$$

учитывая некоторый запас на потери воды в канавах около 2.500 м³.

Пропускная способность основного водоподводящего канала и должна быть рассчитана по этому расходу воды. Водоподводящие канавы вдоль разрабатываемых полос, обслуживающих 2 крана, долж- ны иметь другое сечение, достаточное для пропуска воды к двум одновременно работающим насосам, т.-е. около 1.500 м³ в час.

Наконец канавы, подводящие воду непосредственно к насосным высокого давления, должны иметь пропускную способность в 800 м³/час.

**Водопровод
высокого
давления.**

При добыче 1 крапом в течение сезона 4.000.000 пуд. воздушно-сухого торфа при выходе из 1 м³ залежи 7,5 пуд. торфа и при 75 рабочих днях, среднее ежемесячное размываемое количество залежи имеет объем.

$$\frac{4.000.000}{7,5 \cdot 75 \cdot 24 \cdot (1-0,30)} = 420 \text{ м}^3 \text{ час. залежи,}$$

где 0,30 учитывает простои (из них 20% на передвижку крана, передвижку насосной в/д, извлечение пня, перестановку брандспойтов и 10% на аварийные простои: механические электротехнические, водопроводные и массопроводные). При залежи влажностью 90% для получения гидромассы влажностью 95,5% требуется добавить подуторное количество воды; поэтому насосная в/д. должна быть рассчитана на подачу

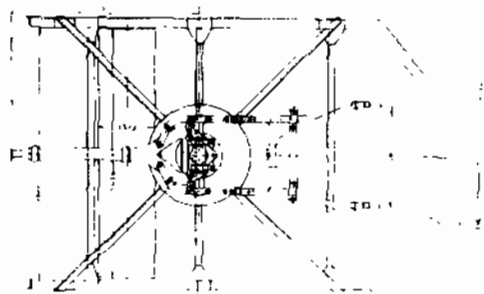
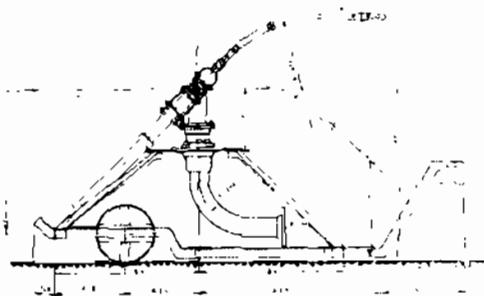
$$Q \text{ час} = 420 \times 1,5 = 630 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Насосная в/д. оборудуется двумя насосами, из которых каждый должен подавать 315 м³ в час. Ради осторожности, насосы возьмем с производительностью 350 м³ час. Насосы, развивающие давление до 20 атм., устанавливаются на передвижной телескоп, передвигаемой через каждые 45 метров после размыва трех карьеров; забор воды производится из приемников, представляющих собой расширенный конец водоподводящей канавы (фиг. 8).

Насосная, как видно из чертежа, стоит центрально на обслуживаемом участке, причем каждый из насосов обслуживает по 2 брандспойта, (фиг. 10) расположенные по обоям сторонам торфососного крана; к бранспойтам вода подается по 200 м м. и далее по 106 м м. трубам.

Потеря напора от насоса до вылета из брандспойта при наиболее удаленном положении его, — т.е. в худшем случае, — равна 8 атм., из коих 0,25 атм. теряются в 200 м м. фланцевых трубах длиной 30 метров, 5,25 атм. в 106 м м. трубопроводе Лашингера, общей длиной до 68 метров и 2,5 атм. в брандспойте.

БРАНДСПОЙТ ГИДРОТОРФА модель 1927 г.



Фиг. 10

Так как давление, развиваемое насосом в/д. равно 20 атм., то вылетающая из брандспойта струя имеет давление $20 - 8 = 12$ атм. для наиболее удаленного положения брандспойта, каковые бывают при размыве концов каждого 1-го (из 3-х) карьера. При наиболее коротком трубопроводе давление вылетающей из брандспойта струи достигает 16 атм.

При выработке 4-х милл. пудов средняя суточная производительность крана должна быть при 75-ти днях работы около 7.000 м³ сырца.

Числую работу крана принимаем равной 70%, что вполне реально, так как даже на старом стандарте в «Электропередаче» чистая работа в среднем за сезон на 10-ти кранах была равна 65%.

Средняя производительность на час чистой работы должна при указанных условиях быть 420 м³ сырца или около 1.000 м³ гидромассы. Принимая во внимание некоторую неравномерность работы, будем расчет массопровода вести для часовой пропускной способности 1.200 м³ гидромассы.

От каждого крана до основной железнодорожной магистрали прокладываются трубы диам. 750 м/м; вдоль железной дороги прокладывается одна общая для всех 4-х кранов массопроводная магистраль диам. 755 м.м. с тройниками и задвижками против каждого крана, необходимыми для присоединения рабочих трубопроводов.

Проверим, достаточно ли пропускная способность этих трубопроводов.

Поступающая в общую магистраль гидромасса направляется в один или два из тех аккумуляторов, расположенных в начале полей, на расстоянии 1,5 километров друг от друга. Два крайних аккумулятора являются также и аккумуляторами, обслуживающими поля разлива, тогда как средний выполняет только роль транзитного.

Возьмем наименее выгодный для транспорта гидромассы случай, когда все краны расположены в начале участка добычи, с одной стороны аккумулятора и принуждены подавать массу в один аккумулятор. Первый от края кран будет испытывать противодействие от:

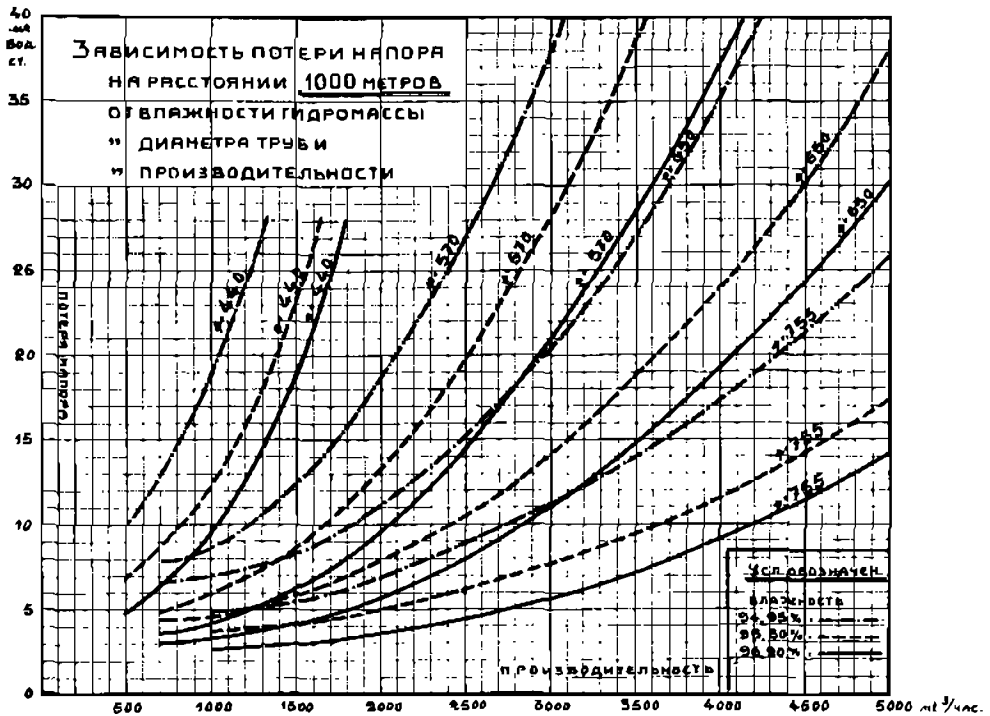
- 1) сопротивления гидромассы при производительности в 1.200 м³/час на расстоянии 500 мтр. при трубах диам. 570 м.м. 3,5 м. вод. ст.
- 2) сопротивления гидромассы при производительности в 1.200 м³/час на расстоянии 125 м/м при трубах диам. 775 м/м 0,5 " "
- 3) сопротивления гидромассы при производительности в 2.200 м³/час на расстоянии 125 м/м при трубах того же диаметра 0,7 " "
- 4) сопротивления гидромассы при производительности в 3.200 м³/час на расстоянии 125 м/м при трубах того же диаметра 1,0 " "
- 5) сопротивления гидромассы при производительности в 4.000 м³/час на расстоянии 1.000 м/м при трубах того же диаметра 11,5 " "

Общая потеря будет, таким образом, равна . . . 17,2 м. вод. ст.

Расчет массопровода до аккумулятора

На фиг. 11 нанесена зависимость потери напора от производительности, диаметра труб и влажности гидромассы.

Запроектированная система сверхстандарта торфосос + сверхстандартный растиратель при производительности в 1.200 м³/час может развивать давление около 18—20 метров водяного столба (фиг. 12), что значительно больше, чем требуется даже с учетом всех побочных обстоятельств, увеличивающих сопротивление на пути гидромассы, а именно: сопротивление при входе в торфосос, воздух в массопроводе, сопротивление в гибких рукавах и фасонных частях, износ машин и проч.



Фиг. 11.

Рабочие массопроводы разбираются по мере размыва карьера, перевозятся на ближайшую запасную полосу и заранее собираются на ней с тем, чтобы перевезенный сюда кран уже имел готовый массопровод.

Массопроводная магистраль вдоль железнодорожного пути остается в собранном виде до выработки всего участка добычи, при чем для удобства передвижения через нее торфососных и пеневых кранов магистраль укладывается в канаве.

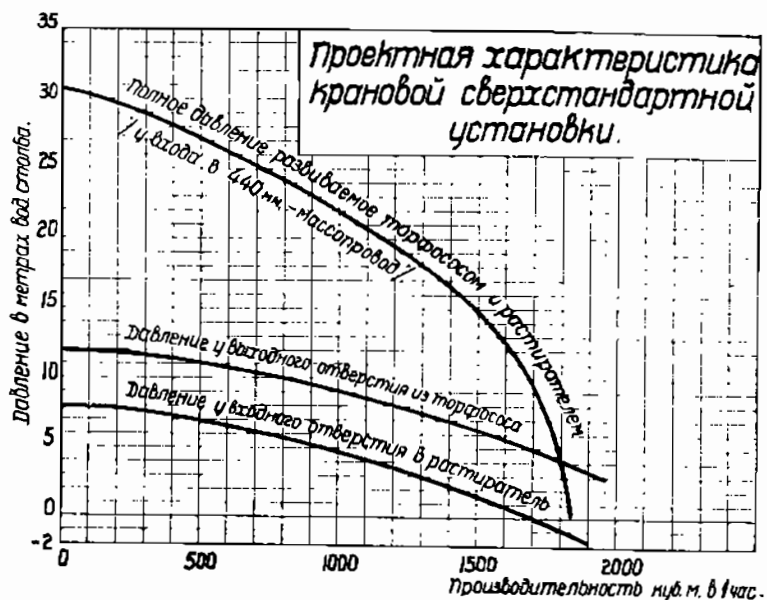
Расположение основной железной дороги, массопроводов, водоподводящего канала и места для прохода пеневых кранов видно из фиг. 13, а взаимное расположение торфососных и пеневых кранов, насосной в.д. и водопровода на фиг. 8.

Гидромасса, выработанная 4-мя кранами, распределяется по полям двумя крайними аккумуляторами, каждый из которых должен, таким образом, подавать на поля сушки около 2.000 м³ гидромассы

Расчет аккумуляторов и их работа.

в час. Однако запасная емкость аккумулятора должна рассчитываться исходя из значительно большей пропускной способности, так как при первоначальном и конечном расположении кранов крайние аккумуляторы являются не только рабочими, но и транзитными, т.е. они не только гонят массу на поле, но и подают часть ее в другой аккумулятор. На фиг. 14 изображен ряд последовательных моментов в расположении кранов и распределение гидромассы, характерное для каждого положения.

Из различных положений схемы видно, что для перекачки гидромассы достаточно иметь 6 торфяных насосов, из которых два стоят на одном крайнем аккумуляторе, два на другом крайнем аккумуляторе, один стоит на среднем аккумуляторе и последний, шестой, является переходящим, при чем по мере продвижения кранов по участку до-



Фиг. 12.

бычи он последовательно проходит все 3 аккумулятора. При таком распределении насосов на всех аккумуляторах все время имеется запасный торфяной насос. Так как, судя по схеме распределения массы, крайние аккумуляторы будут принимать от 2.000 — 4.000 м³ массы, то емкость их должна быть около 6—8 тысяч м³ с тем, чтобы в них был запас на 1½—2 часа работы всех кранов в случае какой-либо задержки на разливе. (Фиг. 15).

Средний аккумулятор, принимающий только до 2.000 м³ может иметь меньшую емкость — около 3—4 тыс. м³. Для «подживления» массы в аккумуляторе и сохранения полезного объема на аккумуляторах устанавливаются небольшие насосы высокого давления.

Поля сушки представляют два больших прямоугольника по 3 километра шириной и около 3,5 километров длиной.

Посредине этих прямоугольников прокладываются магистральные грубопроводы диам. 755 м.м. с крестовинами через каждые 90 м.м.

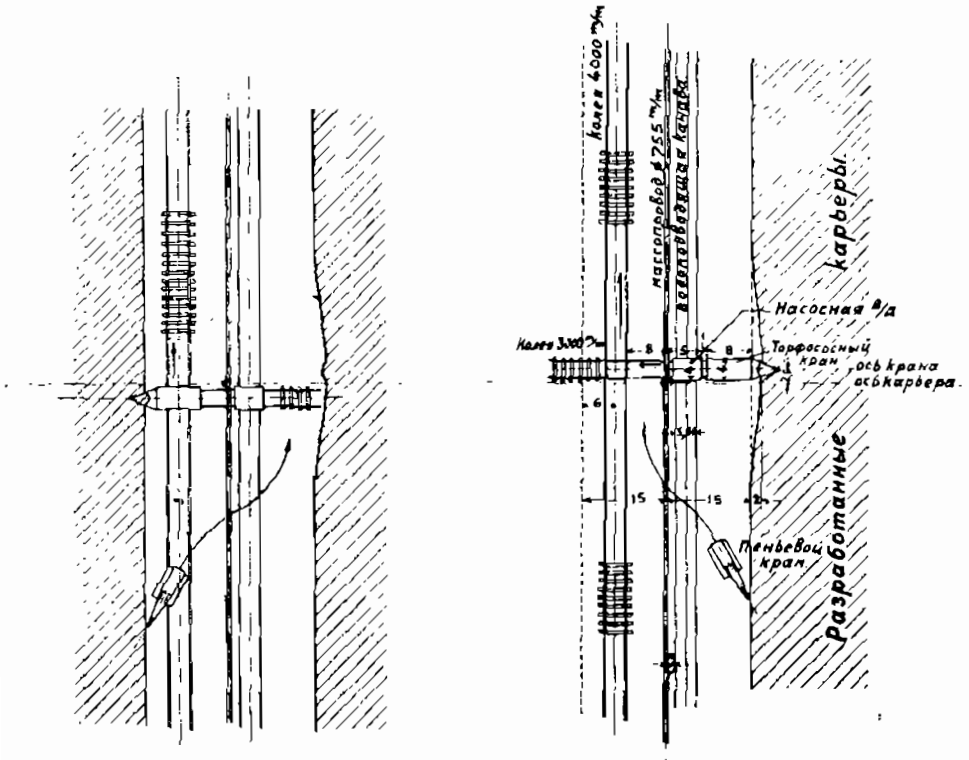
Массопровод на полях сушки и транзитные насосы.

Полуторакилометровые картовые массопроводы имеют диаметр 570 м.м. На расстоянии 1,5 километров от рабочего аккумулятора на каждом магистральном массопроводе стоят 2 транзитных торфяных «релэ» насоса. Один из них является резервным. Проверим, достаточно ли пропускная способность массопроводов, при чем для расчета возьмем среднюю производительность в 2.000 м³ на аккумулятор, исходя из того предположения, что аккумуляторы при наличии резервного на-

Схема расположения машин Гидроторфа на последних карьерах участков I и II очереди.

*Последний карьер
на участке II очереди.*

*Последний карьер
на участке I очереди.*

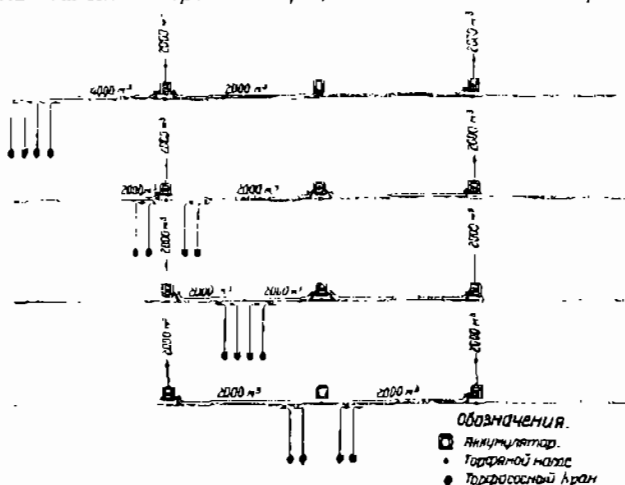


Фиг. 13.

соса могут подавать массу круглые сутки. Чтобы избежать задержек на разливе во время присоединений картовых массопроводов, по трем из них одновременно идет разлив, а четвертый в это время присоединяется. Два картовых массопровода начинают разлив с ближайших к кранам карт, а другие две — с самых дальних. Такая схема обеспечивает более одинаковую пропускную способность за все время разлива.

Проверяя последнюю расчетом сопротивления трубопроводов (самый расчет здесь не приводим), находим, что торфяные насосы при производительности в 2.000 м³/час должны давать давление около 14 — 15 мтр. вод. столба.

Схема движения гидромассы при различных положениях кранов.



Фиг. 14.

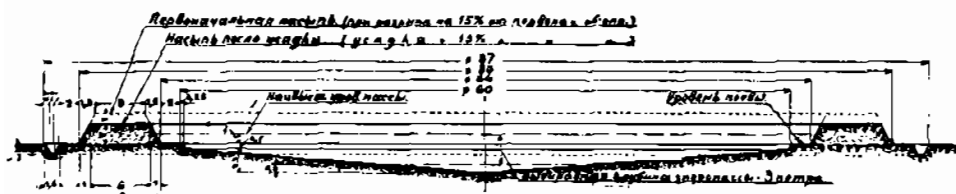
Новые торфяные насосы как раз и запроектированы на такую производительность и противодействие. (Фиг. 16).

Электроснабжение торфоразработок по новому стандарту наиболее целесообразно производить при помощи двух понизительных подстанций¹⁾.

Электро-
снабжение.

Круглый аккумулятор для торфяной массы.

Разрез.



Фиг. 15.

Наибольшая площадь . 6795 м²
Площадь . 6680 .
Остаток массы . 115 .
Высота земли . 3800 .

Размеры в метрах

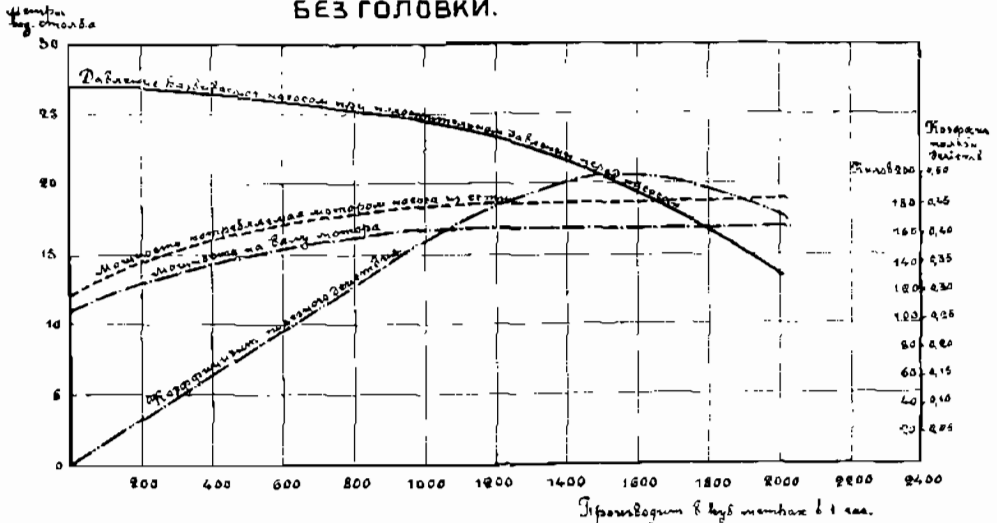
В первом варианте эти подстанции располагаются у аккумуляторов №№ 1 и 3, схема распределительной сети 2.000 вольт для данного варианта видна на фиг. 17.

Согласно этой схеме, подвод энергии ко всем аккумуляторам производится при помощи постоянно проложенных воздушных линий, при чем аккумулятор № 2 получает ток одновременно от обеих подстанций.

¹⁾ Проект сверхстандарта в части электроснабжения разработан Б. В. Мокршианским.

Магистральная линия к кранам из медных шин сеч. 900 мм² прокладывается на протяжении 1,5 км. и подлежит переносу на новое место по мере разработки болота.

ПРОЕКТНАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ СВЕРХСТАНДАРТНОГО ТОРФЯНОГО НАСОСА БЕЗ ГОЛОВКИ.



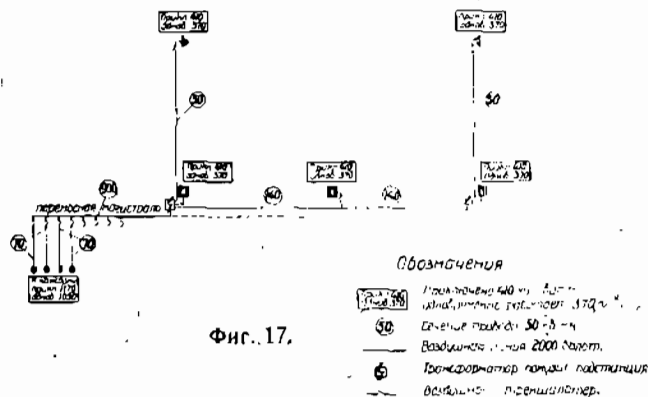
Фиг. 16.

Ответвления к кранам делаются также переносными и переставляются на новое место одновременно с соответствующим краном.

Вес меди, согласно этого варианта, составляет 50 тонн.

Схема распределительной сети 2000в. для сверхстандарта.

1-й вариант



Фиг. 17.

Во втором варианте одна подстанция располагается примерно в центре нагрузки от аккумуляторов, а вторая, обслуживающая непосредственно краны, делается подвижной и ежегодно переносится на новое место вместе с крановой магистралью. Вес меди, согласно этого варианта 28 тонн.

Выгоды, представляемые вторым вариантом (фиг. 18), настолько существенные, что он нами и принимается для дальнейших подсчетов.

Мощность трансформаторных подстанций ориентировочно намечается, исходя из предположения, что максимальная нагрузка от торфоразработок может достигать 90% установленной мощности моторов. При ожидаемом использовании механизмов и машин, такой высокий коэффициент одновременности представляется довольно вероятным.

В первом варианте каждая подстанция должна всегда снабжать энергией:

а) 2 группы торфяных насосов — аккумулятор № 2 на общую мощность в 925 кв.

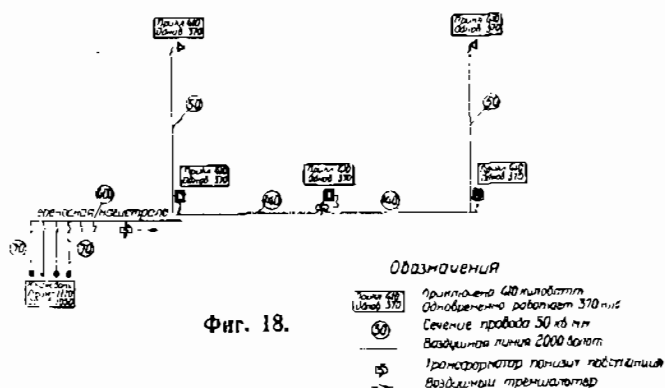
Требуемая мощность трансформатора в каждой подстанции составляет 900 кв.

б) 4 торфососных крана вместе с насосными в/д и пеневыми кранами на общую мощность в 5.125 кв., что определяет собой требуемую дополнительно мощность трансформаторов в 4500 кв.

Эта мощность в течение первых 2-х лет нужна на 1-й подстанции, а затем на 2-й подстанции.

Схема распределительной сети 2000в для Сверхстандарта.

2^{ой} вариант



Фиг. 18.

Установленная мощность трансформаторов, учитывая резерв, принята на первом варианте ок. 7200 кв.

При втором варианте: одна подстанция снабжает энергией только аккумуляторы и торфяные насосы. Ее требуемая мощность принята в 1800 кв. Вторая подстанция обслуживает только краны, необходимая мощность ее будет равна 3600 кв.

Общая установленная мощность, включая резерв, во втором варианте будет также равна 7200 кв.

Ниже приводится смета, составленная применительно к описанному нами проекту, из которой следует, что все капитальные затраты для запроектированного нами хозяйства составляют 4.163.000 руб., т.-е. 26 коп. на пуд (не считая транспортных сооружений).

Смета капитальных затрат и эксплуатационных расходов

Сравним для выявления особенностей сверхстандарта смету последнего с одной из смет нового стандарта

Наименование.	Расходы на пуд.		Примечание.
	Сверхстандарт.	Новый стандарт.	
Подготовительные работы	4,2 к.	4,2 к.	Остается без изменения.
Механическое оборудование	2,8 „	5,7 „	Удешевление за счет меньшего количества машин и большей их производительности.
Железнодорожные	0,5 „	0,1 „	Вводится новое дополнительное оборудование.
Массопроводное	5,1 „	6,1 „	Уменьшение за счет сокращения числа магистралей при полутора километровом разрыве.
Водопроводное	0,5 „	0,6 „	Уменьшение за счет увеличения производительности машин и уменьшения числа последних.
Электрооборудование	4,2 „	5,6 „	То же самое.
Постройки	6,0 „	7,0 „	Уменьшение за счет сокращения числа персонала.
Вспомогат. сооружения	0,6 „	0,6 „	Остается более или менее в тех же пределах.
Транспорт	0,9 „	0,9 „	
Монтаж	0,4 „	0,5 „	
Разн. накладные расходы	0,7 „	0,7 „	
Всего	26,0 к. ¹⁾	32,0 к. ¹⁾	

Таким образом, мы видим, что организация сверхстандартного хозяйства обходится несколько дешевле хозяйств нового стандарта, благодаря значительно большей производительности машин и меньшему их количеству.

Смета эксплуатационных расходов приведена в статье инж. В. В. Блюменберга ²⁾, при чем оказывается, что эксплуатационные расходы при сверхстандарте значительно ниже, всего около 7 коп.

Преимущества сверхстандарта.

Пересмотрим еще раз, какие преимущества дает «Сверхстандарт»:

1) Упрощение организации хозяйства благодаря большей централизации добычи, меньшему количеству машин и облегчению административно-технического надзора.

2) Уменьшение персонала, как квалифицированного (техники, слесаря, электрики), так и полуквалифицированного (карьерщики, разливальщики, мотористы).

¹⁾ Обе цифры не включают транспортных сооружений.

²⁾ «Анализ себестоимости гидроторфа и сравнение с машиноформовочным в прошлом, настоящем и будущем».

Примерное количество персонала по добыче на миллион пудов при новом стандарте и сверхстандарте видно из следующей таблицы.

П е р с о н а л .	Новый стандарт.	Сверх стандарт.	Уменьшение в %/о.
Карьерщики	10	4	60
Разливальщики	14	13	7
Могористы	11	5	55
Вспомог. персонал	15	9	40
Всего	50	31	38 среднее

3) Уменьшение капитальных затрат на пуд добываемого торфа вследствие того, что увеличение стоимости машин отстает от увеличения их производительности.

4) Уменьшение количества потребного для машин металла в связи с большей производительностью машин и лучшим их использованием. Это обстоятельство имеет большое значение при наблюдающемся в настоящий момент металлическом голоде.

Подсчет показывает, что при новом стандарте для организации добычи каждого миллиона пудов требуется на оборудование около 7.500 пуд. металла, тогда как при сверхстандарте потребность в металле уменьшается до 5.500 пудов. Экономия металла, следовательно, около 25 — 30%.

5) Уменьшение потребности в электрооборудовании, вследствие чего сохраняется валюта, так как при существующем положении электропромышленности СССР почти все электрооборудование приходится ввозить из-за границы.

В то время, как при сверхстандарте мы имеем для хозяйства в 16 миллионов пудов общую суммарную мощность установленных моторов в 7.200 кв., при новом стандарте для хозяйства в 15 миллионов пудов установленная мощность около 8.500 кв.

Таким образом, при сверхстандарте мы имеем на миллион пудов 450 кв. установленной мощности моторов, а при новом стандарте 565 кв., т.-е. на 25% больше.

6) Уменьшение расхода энергии, благодаря лучшему расположению машин и большему их использованию с 0,35 кв. на пуд до 0,25 — 0,28 кв.

7) Удешевление себестоимости торфа, в результате указанных выше причин с 9 — 10 коп. (полностью осуществленный новый стандарт) до 7 — 8 коп.

Конечно, не один год организационной работы еще придется затратить для получения надлежащего эффекта от сверхстандарта и использования всех его преимуществ, но заранее можно сказать, что наши полутеоретические выкладки очень недалеки от истины и с известным приближением безусловно могут быть осуществлены на деле.

С М Е Т А

капитальных затрат на оборудование торфяного хозяйства с 4 сверх-
стандартными комплектами машин Гидроторфа для ежегодной до-
бычи 16 000.000 пудов воздушно-сухого торфа.

Наименование.	Колич.	Цена.	Сумма.	Примечание.
I. Подготовительные работы.				
1 Корчевка	2300 гект	100 р.	230.000.—	Полей/стий- ки 200 гект. площ. добы- чи 300 гект.
2 Полировка полей разлива (нетто)	1700 „	80 „	136.000.—	
3 Валовые каналы (120 км.) . . .	300000 м ²	0,3 „	90.000.—	
4 Картовые каналы (800 км.) . . .	600000 м ²	0,25 „	150.000.—	
5 Водоподводящий канал (10 км.)	35000 м ²	0,35 „	12.500.—	
6 Водоподводящие каналы I ка- тегории (24 км.)	60000 м ²	0,3 „	18.000.—	
7 Водоподводящие каналы II ка- тегории (30 км.)	75000 м ²	0,3 „	22.500.—	
8 Аккумуляторы — 3 шт.	20000 м ²	0,5 „	10.000.—	
Итого по ст. I	—	—	669.000.	
II. Механическое оборудов.				
А. Добыча.				
1 Торфососные краны мод. 1927 г.	4	16.000 р.	64.000.—	
2 Торфососы мод. 1927 г.	4	3.000 „	12.000.—	
3 Растиратели мод. 1927 г.	4	7.000 „	28.000.—	
4 Пенные краны на гусеницах мод. 1925 г.	8	25.000 „	200.000.—	
5 Грейфера на торфососные краны, мод. 1927 г.	4	1.000 „	4.000.—	
6 Грейфера пенных кранов мод. 1926 г.	8	1.500 „	12.000.—	
7 Насосы в/давл. на 400 м ³ /час с арматурой	8	6.000 „	48.000.—	
8 Тележки для насосов в/д.	8	3.000 „	24.000.—	
9 Насосы низк. давления произ- вод. 550—600 м ³ /час	6	2.000 „	12.000.—	
Б. Разлив.				
10 Торфяные насосы вертикаль- ные, мод. 1927 г.	6	3.500 „	21.000.—	
11 Горизонтальн. „релэ“ насосы . .	4	3.000 „	12.000.—	
В. Вспомогат. оборудование.				
12 Тросс стальн. 14 м/м.	3000 м.	2 „	6.000.—	
13 „ „ 10 м/м.	500 м.	1,5 „	750.—	
14 Цепки	2500	3,5 „	8.750.—	
Итого по ст. II	—	—	452.500.—	

№ п/п	Наименование.	Колич.	Цена.	Сумма.	Примечание.
III. Железнодорожное оборудование участков добычи.					
1	Рельсы (выс. 110 м/м.) 3,5 км.	7000 м.	5 руб.	35.000.—	
2	Шпалы	3500	5 "	17.500.—	
3	Лафеты (3 метр.)	4000	5 "	20.000.—	
4	Накладки и проч.	—	— "	2.000.—	
5	Балластировка основного пути	6,5 км.	100% .	6.500.	
	Итого по ст. III . .	—	—	81.000.—	
IV. Массопровод.					
А. Добыча.					
1	Трубы 755 м/м. = 4 мт.	1100 шт.	130 руб.	143.000.—	
2	" 570 " = 4 мт.	600 "	95 "	57.000.—	
3	Тройники 755 × 570 × 755 мм.	51 "	200 "	10.200.—	
4	Массопровод на кранах	4 ком.	3000 "	12.000.—	
5	Отводы 570 м/м.	5 шт.	130 "	650.—	
6	Затворы чугуи. 570 м/м. . . .	51 "	125 "	6.375.—	
7	Воздушники 755 м/м.	5 "	750 "	3.750.	
Б. Разлив.					
8	Трубы 755 м/м. = 4 мт.	1750 шт.	130 "	227.500.—	
9	Крестовины 755 м/м.	80	250 "	20.000.—	
10	Трубы картовые 570 м/м. = 1,5 мт.	8000 шт.	35 "	280.000.—	
11	Затворы чугуи. 570 м/м. . . .	160	125 "	20.000.—	
12	Задвижки „Лудло“ к торфян. насосам	6	500 "	3.000.—	
13	Воздушники	10	750 "	7.500.—	
14	Отводы, полуотводы и переходы	—	—	25.000.—	
15	Трубы телескопич. 570 м/м. . .	4	110 "	440.—	
В. Вспомогател. оборуд.					
16	Болты	—	—	5.000.—	
	Итого по ст. IV . .	—	—	821.415.—	
V. Водопровод выс. давлен. и водоснабжение.					
А. Водопровод выс. давл.					
1	Трубы 8" = 6 мт.	40	120 руб.	4.800.—	
2	Трубы гибкие Ланшигера 4" . .	16 ком.	1000 "	16.000.—	
3	Фасоны разные	—	—	10.000.—	
4	Брандспойты усил. типа 4" . .	16	1000 "	16.000.	
Б. Водоснабжение.					
5	Трубы, фасоны и пр.	—	—	30.000.—	
	Итого по ст. V . .	—	—	76.800.—	

№ п/п.	Наименование.	Колич.	Цена.	Сумма.	Примечание.
VI. Электрооборудование.					
А. Трансформаторные подстанции.					
1	Трансформаторные подстанции на общую мощность 7.200 кв., передвижного типа из расчета Руб. 25 за 1 кв., включая полное оборудование и монтаж	7200 кв.	25.—	180.000.—	
Б. Воздушные линии.					
2	Провода сеч. 3×50 мм ²	3000 м.	42	12.600.—	
3	„ „ 3×140 „	3000 „	10	30.000.—	
4	„ „ 3×400 „	1500 „	45	67.500.—	
5	Трешкальтеры и пр.	—	—	10.000.—	
В. Моторы, пусковые приспособления и продукция к ним.					
6	Моторы 150 л. с., 365 об 2000 вольт для верт. торфососа	4	5000.—	20.000.—	
7	Моторы 250 л. с., 580 об., 2000 вольт для раскратителей	4	7000.—	28.000.—	
8	Моторы 250 л. с., 580 об. 2000 вольт к вертик. торф. насос	6	8000.—	48.000.—	
9	Моторы 250 л. с., 580 об., 2000 вольт, к горизонт. торфян. насосам	2	7000.—	14.000.—	
10	Моторы 500 л. с., 1450 об., 2000 вольт к насосам выс. давл.	8	9000.—	72.000.—	
11	Моторы 200 л. с., 2000 вольт к насосам низк. давления	6	1000.—	6.000.—	
12	Моторы 10—20 л. с., 960 об., 220 вольт на торфососные и пенные краны	40	1200.—	48.000.—	
13	Пусковые приспособления к моторам (выключатели, контроллеры и проч.) (20% стоим. моторов 254.000)	—	—	50.800.—	
14	Трансформаторы 50 кв., 2000/220 вольт	4	2000.—	8.000.—	
15	Кабели, пазные устройства и проч. (20% стоимости моторов 254.000)	—	—	50.800.—	
Итого по ст. VI				663.700.—	
VII. Постройки.					
А. Жилые из расчета 60 карьерщиков, 200 разнорабочих, 2900 торфяниц, 80 мотористов, 140 вспомогат. штат, всего 3440 человек.					
1	Дома квартирн. типа для 40 чел. из расчета 100 куб. мт. на человека	4000 м ³	20.—	80.000.—	

№ п.п.	Наименование.	Колич.	Цена.	Сумма.	Примечание.
2	Общежития для остального штата, мотористов и части вспомогат. штата — всего на 150 чел.	6000 м ³	18.—	108.000.—	
3	Баракы для карьерщиков, разливальщиков и торфяниц (вс. 3250 чел.)	40000 м ³	12.	180.000.—	
	Б. Служебные.				
1	Кухни, бани, конторы, склады и проч.	20000 м ³	15.—	300.000.—	
	Итого по ст. VII	—	—	968.000.—	
	VIII. Вспомогательные сооружения.				
1	Оборудование мастерских, освещение, телефон, благоустройство и пр.	—	—	100.000.—	
	Итого по ст. VIII	—	—	100.000.—	
	IX. Транспорт.				
1	5% от стоимости оборудования механического . . . 452.500 массопровода . . . 821.415 водопровода . . . 76.800 электрическ . . . 663.700 0,05 × 2.014.415 =	—	—	150.700.—	
	X. Монтаж.				
1	5% от стоимости оборудования: механического . . . 452.500 электрическ. . . . 363.600 0,05 × 816100 (за исключением стоимости подстанций и воздушной линии) =	—	—	40.800.—	
2	3% от стоимости оборудования: массопровода . . . 821.415 водопровода . . . 76.800 (0,03 × 898215) =	—	—	27.000.—	
	Итого по ст. X	—	—	67.800.—	
	XI. Разные накладные расходы.				
	0,07 коп. × 16.000.000 =	—	—	112.085.—	
	Всего по смете	—	—	4.163.000.—	

ОБЩАЯ СВОДКА.

№№ ст.		Сумма.	%
1	Подготовительные работы	669.000.—	16,0
2	Механическое оборудование	452.500.—	10,8
3	Железнодорожное	81.000.—	2,0
4	Массопроводное „	821.415.—	19,8
5	Водопроводное „	76.800.—	1,8
6	Электрическое „	663.700.—	16,0
7	Постройки	968.000.—	23,2
8	Вспомогат. сооружения	100.000.—	2,4
9	Транспорт	150.700.—	3,6
10	Монтаж	67.800.—	1,6
11	Накладные расходы	112.085.—	2,8
Всего по смете		4.163.000.—	100 %

П. Н. Ефимов.

Коэффициент трения гидромассы при ее движении по трубам.

Исследования зависимости потери напора от скорости движения гидромассы производились на опытном поле Гидроторфа при Г. Э. С. имени инж. Р. Э. Классона в 1923—24 г.

При этом применялись два различных метода работы.

При одном из них гидромасса подавалась в трубопровод более или менее значительной длины посредством торфяного насоса или торфососа.

Другой метод, предложенный инж. М. Н. Лемап, заключался в выливании торфяной массы из мерного бака через сравнительно короткий трубопровод.

В обоих случаях потеря напора определялась по разности показаний двух манометров, поставленных в начале и в конце трубопровода на известном расстоянии друг от друга.

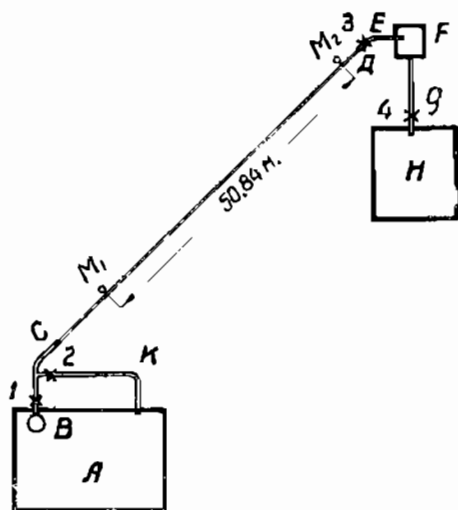
Было произведено большое количество опытов с трубами различных диаметров (125 м/м., 156 м/м., 330 м/м. и 450 м/м.), при чем консистенция движущейся по ним гидромассы изменялась в очень широких пределах.

Описание и результаты некоторых из них приводятся ниже.

I. Опыты с шестидюймовыми трубами.

(Внутренний диаметр = 156 м/м.).

В рассматриваемом случае был применен первый из указанных выше методов. Необходимое количество торфяной массы заготавливалось предварительно в аккумуляторе А (см. фиг. 1).



Фиг. 1.

Во время опытов эта масса, посредством торфяного насоса В, подавалась по трубопроводу CDE (при закрытой задвижке 2) в замерный бак F, из которого она выливалась по трубопроводу G в аккумулятор H.

Часть CD трубопровода, длиной в 74 метра, состояла из чугунных труб с внутренним диаметром = 156 мм (среднее из 20 промеров). В точках M₁ и M₂, на расстоянии 50,84 мт. друг от друга, помещались два манометра ¹⁾.

Когда посредством соответствующего прикрытия задвижки 1 или задвижки 3 в трубопроводе CD устанавливался определенный скоростной режим массы, задвижка 4 закрывалась.

После этого, начиная с некоторого момента, через равные промежутки времени (15 или 30 сек.), измерялась высота уровня массы в замерном баке и одновременно отмечались показания обоих манометров. Получаемые таким образом цифры позволяли определять потерю давления P на длине 50,84 мт. трубопровода CD при различных скоростях и движущейся по этому трубопроводу массы.

Измерение уровня в замерном баке производилось посредством особого приспособления, имевшего следующее устройство.

К середине тяжелого деревянного щита, плававшего на поверхности массы, был прикреплен один из концов перекинутой через два блока гибкой проволоки. Другой ее конец был снабжен грузом, скользящим по особым направляющим вдоль деревянной рейки, к которой перед каждым опытом прикалывалась полоска чистой бумаги. Во время следовавших затем замеров на этой полоске, через равные промежутки времени, отмечалось положение связанного с грузом указателя.

Расстояние между двумя какими-нибудь отметками соответствовало, таким образом, повышению уровня массы в баке за протекшее между этими отметками время.

Площадь деревянного щита была лишь немногим меньше площади основания замерного бака и равнялась приблизительно 9 кв. мт. Толщина его была равна 10 см. При под'еме и опускании, щит скользил по двум вертикально расположенным металлическим стержням, продетым через имевшиеся в нем небольшие сквозные отверстия.

Благодаря этому устранялась возможность какого-либо смещения щита в горизонтальной плоскости.

Служа для измерения уровня, тяжелый щит, кроме того, являлся своего рода амортизатором, уменьшая до минимума колебательные движения, возникающие на поверхности массы при быстром наполнении бака и препятствующие правильному определению положения уровня.

Служивший для замеров бак имел квадратное сечение с площадью в $3,35 \times 3,35 = 11,22$ кв. метра. Высота его равнялась 2 метрам.

По описанному выше методу было произведено несколько опытных серий с массой различной влажности.

Для того чтобы иметь во всех опытах одной и той же серии по возможности однородную массу, последняя перед наполнением аккумулятора А (см фиг. 1)

¹⁾ Употреблявшиеся металлические манометры фирмы Dreyer (на давление до 2 кгр./см.²) и фирмы Maiffei und Schwarzkopf (на давление до 3 кгр./см.²) за время рассматриваемых опытов 3 раза сверялись со ртутным. Показания их в дальнейшем даны с соответствующими поправками.

предварительно тщательно перемешивалась и механически перерабатывалась посредством двукратного пропускания ее через растиратель.

Наличие возможно гомогенной массы является необходимым условием успешности опыта, так как, в противном случае, неоднородность ее консистенции обуславливала бы слишком большое рассеяние экспериментальных точек.

Даже и после указанной предварительной переработки такое рассеяние наблюдалось в целом ряде опытных серий, несмотря на то, что при обработке полученных результатов принимались во внимание только те опыты, в которых скоростной режим и показания манометров при последовательных замерах не изменялись.

Кроме того, предварительная переработка позволяет значительно уменьшить влияние, оказываемое на величину трения массы дальнейшей переработкой ее в торфяном насосе В во время производства опытов.

Наиболее удачно были проведены четыре рассматриваемые ниже опытные серии.

Результаты их даются в таблицах I, II, III и IV, в которых приняты следующие условные обозначения:

- 1) №№ — номера опытов.
- 2) t — продолжительность замера в секундах,
- 3) h — высота поднятия уровня массы в баке за время t — в мм.
- 4) P_1 — показание манометра M_1 — в мт. водяного столба,
- 5) P_2 — показание манометра M_2 — в мт. водяного столба,
- 6) v — средняя скорость движения массы по трубопроводу, в мтр. в сек.
- 7) $P_1 - P_2 + 0,17$ — потеря напора на длине 50,84 мт., в мтр. вод. столба (0,17 — поправка, обусловленная разностью высот оси трубы в точках M_1 и M_2),
- 8) W_{100} — потеря напора, пересчитанная для 100 мт. трубопровода, в мт. водяного столба,
- 9) λ — коэффициент трения гидромассы, вычисленный по формуле

$$\lambda = \frac{W \cdot d \cdot 2g^1)}{l \cdot v^2}$$

- 10) NB — примечания.

Скорость движения массы (столбец 6) вычислена по формуле

$$v = \frac{4 S h}{1000 t \pi d^2},$$

где S — площадь бака в кв. мт., а d — диаметр трубопровода в мт.

В нашем случае $S = 11,22$ кв. мт., $d = 0,156$ мт.

В столбце 8 даны различные значения потеряннного напора, пересчитанные для трубопровода длиной в 100 метров.

¹⁾ Вычисления производились посредством счетной линейки со шкалой в 250 м/м.

Таблица I.

Торфяная масса с содер. сух. вещества $\cong 4,8\%$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P ₁	P ₂	v	$P_1 - P_2 + 0,17$	W ₁₀₀	λ	NB
1	60	488	9,4	3,1	1,78	6,47	12,72	0,017	Манометры: M ₁ —Dreyer № 227145 M ₂ —Dreyer № 227133
2	60	500	10,0	3,25	1,89	6,92	13,61	0,0174	
3	30	106	7,8	3,3	2,07	4,67	9,19	0,0656	
4	30	134	8,6	3,3	2,62	5,47	10,76	0,018	
5	60	540	18,15	10,95	5,28	7,37	14,5	0,0159	M ₁ —Maffei № 219862 M ₂ —Dreyer № 227133
6	60	178	8,7	4,0	1,74	4,87	9,58	0,0967	
7	60	534	17,1	9,6	5,22	7,67	15,09	0,0169	M ₁ —Maffei № 219862 M ₂ —Maffei № 223945
8	60	160	22,8	18,0	1,57	4,97	9,78	0,121	
9	30	88	23	18,5	1,72	4,67	9,19	0,095	

Таблица II.

Торфяная масса с содер. сух. вещества $\cong 4,5\%$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P ₁	P ₂	v	$P_1 - P_2 + 0,17$	W ₁₀₀	λ	NB
1	90	1080	13,12	3,0	7,04	10,29	20,24	0,0125	Манометры: M ₁ —Maffei № 219862 M ₂ —Dreyer № 227145
2	90	1012	12,18	3,0	6,6	9,35	18,39	0,0129	
3	30	148	7,6	3,3	2,9	4,47	8,79	0,032	
4	30	96	6,75	3,3	1,88	3,62	7,12	0,0616	
5	30	74	6,0	3,2	1,45	2,97	5,84	0,085	M ₁ —Maffei № 219862 M ₂ —Dreyer № 227133
6	90	740	9,3	3,2	4,83	6,27	12,33	0,0162	
7	30	270	17,6	11,3	5,28	6,47	12,73	0,014	
8	30	190	21,0	16,25	3,72	4,92	9,68	0,0214	M ₁ —Dreyer № 227145 M ₂ —Dreyer № 227133
9	60	520	9,2	3,1	5,09	6,27	12,33	0,0146	
10	60	616	11,0	3,1	6,03	8,07	15,87	0,0134	
11	60	576	10,6	3,0	5,63	7,77	15,28	0,0147	M ₁ —Dreyer № 227145 M ₂ —Dreyer № 227128

Таблица III.

Торфяная масса с содер. сух. вещества $\cong 3,8\%$.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P ₁	P ₂	v	$P_1 - P_2 + 0,17$	W ₁₀₀	λ	NB
1	60	700	11,7	2,8	6,85	9,07	17,84	0,0116	Манометры: M ₁ —Dreyer № 227145 M ₂ —Dreyer № 219862
2	90	1010	11,6	2,8	6,59	8,97	17,64	0,0121	
3	60	206	5,75	2,9	2,01	3,02	5,94	0,045	
4	30	84	5,1	2,9	1,64	2,37	4,66	0,053	
5	60	602	9,7	2,9	5,89	6,97	13,71	0,0121	
6	90	318	5,5	2,9	2,07	2,77	5,45	0,0389	
7	30	242	8,6	2,9	4,74	5,87	11,55	0,0157	
8	60	666	12,2	2,9	6,52	9,47	18,63	0,0134	
9	60	490	8,35	2,9	4,79	5,62	11,05	0,0147	
10	60	284	22,0	18,55	2,78	3,62	7,12	0,0282	M ₁ —Maffei № 221945 M ₂ —Dreyer № 227133

Таблица IV.

Вода загрязненная торфяной массой, содер. сух. вещества $\cong 0,1-0,3\%$.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P ₁	P ₂	v	$P_1 - P_2 + 0,17$	W ₁₀₀	λ	NB
1	30	186	6,35	3,1	3,64	3,42	6,73	0,0155	Манометры: M ₁ —Maffei № 219862 M ₂ —Dreyer № 227133
2	120	358	3,8	3,05	1,75	0,92	1,81	0,0181	
3	30	250	8,15	3,1	4,89	5,22	10,27	0,0131	
4	30	324	11,45	3,1	6,34	8,52	16,76	0,0127	
5	60	670	13,45	4,1	6,55	9,52	18,73	0,0134	
6	30	236	16,25	11,85	4,62	4,57	8,99	0,0129	
7	30	144	5,8	4,2	2,82	1,77	3,48	0,0134	
8	30	96	4,3	3,05	1,88	1,42	2,79	0,0242	
9	30	184	5,13	3,05	3,6	2,25	4,43	0,0105	

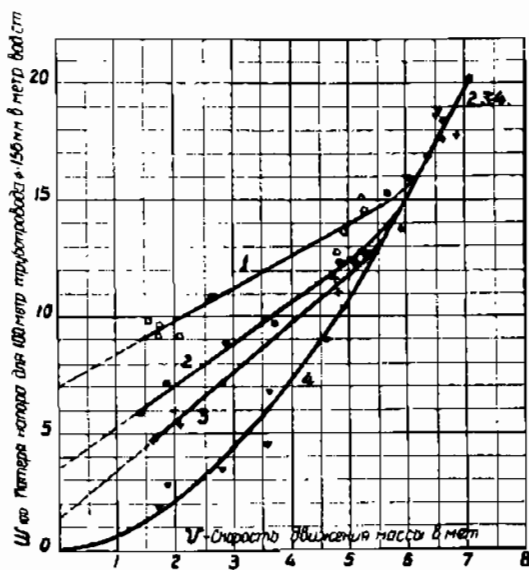
Первая из рассматриваемых серий была произведена с массой, содержащей 4,8% сух. вещ., вторая — с массой в 4,5%, третья — с массой в 3,9%.

Опыты четвертой серии производились с водой. Последняя бралась из выработанного карьера и была несколько загрязнена торфяной массой (сод. сух. вещ. 0,1 — 0,3%).

Определение средней влажности гидромассы, при тех значительных ее количествах, которые требовались для каждого отдельного опыта, являлось весьма затруднительным.

Взятие пробы для анализа производилось при опорожнении замерного бака. Небольшие количества гидромассы отбирались ковшом в ведро, где она тщательно перемешивалась и откуда затем бралась средняя проба. В каждой серии обработке подвергались только те опыты, для которых анализы давали сравнительно небольшие отклонения от средней влажности массы во всех опытах этой серии.

На основании таблиц I, II, III и IV построена диаграмма фиг. 2, кривые 1, 2 и 3-я которой выражают своеобразную зависимость, существующую между потерей напора на протяжении 100 мт. (W_{100}) и скоростью движения торфяной массы по трубам 136 м/м (v). Кривая 4, отвечающая контрольным опытам с водой (таблица IV), построена по известной формуле Рейнольдса (Osborne Reynolds)



Фиг. 2.

$$W = \frac{B^n P^{2-n} L}{A D^{5-n} v^n}$$

Здесь D — диаметр трубы, L — ее длина, v — средняя скорость течения воды, A и B — постоянные коэффициенты, а P — функция температуры, установленная опытами Пуазейля (Poiseuille). Если все величины выражены в метрах, то $A = 67.700.000$; $B = 396$ и

$$P = \frac{1}{1 - 0,0336 t - 0,000221 t^2}$$

где t — температура в градусах Цельсия¹⁾.

Показатель степени n меняется при переходе скорости через критическое значение и зависит также от степени шероховатости труб.

¹⁾ The Modern Theory and Practice of Pumping by Norman Swindin. London 1924. P. 84. А. И. Астров, Гидравлика. Москва 1911, стр. 224.

Если скорость превышает критическую, то, по Рейнольдсу, показатель n , в зависимости от шероховатости стенок, принимает следующие значения:

для наиболее гладких труб	$n = 1,7$	} ¹⁾
„ чистых свинцовых труб	$n = 1,722$	
„ новых чугунных труб	$n = 1,88$	} ²⁾
„ очищенных чугунных труб	$n = 1,91$	
„ загрязненных „ „	$n = 2,00$	
„ асфальтированных железных труб	$n = 1,82$	

В рассматриваемом случае

$$D = 0,156 \text{ м/м.}$$

$$t = 13^\circ \text{ C.}$$

$$L = 100 \text{ мт.}$$

Трубы — новые чугунные. Соответственно с последним условием следовало бы взять $n = 1,88$. Однако, при этом для потери напора получаются слишком высокие цифры. Более удовлетворительное согласование с опытными результатами получается при $n = 1,8$.

В этом случае для указанных выше значений D , t и L формула Рейнольдса принимает вид:

$$W_{100} = 0,599 \text{ м/сек.}$$

Как показывает диаграмма фиг. 2, построенная по последней формуле, кривая 4 довольно хорошо отвечает соответствующим данным таблицы IV.

Наибольшее рассеяние экспериментальных точек имеет место при малых значениях W_{100} . Это объясняется, повидимому, возрастанием относительных погрешностей, получающихся при определении разности показаний манометров M_1 и M_2 .

Переходя к кривым 1, 2 и 3, мы видим, что последние, по мере возрастания скорости движения массы, постепенно приближаются к кривой 4, с которой они в конце концов и сливаются.

При скоростях больших 6 метров в секунду, на кривую 4 ложатся экспериментальные точки всех опытных серий, за исключением серии 1, в которой максимальная достигнутая скорость равнялась 5 мт. в сек.

Таким образом оказывается, что при достаточно быстром движении потеря напора торфяной массы с содержанием сух. вещ. в 4,5% — 5% равна потере напора воды.

Поэтому, в указанных условиях, определение требуемого для подачи массы давления может производиться по приведенной выше формуле Рейнольдса или по какой-либо иной из множества имеющихся для воды формул (напр., по формуле М. Flaman'a, Unwin'a, Lampe и др.).

1) А. И. Астров. Гидравлика, стр. 224.

2) Проф. А. Самусь. Техническая гидравлика. Москва. 1926 г., стр. 171.

О соответствии, существующем между вычисленными и наблюдаемыми величинами, позволяет судить таблица V, цифры столбца 3 которой подсчитаны по приведенной выше формуле $W_{100} = 0,559 v_{10}$.

В столбце 5 для каждого из рассматриваемых опытов дано содержание сух. вещества в торфяной массе.

Таблица V.

1	2	3	4	5
v в метрах в секунду.	W_{100} наблюдаемое в метр. вод. столб.	W'_{100} вычисленное столб.	$100 \cdot \frac{W_{100} - W'_{100}}{W_{100}}$ в процентах.	Сод. сух. вещества в торф. массе в процентах.
1,75	1,81	1,64	+ 9,4	Загрязненная вода (0,1 — 0,2)
1,88	2,79	1,87	+ 33,0	
2,82	3,48	3,87	- 11,2	
3,6	4,43	6,01	- 35,7	
3,64	6,73	6,13	- 8,9	
4,62	8,99	9,41	- 4,7	
4,89	10,27	10,43	- 1,6	
5,28	12,73	11,97	+ 6,0	
5,63	15,27	13,44	+ 12,0	4,5
5,89	13,71	14,58	- 6,3	3,8
6,03	15,87	15,21	+ 4,2	4,5
6,34	16,76	16,64	+ 0,7	Вода (0,1 — 0,2)
6,52	18,63	17,50	+ 6,1	3,8
6,55	18,73	17,65	+ 5,8	Вода (0,1 — 0,2)
6,59	17,64	17,84	- 1,1	3,8
6,6	18,39	17,89	+ 2,7	4,5
6,85	17,83	19,13	- 7,3	3,8
7,04	20,24	20,09	+ 0,7	4,5

Среднее отклонение 8,75%

Как показывает таблица, наибольшие отклонения имеют место при малых значениях v и W_{100} .

При $v > 4$ мт. в секунду среднее расхождение между вычисленными и наблюдаемыми величинами не превышает 4,6%.

Среднее отклонение для всех опытов составляет, как видим, 8,75%.

В то время, как при скоростях больших 6 мт. в сек. потеря напора не зависит от влажности гидромассы (по крайней мере при влажности 96%), при малых скоростях получается совершенно иная картина.

В этой области изменение концентрации торфяной массы сказывается очень сильно. При скорости, равной 2 метрам в секунду, потеря напора для гидромассы влажности в 95,2% превышает соответствующую потерю напора для воды почти в 5 раз.

При $v = 1$ мт. в сек. разница еще больше: в этом случае W_{100} для гидромассы вл. = 95,2% равна приблизительно 8,5 мт. вод. столба, а для воды — только 0,68 мт., т.-е. в 12,5 раз меньше.

Следовательно, влияние, оказываемое на сопротивление трубопровода влажностью движущейся по нему торфяной массы, оказывается в сильной степени зависящим от скорости последней.

Оно очень велико при небольших скоростях и сводится к нулю после того, как v достигает некоторой определенной величины.

Для рассматриваемого случая (диаметр труб = 156 мм. и сух. вещества в гидромассе 0%—4,8%) такое критическое значение скорости равно 6 — 6,5 мтр. в сек.

Далее из диаграммы (фиг. 2) видно, что при скоростях меньших 5-ти метров в секунду потеря напора находится в линейной зависимости от скорости.

Действительно, в этой области мы имеем три прямых линии пересекающих ось ординат в точках, соответствующих

$$W_{100} = 7, \quad W_{100} = 3,54 \text{ и } W_{100} = 1,36 \text{ мт. вод. столба.}$$

Прямые эти выражаются уравнениями:

$$\begin{aligned} W_{100} &= 1,39 \cdot v - 7, \\ W_{100} &= 1,75 \cdot v - 3,54, \\ W_{100} &= 2,08 \cdot v - 1,36, \end{aligned}$$

Первое из них отвечает концентрации торфяной массы $\approx 4,8\%$, второе — 4,5% и третье — 3,8%.

К сожалению, в рассматриваемых опытах не было выяснено, происходит ли действительно пересечение оси ординат прямыми 1, 2 и при $v = 0$.

Однако, наблюдения над движением гидромассы по трубам больших диаметров (440 и 570 мм) показали, что рассматриваемое явление действительно имеет место и что, во всяком случае, при $v = 0$, $W > 0$.

Благодаря этому, для сообщения движения гидромассе, находящейся в горизонтальном трубопроводе, развиваемое торфяным насосом давление должно превысить некоторую определенную величину P_0 . При меньших давлениях течения массы не происходит, как бы длительно ни работал насос. Для трубопровода с диаметром в 440 мм. и длиной в 1000 — 1500 метров, указанное критическое значение P_0 достигает нескольких метров водяного столба.

Описываемое здесь явление, повидному, объясняется тем обстоятельством, что торфяная масса, даже с незначительным содержанием сухого вещества (3—5%), обладает в некоторой степени свойствами пластического твердого тела, в силу которых она сопротивляется приложенным к ней сдвигающим усилиям, пока последние не оказываются достаточными для преодоления ее внутреннего трения. После этого она начинает течь. Критическое значение сдвигающей силы соответствует, таким образом, пределу упругости торфяной массы.

Интересно сравнить полученные результаты с результатами исследований, произведенных Е. С. Bingham'ом над движением по капиллярным трубкам различных пластических тел¹⁾.

Общий закон деформации последних по Bingham'у может быть выражен формулой:

$$dv = \mu (F - f) dr$$

или $\frac{dv}{dr} = \mu (F - f)$, здесь $\frac{dv}{dr}$ — градиент скорости по нормали к поверхности сдвигаемых слоев, F — сила сдвига, f — сила внутреннего трения, а μ — коэффициент подвижности рассматриваемого тела — (coefficient of mobility).

Для частного случая движения пластического тела по трубе радиуса R , исходя из приведенного выше уравнения Bingham получает:

$$\frac{V}{t} = \frac{\pi \mu R^4}{8l} \left(P - \frac{4}{3} p \right)$$

где V — объем протекающей через поперечное сечение трубки за время t , P — соответствующее давление, l — длина трубки и p — постоянная величина.

Принимая во внимание, что средняя скорость течения $v = \frac{V}{\pi R^2 t}$, будем иметь

$$P = \frac{8l}{\mu R^2} v + \frac{4}{3} p.$$

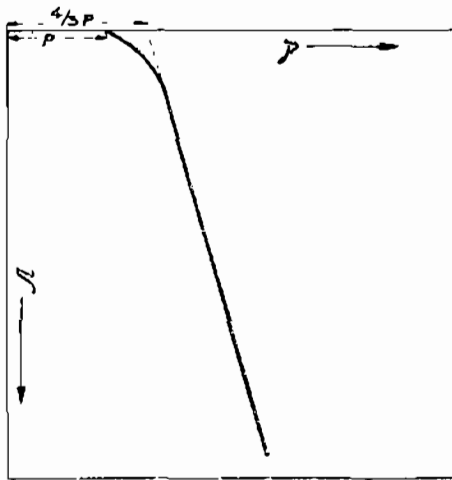
Таким образом, согласно Bingham'a, при движении по трубе пластического тела между скоростью течения последнего v и соответствующим давлением существует линейная зависимость.

При $v=0$, мы должны иметь

$$P = \frac{4}{3} p.$$

Однако, опыты с капиллярными трубками показали, что при очень малых скоростях замечаются небольшие отклонения от указанной линейной зависимости и, в действительности, при $v=0$, P оказывается равным не $\frac{4}{3} p$, а p (см. фиг. 3).

Соответственно с этим, зависимость давления от скорости выражается прямой линией, лишь начиная с некоторого значения v равного v_1 .



Фиг. 3.

¹⁾ Eugene C. Bingham. „Fluidity and Plasticity“. New-York. 1922. p. 217.

К тому же результату в несколько иной форме пришел еще раньше Ф. Шведов. Schwedoff. *Journal de physique theorique et appl.* Paris. 1889 (2) p. 311.

Подобное же явление, повидимому, имеет место и при движении торфяной массы по трубам больших диаметров¹⁾.

В известных пределах изменения скорости потеря напора является линейной функцией от v , соответствующей условиям пластического течения и выражается прямой линией, пересекающей ось ординат. Когда v возрастая достигает некоторого критического значения v_k , закон движения почти внезапно изменяется.

При $v > v_k$ (критической скорости) зависимость напора от скорости выражается степенной функцией вида: $W = Kv^n$. Для малых скоростей ($v = 0,2—0,3$ мтр./сек.), как показали опыты инж. М. Н. Лемана, прямые потери напора начинают несколько загибаться к оси абсцисс.

В результате мы получаем для торфяной массы различных концентраций ряд S-образных кривых, пересекающих ось ординат при $v = 0$ и сливающихся с кривой потери напора воды при $v = v_k$.

Критическое значение скорости (v_k) оказывается тем большим, чем выше содержание сухого вещества в транспортируемой гидромассе.

В столбце 9 таблиц I, II, III и IV приведены различные значения коэффициента трения λ , вычисленные на основании опытных данных по формуле:

$$W = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

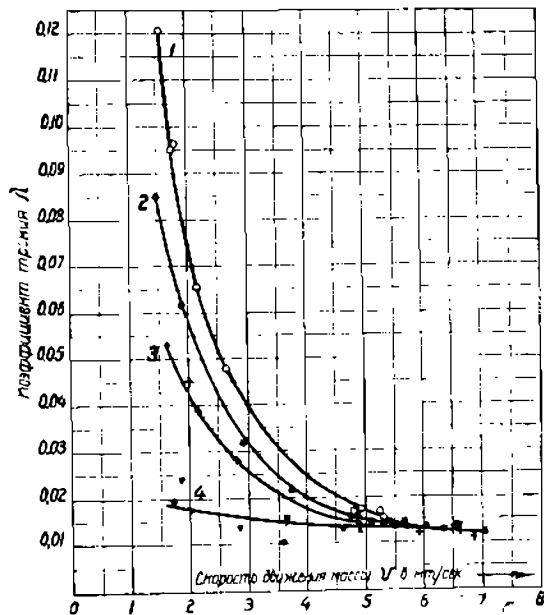
Изменение λ в зависимости от скорости движения гидромассы показано на диаграмме фиг. 4.

Кривые 1, 2, 3 и 4, соответствующие различной концентрации торфяной массы, образуют пучок, сходящийся при $v = 6$ мтр./сек.

Выше указанной скорости коэффициент трения оказывается одинаковым для опытов всех 4-х серий и равняется приблизительно 0,0125—0,013, независимо от концентрации массы.

С уменьшением скорости λ возрастает, и, при том, тем быстрее, чем выше содерж. сухого вещества в движущейся по трубам массе.

Зависимость коэффициента трения от влажности массы при различных значениях v дана на диаграмме (фиг. 5).



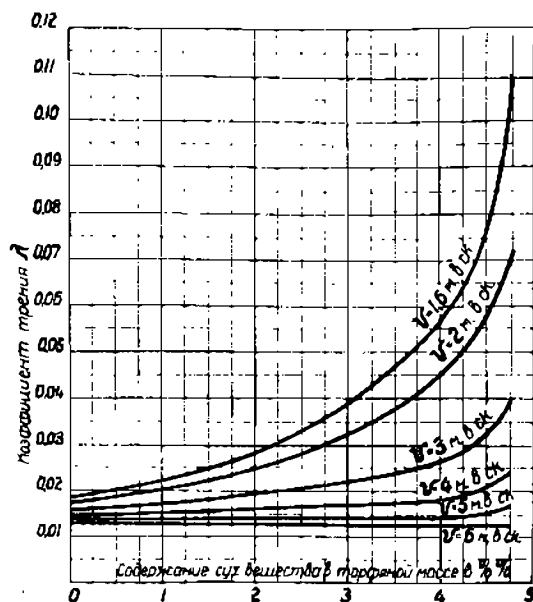
Фиг. 4.

1) Что гидромасса с влажностью в 95—96% оказывает заметное сопротивление сдвигающим усилиям, показывает наличие у нее угла естественного откоса, который легко можно наблюдать в торфяных аккумуляторах. Угол этот иногда достигает 4—5° и сохраняется в течение многих дней.

Все описанные выше опыты с точки зрения производственных условий Гидроторфа имеют в известной степени лишь теоретический интерес, поскольку в этих условиях не может быть и речи о транспорте гидромассы по трубам столь малого диаметра (156 мм).

Они были поставлены, главным образом, для исследования движения гидромассы при больших скоростях (5—7 мт в ск.), которые не могли быть достигнуты в трубах производственных диаметров (330, 450, 570 и 600 мм).

Кроме того, возможность в этом случае ограничиться сравнительно небольшими количествами массы значительно упрощала опытную установку и облегчала проведение отдельных опытов.



Фиг. 5.

II. Движение гидромассы по трубам 450 мм.

В данном случае опыты производились по следующей схеме (см. фиг. 6):

Свежая торфяная масса, намываемая в карьере В, поступала через проход Д в аккумулятор А, при чем находившиеся у прохода Д рабочие очищали ее от пней.

Из наполненного таким образом аккумулятора масса посредством торфососа Е и растирателя Н подавалась по массопроводу FGHJ в замерный бак К, откуда она затем выливалась в карьер В.

Когда устанавливался режим, задвижка З закрывалась и производились замеры уровня массы в баке по способу, изложенному на стр. 334.

Одновременно с этим замечались показания манометров M_1 и M_2 , находившихся на расстоянии 2 метров друг от друга. Длина массопровода между ними равнялась 893 метрам.

В каждом отдельном опыте скорость движения массы устанавливалась путем соответствующего открытия задвижки 1.

По указанной схеме были произведены опыты, помещенные в таблица VI и VII, а также опыты №№ 1, 2, 5, 6, 7 и 8 таблицы VIII. В последних, однако, потеря напора определялась по разности показаний манометров M_2 и M_3 , а не M_1 и M_2 .

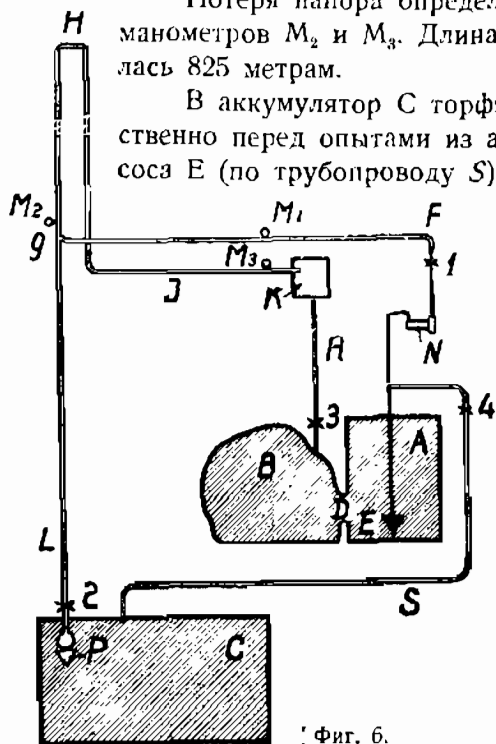
В опытах № 3 и № 4 таблицы VIII торфяная масса одновременно подавалась из аккумулятора А (торфососом Е и растирателем Н), и из

аккумулятора С (торфяным насосом с головкой Р завода Добровых и Набгольц).

В этом случае, при закрытой задвижке 2, пускались сначала торфосос и растиратель. Затем начинал работать торфяной насос Р и задвижка 2 медленно открывалась. Когда в массопроводе ГНЖ устанавливался режим, закрывалась задвижка 3 и производились соответствующие замеры.

Потеря напора определялась здесь по разности показаний манометров M_2 и M_3 . Длина массопровода между ними равнялась 825 метрам.

В аккумулятор С торфяная масса накачивалась непосредственно перед опытами из аккумулятора А посредством торфососа Е (по трубопроводу S).



Фиг. 6.

По указанным схемам были приведены три различных серии опытов.

В первой из них содержание сухого вещества в гидромассе было равно 5%, во второй — 4,5% и третий — 3,8%.

Необходимо заметить, что при тех значительных количествах массы, с которыми в данном случае приходилось иметь дело (350—400 куб. мт. в каждой серии), определения ее средней влажности могли быть сделаны лишь весьма приблизительно. При этом приходилось исходить из количества размытой залежи, сред-

ней ее влажности (88,4%) и количества затрачиваемой на размыв воды.

Кроме того, для контроля производились анализы влажности намытой гидромассы.

Результаты опытов приведены в таблицах VI, VII и VIII, в которых приняты следующие условные обозначения:

- 1) $N_1 N_2$ — номера опытов.
- 2) t — продолжительность наблюдения в секундах.
- 3) h — высота поднятия уровня массы в замерном баке за время t — в мм.
- 4) $P_1 (P_2)$ — показание манометра $M_1 (M_2)$ — в метрах вод. столба.
- 5) P_3 — показание манометра M_3 — в метрах вод. столба.
- 6) v — средняя скорость движения массы по трубопроводу — в мт. в 1 сек.
- 7) $P_1 - P_3$ — потеря напора на длине 893 мт. трубопровода.
- $P_2 - P_3$ — потеря напора на длине 825 мт. трубопровода.

в мт. вод. столба.

- 8) W_{100} — потеря напора, перечисленная для 100 метров грубопровода—в мт. вод. столба.
- 9) λ — коэффициент трения, определенный по формуле:
- $$\lambda = \frac{W_{100} \cdot 2g \cdot d}{L \cdot v^2} = \frac{19,62 \cdot 0,45}{100} \cdot \frac{W_{100}}{v^2}$$
- 10) NB — примечания.

Площадь замерного бака $S = 3,35 \times 3,35 = 11,22$ кв. метра.

Трубы — железные сварные с внутр. диаметром = 450 мм.

Содержание сухого вещества в торфяной массе $\approx 5,05\%$. Таблица VI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P_1	P_2	v	$P_1 - P_2$	W_{100}	λ	NB
1	35	616	13,6	2,8	1,24	10,8	1,21	0,0695	Манометры:
2	45	830	13,5	2,5	1,3	11	1,23	0,0642	M_1 —Maffei № 219862
3	50	908	13,75	2,9	1,28	10,85	1,215	0,0655	M_2 —Dreyer № 227133
4	50	680	12,25	2,7	0,96	9,55	1,07	0,103	Расстояние между манометрами
5	40	422	11,5	2,75	0,745	8,75	0,98	0,156	M_1 и M_2 — 893 мт.
6	30	70	9,5	2,6	0,164	6,9	0,773	2,51	

Содержание сухого вещества в торфяной массе $\approx 4,5\%$. Таблица VII.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P_1	P_2	v	$P_1 - P_2$	W_{100}	λ	NB
1	30	521	10,25	2,8	1,23	7,45	0,835	0,0487	Манометры:
2	50	812	9,9	2,8	1,145	7,1	0,796	0,0536	M_1 —Maffei № 219862
3	60	911	9,25	2,8	1,075	6,45	0,722	0,0551	M_2 —Dreyer № 227143
4	60	672	8,75	2,8	0,79	5,95	0,666	0,0943	Расстояние между манометрами
5	10	704	10,25	2,7	1,24	7,55	0,846	0,0485	M_1 и M_2 — 893 мт.

Содержание сухого вещества в торфяной массе $\approx 3,8\%$. Таблица VIII.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№№	t	h	P_2	P_3	v	$P_1 - P_3$	W_{100}	λ	NB
1	20	112	8,13	2,2	1,45	5,93	0,72	0,0302	Манометры:
2	50	998	7,2	2,2	1,41	5	0,606	0,0269	M_1 —Maffei № 219862
3	40	1150	11,2	2,7	2,03	8,5	1,03	0,0221	M_2 —Dreyer № 227133
4	30	911	11	2,7	2,15	8,3	1,005	0,0192	Расстояние между манометрами
5	60	1174	7,6	2,6	1,38	5	0,606	0,0281	M_1 и M_2 — 825 мт.
6	50	908	7,6	2,4	1,28	5,2	0,631	0,0339	
7	60	960	6,92	2,6	1,13	4,32	0,521	0,0362	
8	80	551	5,75	2,1	0,49	3,35	0,406	0,119	

На основании таблиц VI, VII и VIII построены диаграммы фиг. 7 и фиг. 8.

Первая из них (аналогично диаграмме фиг. 2) дает потерю напора на 100 метрах грубопровода при различных скоростях движения торфяной массы.

В данном случае, ясно выраженную линейную зависимость между λ и W_{100} мы имеем лишь в первых двух сериях (прямые 1 и 2).

В грейфер серии, вследствие неоднородности транспортируемой массы, получилось очень большое рассеяние экспериментальных точек. При этом, особенно сильное отклонение имеет место для опыта № 8. Прямым 1 и 2 диаграммы фиг. 7 соответствуют уравнения:

$$W_{100} = 0,406 v + 0,699$$

$$\text{и } W_{100} = 0,396 v + 0,338.$$

Коэффициенты при v показывают, что обе прямые почти параллельны.

Величина этих коэффициентов оказывается здесь значительно меньшей, чем в уравнениях данных на стр. 337 для шестидюймовых труб.

Отсюда можно заключить, что с увеличением диаметра труб влияние скорости на потерю напора уменьшается.

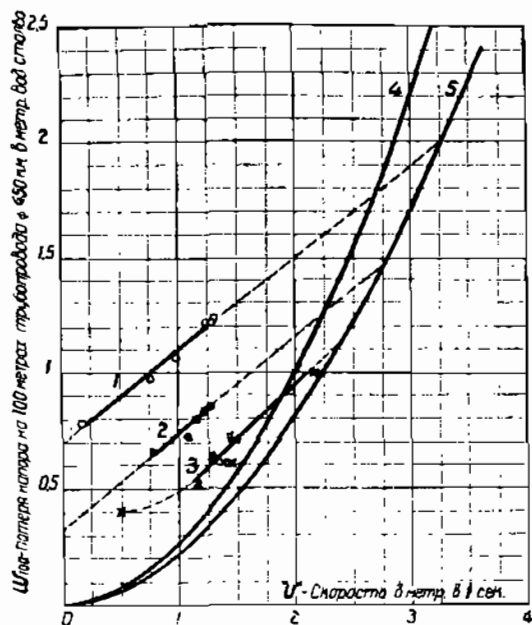
Сказанное, конечно, справедливо лишь для области линейной зависимости W и v , т.-е. для сравнительно небольших скоростей.

Точкой пересечения каждой из прямых вида $W_{100} = av + b$ с кривой потери напора для воды¹⁾ $W_{100} = Cv^n$ определяется значение „критической“ скорости, выше которого гидромасса подчиняется обычным гидравлическим законам и движется по трубам так же, как движется в этих условиях вода.

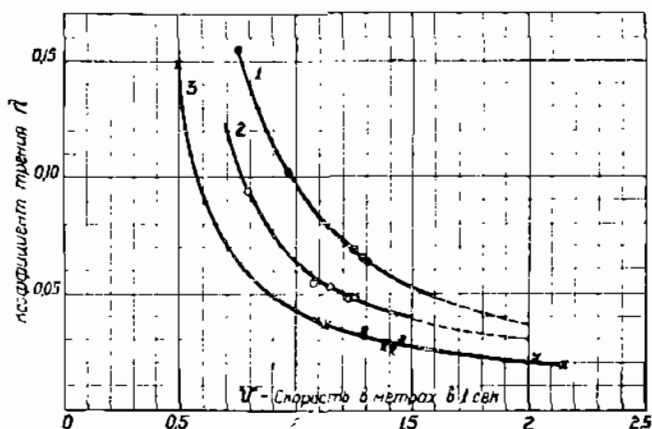
В рассматриваемых опытах, максимальная достигнутая скорость равнялась 2,15 мт. в секунду, что соответствовало расходу в 1230 куб. мт. в 1 час.

Наблюдаемая при этом потеря напора (1,005 мт. вод. столба для 100 метров трубопров.) не превышала потери напора для воды, опре-

¹⁾ Построенной для труб того же самого диаметра.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

деляемой на диаграмме фиг. 7 кривыми 4 и 5, первая из которых построена по формуле Г. Ланга:

$$W_{100} = \left(0,02 + \frac{0,0018}{\sqrt{vd}} \right) \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$$

а вторая — по приведенной на странице 334 формуле Рейнольдса:

$$W_{100} = \frac{B^n P^2}{A \cdot D^{3 \cdot n}} \frac{L}{v^n}$$

при $P = 0,66087$ ($t = 13^\circ\text{C}$), $L = 100$ м., $D = 0,45$ м. и $n = 1,85$.

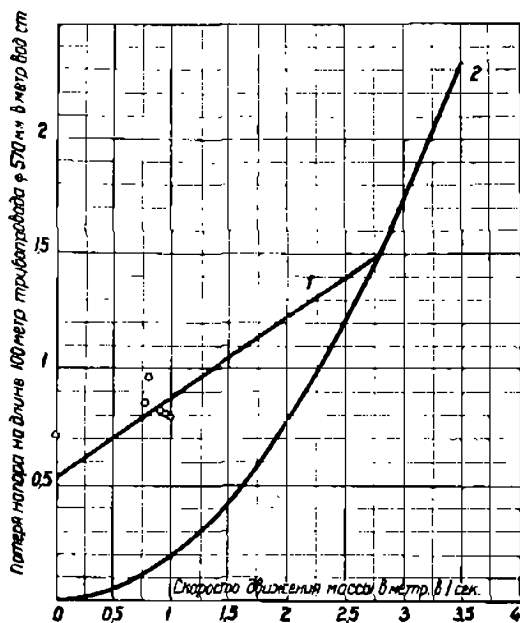
Пересечение указанных кривых с прямыми 1, 2 и 3 происходит в настоящем случае при скоростях $\cong 2 - 2\frac{1}{2}$ мт./сек., т.-е. значительно меньших, чем это имело место для шестидюймовых труб (5%—6% мт./сек.).

Диаграмма фиг. 8, подобно диаграмме фиг. 4, выражает зависимость от скорости „коэффициента трения“ массы, вычисленного из опытных данных на основании формулы:

$$W = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$$

Сравнение обеих диаграмм показывает, что при одном и том же значении скорости, λ уменьшается с увеличением диаметра труб.

Так при $v = 2$ мт. в сек. для массы с сод. сух. вещества = 4,5% мы имеем $\lambda = 0,057$ в трубах 156 мм., и $\lambda \cong 0,03$ — в трубах 450 мм.



Фиг. 9.

К сожалению, зависимость потери напора торфяной массы от диаметра труб, на основании имеющегося в настоящее время опытного материала, более и подробно выяснена быть не может.

Прежде всего, уже и в рассмотренных выше опытных сериях, произведенных на одном и том же участке болота, поступающая в трубы торфяная масса не обладала вполне одинаковыми свойствами. В опытах с трубами диам. 156 мм. она подвергалась несколько большей механической переработке, чем в опытах с трубами диаметра 450 мм.

В первом случае она пропусклась через торфосос и растиратель дважды, а во втором — только один раз.

Между тем, такая предварительная переработка на трении массы сказывается довольно значительно (см. первую книгу «Гидроторф», 1923 г., стр. 297—305).

Далее, потеря напора в сильной степени зависит от степени раз-

ложения и ботанического состава транспортируемого торфа. Залежь мало разложившаяся, с большим количеством волокон, дает гидромассу с гораздо более высоким коэффициентом трения, чем хорошо разложившийся торф.

Поэтому опыты с трубами 330 мм. и 570 мм., произведенные на других участках болота, с торфом иной степени гумификации, дают для коэффициента трения цифры, несколько не согласующиеся с приведенными выше (относительно более высокие).

Однако, несмотря на сказанное, некоторые практические выводы, касающиеся расчета трубопроводов различных диаметров могут быть сделаны уже и на основании имеющегося опытного материала.

В случае сфагнового торфа средней степени разложения (АВ по Вальгрену) для труб диаметра = 450 мм. потеря напора определяется прямой 1 диаграммы (фиг. 7). При этом, из осторожности, следует считать, что эта прямая соответствует торфяной массе с влажностью = 95,5%.

При скоростях, больших 2,5 метра в секунду, расчет следует вести по формуле:

$$W = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^3}{2g},$$

при установленных для воды значениях λ .

При переходе к трубам с диаметрами несколько большими, чем 450 мм. (570—600 мм.), можно определять потерю напора по формуле:

$$W = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^3}{2g},$$

подставляя в нее соответствующие рассматриваемым скоростям значения λ из диаграммы (фиг. 8).

И в этом случае, из осторожности, следует пользоваться кривой 1 диаграммы, считая, что она относится к торфяной массе с влажностью = 95,5%.

На диаграмме фиг. 9 прямая 1 построена подобным образом для труб с диаметром в 570 мм.

Кривая 2, отвечающая формуле Г. Ланга:

$$W = (0,02 + \frac{0,018}{\sqrt{vd}}) \frac{l}{d} \frac{v^3}{2g},$$

дает соответствующие потери напора для воды.

Нанесенные на диаграмму точки представляют собой результаты нескольких опытов, произведенных инж. И. Л. Кауль с трубами 570 мм.

Опыты были поставлены на разработках Гидроторфа при ГЭС имени инж. Р. Э. Классона осенью 1923 г. (20/IX и 1—2/X).

В данном случае, гидромасса посредством двух торфяных насосов подавалась на расстояние свыше 2000 метров.

Влажность массы равнялась приблизительно 95,6%.

Результаты наблюдений даны в помещенной ниже таблице.

№№ опы-тов.	Средний расход в куб. мт. в 1 час.	Средняя на-блюден. поте-ря напора на дл. 2000 мт. в мт. вод. столба.	Средняя скорость движения массы в мт. в сек.	Потеря напора на 100 метр трубопро-вода.	Коэффици-ент трения в формуле: $w = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$	Примечание.
1	736	19,35	0,802	0,967	0,168	
2	816	16,44	0,89	0,822	0,116	Задвижка на массо-проводе совершенно за-крыта.
3	710	17,01	0,774	0,85	0,159	
4	850	16,27	0,926	0,813	0,106	
5	890	16,16	0,97	0,808	0,096	
6	0	14,34	0	0,717	—	

Из шести приведенных здесь опытов самым интересным является опыт № 6, произведенный при закрытой задвижке.

В этом случае, для 2.000 метр. массопровода потеря напора при $v=0$ равнялась 14,34 метра вод. столба.

Таким образом, здесь мы имеем очень хорошую иллюстрацию к сказанному на стр. 339.

Нужно еще раз оговориться, что приведенные выше цифры справедливы лишь для сфагнового торфа средней степени разложения (AB по Вальгрену).

При подсчете сечений массопроводов в иных случаях, необходимо вводить соответствующие поправки.

Как было уже сказано, потеря напора, при равных прочих условиях, возрастает с уменьшением степени гумификации торфа и с увеличением количества находящихся в нем неразложившихся волокон.

В настоящее время в лаборатории Гидроторфа в Москве производится большая работа по изучению технологических свойств торфа, взятого с различных болот. Между прочим для каждого рода торфа наблюдается и величина сопротивления, возникающего при движении полученной из него гидромассы по трубкам небольших диаметров (10—20 мм.).

Несомненно, что материал, полученный в результате такого рода изучения, окажется чрезвычайно полезным при расчете всех новых массопроводных линий и, во всяком случае, позволит избежать более или менее грубых ошибок, которые до настоящего времени из-за отсутствия соответствующих опытов иногда имели место.

Н. В. Земцов.

Исследование работы русского торфососа модели 1921 года¹⁾ при различном числе его оборотов.

Осенью 1924 года на опытном поле Гидроторфа были произведены четыре серии опытов с торфососом модели 1921 года, имевшие целью исследовать его работу при различном числе оборотов.

Краткое описание торфососа мод. 1921 г.

Торфосос мод. 1921 г. (фиг. 1), работающий в настоящее время на всех производственных установках Гидроторфа²⁾, состоит из следующих 5 основных частей:

1) неподвижного по-жа с тремя радиальными лезвиями (g);

2) пятилопастного турбинного рабочего колеса (с) с диаметром 500 мм. и высотой в 150 мм.;

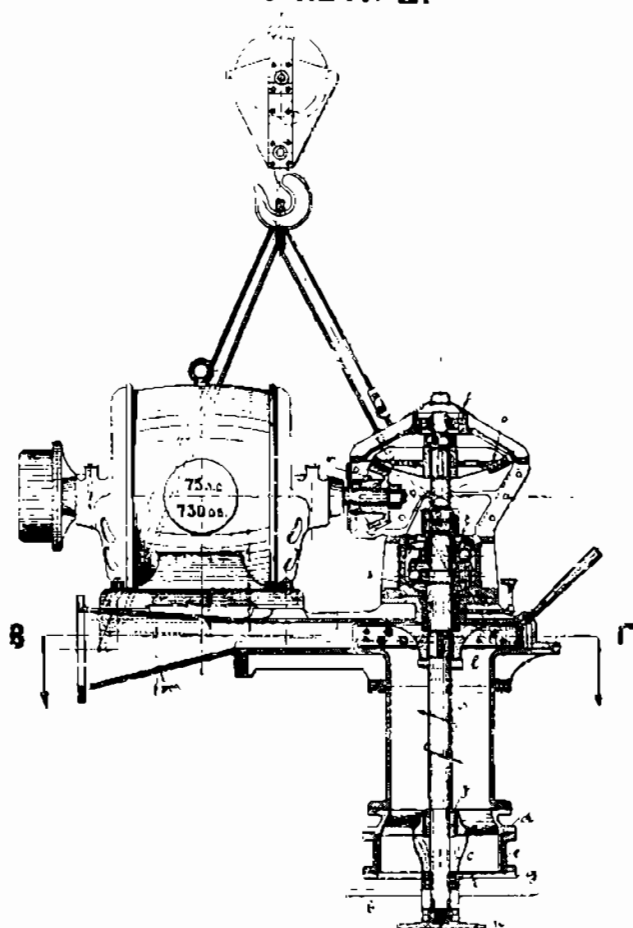
3) направляющего четырехлопастного аппарата (d) высотой в 100 мм.;

4) центробежного насоса, с сидящим на вертикальном валу (а) четырехпластным рабочим колесом (l) с диаметром в 700 мм.;

5) пропеллера (b) диаметром в 800 мм.

Торфосос приводится в движение 75-сильным

Разрез по А-Б.



Фиг. 1.

¹⁾ Эта модель до сих пор является стандартной.

²⁾ В 1926 г. торфосос подвергся незначительному изменению, благодаря замене шарикового подшипника тарельчатым.

мотором, делающим 730 обор./мин. Передача движения от вала мотора к вертикальному валу (а) торфососа происходит посредством двух конических шестерен Р и О, из которых первая имеет 25 зубьев, а вторая 50.

Следовательно, при этих условиях торфосос делает 365 оборотов в минуту.

Основные условия работы опытной установки.

Описываемые ниже испытания производились с торфососом совершенно новым, почти не бывшим в работе (процент износа = 0). Во всех опытах он приводился в движение одним и тем же мотором фирмы Сименс-Шуккерт: тип R 241 in (2.000 вольт, 20,4 амп, 50 периодов, 75 л. с., 730 оборотов в минуту).

Изменение числа оборотов торфососа достигалось переменной передающих движение конических шестерен.

Для опытов были специально заказаны чугунные конические шестерни в 18, 20, 23 и 34 зуба, которые, вместе с имеющимися копическими шестернями торфососа модели 1921 года (в 25 и 50 зубьев), и позволили осуществить четыре различных числа оборотов:

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1) 335,8 обор./мин. | (при отношении чисел зубьев = 23:50) |
| 2) 365 | " " (" " " " = 25:50) |
| 3) 385,47 | " " (" " " " = 18:34) |
| 4) 430 | " " (" " " " = 20:34) |

Схема производства опытов.

Перед опытами каждой серии в карьере В (фиг. 2) намывалось некоторое количество свежей массы, которая через узкий проход Г, сделанный в бровке Д, поступала в аккумулятор А. Двое рабочих, находившихся у прохода Г, непрерывно очищали протекающую в аккумулятор массу от пней (даже довольно мелких).

По наполнении аккумулятора А, масса из него подавалась посредством торфососа Е по массопроводу MN в замерный бак К¹⁾ (при открытых задвижках а и б).

Когда устанавливался режим, задвижка б закрывалась, после чего измерялась высота h , мм., на которую поднимался уровень массы в баке за некоторое время t .

Одновременно наблюдалось показание манометра М²⁾.

Потребляемая из сети мощность отмечалась приключенным к мотору торфососа пишущим киловатт-метром Сименс-Шуккерт.

Производительность торфососа регулировалась степенью прикрытия задвижки а.

После каждого отдельного опыта задвижка б открывалась и масса из замерного бака выливалась по трубе PQ в аккумулятор А.

¹⁾ Площадь основания бака $= 3,35 \times 3,35 = 11,22$ кв. мт.

²⁾ Манометр „Dreyer“ № 227133 со шкалой на 20 мт. в. с.

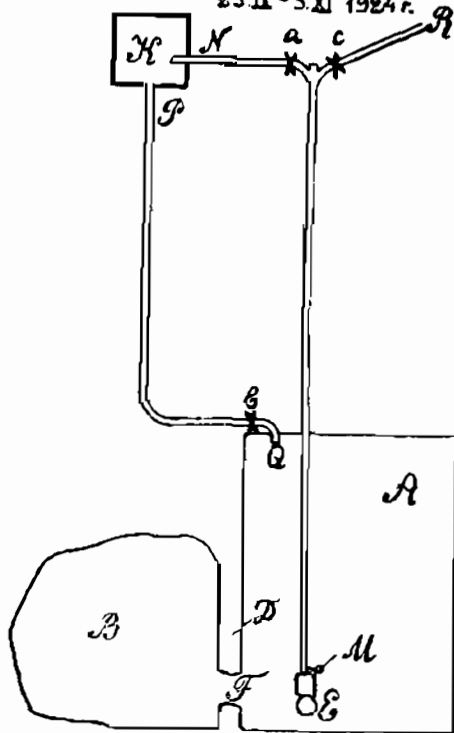
Таким образом, во втором опыте серии участвовала масса, уже 1 раз прошедшая через торфосос, в третьем — масса, прошедшая через торфосос два раза и т. д.

По окончании данной серии опытов, масса из аккумулятора А откачивалась торфососом по трубопроводу В в другой, не показанный на рис. аккумулятор.

О степени точности манометров и погрешностях в определении высоты поднятия уровня массы в баке было уже сказано ранее.

Что же касается показаний киловатт-метра, то степень их точности видна из таблицы I, представляющей протокол испытания указанного прибора в Электротехнической Лаборатории МОГЭС'а 15/IV—1926 года.

СХЕМА ОПЫТНОЙ УСТАНОВКИ ВО ВРЕМЯ
ИСПЫТАНИЙ РУССКОГО ТОРФОСОСА
23 II - 3. III 1924 г.



Фиг. 2.

Таблица I.

Протокол испытания 246 киловатт-метра фирмы Сименс-Шуккерт № 1558013.

№ испы- туемого прибора.	Показание контрольного прибора, умноженного на коэффициент трансформ.			Показа- ния испы- туемого прибора киловатт.	Про- цент ошибки.	Примечание.
	Ампер	Киловатт	cos φ			
1558013	5	49,8	1	50	+ 0,4	Показания контр. прибора умножены на коэфф. транс- форм. $60 \cdot \frac{2000}{110} = 218$.
	5	99,8	1	100	+ 0,2	
	5	149,8	1	150,1	+ 0,13	
	5	199,5	1	198	- 0,75	
	5	118,5	0,75	150	+ 1	Киловаттметр должен вклю- чаться в сеть с трансформ. си- лы тока с коэфф. трансф. 60/5 и с трансф. напряжения с коэфф. трансформ. $\frac{2000}{110}$ в.
	5	99,9	0,5	103	+ 3,1	
	25	71,8	0,75	75	+ 0,27	
	25	49	0,5	50	+ 2	

Результаты опытов с торфососом приведены в таблицах II, III, IV, V, VI, VII и VIII, которые нуждаются в некоторых пояснениях.

Число оборотов торфососа = 365 в мин.

Таблица II

(отношение чисел зубьев конических шестерен = $\frac{25}{50}$).

Опыты 25/IX—1924 г.

Высота манометра над осью трубы = 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h_t	t	Q	M	P	H	KW	NB
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и конце замера в мм.	Время поднятия уровня массы на выс. h_t в сек.	Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра, мт. вод. ст.	Давление у оси выходного отверстия торфососа, мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом, мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	910	60	653	6,6	6,95	7,5	54	Содержание сух. вещ. в гидромассе = 4,1%.
2	1180	70	681	6,6	6,95	7,5	54	
3	1200	70	692	6,5	6,85	7,4	53	
4	1160	70	668	6,6	6,95	7,5	54	
5	1140	70	656	7	7,35	7,9	54	
6	1140	70	656	7,2	7,55	8,1	51	
7	1086	70	626	7,4	7,75	8,3	50	
8	1060	70	611	8	8,35	8,9	49	
9	900	70	519	9,2	9,55	10,1	47	
10	840	70	507	9,2	9,55	10,1	46	
11	832	70	479	9,6	9,95	10,5	45	
12	66	70	385	10,8	11,15	11,7	43	
13	636	70	367	10,8 — — 11,2	11,15 — — 11,55	11,7 — — 12,1	43	
14	546	70	315	11,6 — — 12	11,95 — — 12,35	12,5 — — 12,9	42	В опытах 13, 14 и 15 торфосос работал неравномерно.
15	494	70	285	12 — (13)	12,35 — — (13,35)	12,9 — — (13,9)	(42) — 10	
16	0	—	0	13,6	13,95	14,5	33	Задвижка а совершенно закрыта.
17	1200	70	692	6,4	6,75	7,3	53	
18	1026	70	592	8	8,35	8,9	50	
19	768	70	443	10	10,35	10,9	45	

Число оборотов торфососа = 365 в мин.

Таблица III.

(отношение чисел зубьев конических шестерен = $\frac{25}{50}$).

25/IX-24 г.

Высота манометра над осью трубы = 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h_t	t	Q	M	P	H	KW	NB
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время поднятия уровня массы на высоту h_t в сек.	Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра мт. водяного столба.	Давление у оси выход. отверстия торфососа в мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом в мт. вод. столба.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	860	60	578	6,0	6,35	6,9	58	Расстояние от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа = 550 мм.
2	912	60	634	6,8	7,15	7,7	55	
3	958	60	645	6,5	6,85	7,4	55	
4	926	60	624	6,2	6,5	7,1	54	
5	884	60	595	7,5	7,85	8,4	53	
6	740	60	498	9,2	9,55	10,1	49	
7	604	60	406	10	10,35	10,9	47	
8	506	60	341	11,5	11,85	12,4	44	
9	360	60	242	12	12,35	12,9	42	

Таблица IV.

Число оборотов торфососа = 386,47 в мин.

(отношение чисел зубьев конических шестерен $= \frac{18}{34}$).

Опыты 30/IX—1924 г.

Высота манометра над осью трубы = 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h _т	t	Q	M	P	H	KW	NB
№№ опытов.	Разн. ур. масс в баче в нач. и в конц. замера в мм.	Время поднимания уровня массы на высоту h _т в сек.	Продуктивность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра в мт. вод. столба	Давление у оси выхода отверстия торфососа в мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом; мт. вод. столба.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	1024	60	690	7	7,35	7,9	67	Масса свежеспиленная, непереработанная, с сод. сух. вещ. = 4,10%.
2	1050	60	706	7	7,35	7,9	67	
3	1084	60	730	7,1	7,45	8	68	
4	1024	60	690	7,5	7,85	8,4	64	Расстояние от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа = 550 мм.
5	988	60	666	8	8,35	8,9	62	
6	940	60	633	9	9,35	9,9	59	
7	850	60	573	9,7	10,05	10,6	56	
8	746	60	502	10,3	10,65	11,2	53	
9	710	60	478	10,85	11,2	11,75	52	
10	660	60	444	11,2	11,55	12,1	50	
11	600	60	404	12,4	12,75	13,3	50	
12	440	60	296	13 — — 13,6	13,35 — — 13,95	13,9 — — 14,5	47 — — 45	
13	394	60	265	13,4 — — 13,8	13,75 — — 14,15	14,3 — — 14,7	47	
14	0	—	0	15,2	15,55	16,1	40	Задвижка а совершенно закрыта.
15	1170	60	788	6,2	6,55	7,1	64	
16	1030	60	694	7,6	7,95	8,5	60	
17	466	60	314	13,2	13,55	14,1	47	
18	1180	60	795	6	6,35	6,9	64	
19	990	60	666	8	8,35	8,9	59	
20	892	60	600	9,3	9,65	10,2	56,5	
21	720	60	485	11	11,35	11,9	52	
22	210	60	141,5	14,7	15,05	15,6	41	
23	868	60	585	9,5	9,85	10,4	55	

Таблица V.

Число оборотов торфососа — 386,47 в минуту.

(отношение чисел зубьев конических шестерен — $\frac{18}{34}$).

Расстояние от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа — 550 мм.

Опыты 30 IX 1924 г.				Высота манометра над осью трубы ... 350 мм.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h	t	Q	M	P	H	KW	NB
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время поднятия уровня массы на высоту h в сек.	Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра в мт. вод. ст.	Давление у оси выходного отверстия торфососа в мт. вод. ст.	Полная высота подъема массы торфососом в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	1170	60	788	6	6,35	6,9	62	Масса переработанная торфососом с сод. сух. вещ. — 4,0%.
2	1062	60	716	7,2	7,55	8,1	59	
3	812	60	566	9,6	9,95	10,5	52	
4	678	60	457	10,8	11,15	11,7	49	
5	500	60	336,5	12,7	13,05	13,6	15	
6	0	-	0	15	15,35	15,9	(35)	Задвижка а совершенно закрыта.

Масса та же, что и в опытах таблицы IV, лишь несколько разжижена водой.

Таблица VI.

Число оборотов торфососа — 430 в минуту.

(отношение чисел зубьев конических шестерен — $\frac{20}{34}$).

Опыты 2 X — 24 г.

Высота манометра над осью трубы — 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№№ опытов	h	t	Q	M	P	H	KW	NB
	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время поднятия уровня массы на высоту h в сек.	Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра в мт. вод. ст.	Давление у оси выходного отверстия торфососа в мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	980	50	792	6,4	6,75	7,15	95	Масса только что намытая, непрерывно переработанная, с сод. сух. вещ. — 4,0%.
2	890	40	800	6,8	7,15	7,55	95	
3	816	40	825	8,2	8,55	8,95	90	
4	900	50	727	10,3	10,65	11,05	81	
5	950	60	640	11,8 — — 12	12,15 — — 12,35	12,55 — — 12,75	80 — — 78	Расстояние от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа — 400 мм.
6	856	60	577	13,1	13,45	13,85	75	
7	516	40	521	14	14,35	14,75	72	
8	690	60	465	14,4	14,75	15,15	67	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h _г	h _г	Q	M	P	П	KW	NB
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время падений уровня массы на высоту h _г в сек.	Производительность торфососа в куб. мт в 1 час.	Показание манометра; мт. вод. ст.	Давление у оси выходного отверстия торфососа; мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом; мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
9	1110	50	800	7,2	7,55	7,95	88	
10	1010	50	840	8,1	8,15	8,85	84	
11	1110	60	767	9,5	9,85	10,25	82	
12	1034	60	697	11	11,35	11,75	76	
13	880	60	593	13	13,35	13,75	71	
14	740	60	498	14	14,35	14,75	67	
15	608	60	410	15	15,35	15,75	64,5	
16	564	60	380	15,5	15,85	16,25	62,5	
17	360	70	208	17,4	17,75	18,15	59	
18	0	—	0	18,6	18,95	19,35	51	Задвижка <i>a</i> совершенно закрыта.
19	872	40	880	7,4	7,75	8,15	87	
20	920	60	620	12,5	12,85	13,25	73	

Таблица VII.

Число оборотов торфососа = 430 в минуту.

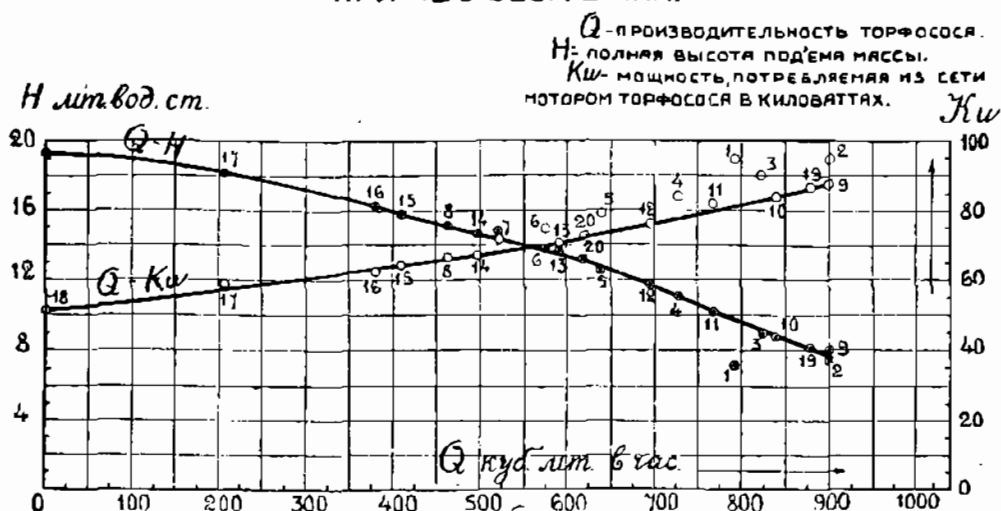
(отношение чисел зубьев конических шестерен $= \frac{20}{34}$).

Опыты 2 X—1924 г.

Высота манометра над осью трубы = 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h _г	h _г	Q	M	P	П	KW	NB
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время падений уровня массы на высоту h _г в сек.	Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Показание манометра; мт. вод. ст.	Давление у оси выходн. отверстия торфососа; мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом в мт. вод. столба.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
1	1310	60	882	7	7,35	7,75	86	Содержание сух. вещ. в массе = 2,7%.
2	1220	60	822	8,5	8,85	9,25	80	
3	1056	60	711	10,5	10,85	11,25	74,5	
4	788	60	531	13,3	13,65	14,05	64 — 68	Расст. от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа = 400 мм.
5	736	60	496	14	14,35	14,75	62	
6	524	60	353	15,7	16,05	16,45	60	
7	0	—	0	18,6	18,95	19,35	48	Задвижка <i>a</i> совершенно закрыта.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ РУССКОГО ТОРФОСОСА ПРИ 430 ОБОР. В МИН.



Фиг. 3.

Таблица VIII.

Число оборотов торфососа = 335,8

(отношение чисел зубьев конических шестерен $\frac{23}{50}$).

Высота манометра над осью трубы = 350 мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№№ опытов.	h_t	t	Q	M	P	H	KW	NB
	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время поднятия урона массы на высоту h_t в сек.	Производительность торфососа в куб. м. в 1 час.	Показание манометра в мт. вод. столба.	Давление у оси выхода отверстия торфососа в мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом; мт. вод. столба.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	
1	710	50	573	5,9	6,25	6,5	38	Содержание сух. вещ. в гидромассе = 3,6%.
2	1022	70	589	6	6,35	6,6	37,5	
3	890	60	600	6	6,35	6,6	37,5	
4	880	60	593	6	6,35	6,6	37,5	Расст. от уровня массы в аккумуляторе до оси выходного отверстия торфососа = 250 мм.
5	852	60	574	6,5	6,85	7,1	37	
6	854	70	493	7,1	7,45	7,7	33,5	
7	694	70	400	8,1	8,45	9,7	32	
8	656	70	378	8,6	8,95	9,2	31,75	
9	530	70	306	9,2	9,55	9,8	30	
10	480	70	277	9,7	10,05	10,3	29,5	Задвижка а совершенно закрыта.
11	238	60	160	10,6	10,95	11,2	27	
12	0	—	0	11,1	11,45	11,7	23—24	
13	908	60	611	5,9	6,25	6,5	38	
14	898	60	605	5,9	6,25	6,5	38	

Примечания.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	h _н	h _т	Q	M	P	H	KW	NK
№№ опытов.	Разность уровней массы в баке в начале и в конце замера в мм.	Время погрузки урона массы на высоту h _н в сек.	Продолжительность торфососа в куб. мт в 1 час.	Показание манометра в мт. вод. столба.	Давление у оси выхода отверстия торфососа в мт. вод. столба.	Полная высота подъема массы торфососом мт. вод. столба.	Погребляемая из сети мощность в киловаттах.	Примечания.
15	860	60	579	6,2	6,55	6,8	37	
16	826	60	556	6,6	6,95	7,2	36	
17	754	60	508	6,9	7,25	7,5	34,5	
18	676	60	455	7,4	7,75	8	34	
19	612	60	412	8,5	8,85	9,1	31,5	
20	604	60	447	7,8	8,15	8,4	31	
21	616	60	415	8,3	8,65	8,9	31	
22	544	60	366,5	8,9	9,25	9,5	29,5	
23	134	60	292	9,6	9,95	10,2	29	
24	88	60	59,3	11,2	11,55	11,8	23	
25	0	—	0	11,2	11,55	11,8	23	Задвижка а совершенно закрыта

В столбце 5 таблиц, даны показания манометра М (в мт. вод. столба). Манометр этот помещался на патрубке 330 мм., соединенном с выходным отверстием торфососа, и находился от последнего на расстоянии одного метра. Высота манометра над осью патрубка равнялась 350 мм. Поэтому давление у оси выходного отверстия торфососа (оси патрубка) в каждый данный момент равнялось показанию манометра $M + 0,35$ мт. (высота воды в трубке, соединяющей манометр с патрубком).

В столбце 7 приведены полные высоты подъема массы торфососом Н, равные соответствующим высотам нагнетания Р, сложенным с гидростатической высотой всасывания, т.е. с высотой оси выходного отверстия торфососа над уровнем массы в аккумуляторе.

Эта последняя высота, указанная в столбце примечаний, не изменялась в продолжение всех опытов одной и той же серии, но в различных сериях она была неодинаковой.

Результаты опытов.

Переходя теперь к рассмотрению и оценке полученных результатов, необходимо прежде всего установить величину влияния, оказываемого на работу торфососа различными побочными факторами (неодинаковой влажностью массы, ее неоднородностью и т. д.) и определить такие опытные условия, при которых это влияние можно было-бы по возможности элиминировать.

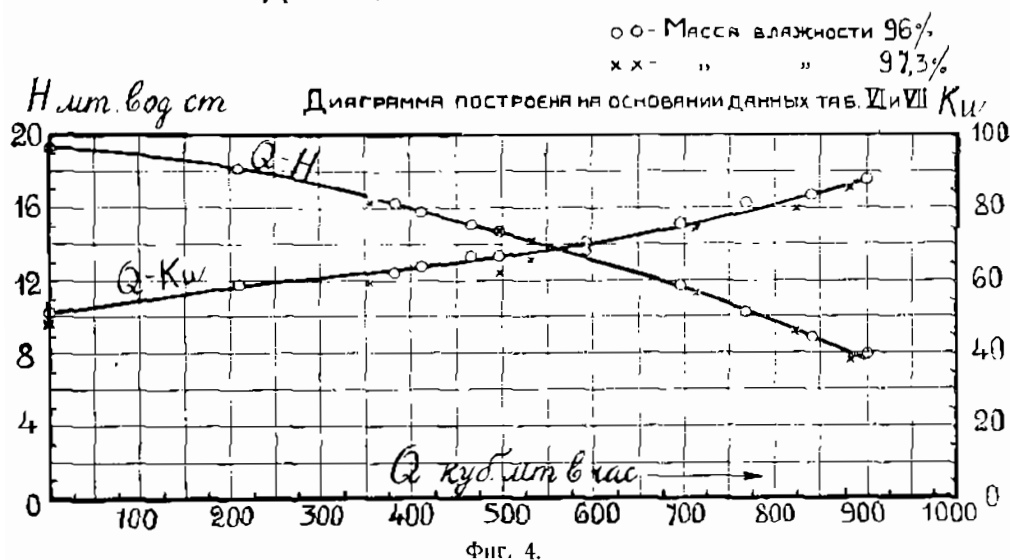
Влияние, оказываемое на работу торфососа степенью растертости массы.

Произведенные опыты показали, во-первых, что торфосос, при равных прочих условиях, работая со свежей, только что намытой массой, развивает несколько меньшее давление, чем в том случае, когда он подаст массу уже один раз через него прошедшую; количество же энергии, потребляемой торфососом, наоборот, в первом случае больше, чем во-втором.

Дальнейшая переработка массы, при следующих прохождении ее через торфосос, уже совершенно не оказывает влияния на развиваемое давление и сказывается только несколько на расходе энергии, который, с увеличением растертости, продолжает еще уменьшаться, скоро, однако, достигая постоянной величины.

Сказанное легко можно проследить на диаграмме фиг. 3.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ РУССКОГО ТОРФОСОСА мод. 1921 г. при 430 обор. в мин.



Эта диаграмма, построенная на основании таблицы VI, представляет собой характеристику работы русского торфососа при 430 обор./мин.

Стоящие возле экспериментальных точек цифры указывают порядковые номера соответствующих опытов, т.-е. последовательность, в которой эти опыты были произведены.

Кривая $Q-H$ есть кривая давлений, развиваемых торфососом при различных производительностях.

Кривая $Q-Kw$ выражает мощность, потребляемую из сети мотором торфососа (в киловаттах).

Диаграмма показывает, что на кривую $Q-H$ экспериментальные точки ложатся, начиная со второго опыта, а на кривую $Q-Kw$, — начиная с 9-го опыта серии.

Однако, изменение влажности от 95,9% до 95,4% (сод. сух. вещ. = 4,1% — 4,6%) уже несколько изменяет характеристику торфососа, как это видно из диаграммы фиг. 5¹⁾.

Таким образом, чем меньше влажность массы, тем больше сказывается ее изменение на работе торфососа.

Коэффициент полезного действия русского торфососа при различном числе его оборотов.

Сказанным определяются те условия, в которых должны протекать опыты по изучению зависимости коэффициента полезного действия торфососа от числа его оборотов, чтобы при этом по возможности было исключено влияние побочных факторов.

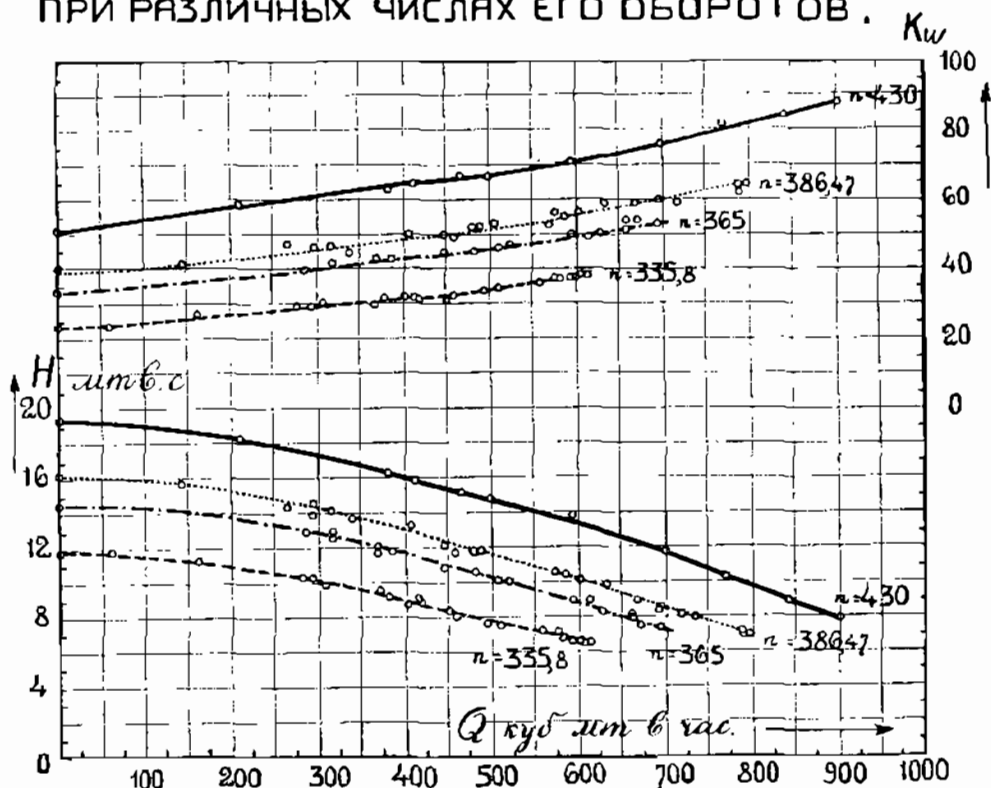
Для этого:

1) Влажность массы, намываемой для опытов каждой серии, должна быть не меньше 95,9% — 96%;

2) Влажность массы в различных сериях должна быть по возможности одна и та же;

3) Перед началом опытов данной серии масса должна быть предварительно несколько раз пропущена через торфосос.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ РУССКОГО ТОРФОСОСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЧИСЛАХ ЕГО ОБОРОТОВ.



Фиг. 6.

¹⁾ См. также первую книгу „Гидроторф“ стр. 259, 260 и 262.

При соблюдении указанных условий и были произведены рассматриваемые ниже опыты. Результаты их нанесены на диаграмму фиг. 6, на основании которой построена диаграмма фиг. 7.

Сводка цифровых данных, касающихся 2-х указанных диаграмм, дана в таблице IX. Рассмотрение последней показывает, что максималь-

Таблица IX.

Характеристика работы русского торфососа модели 1901 г. при различном числе его оборотов.

Производительность торфососа в куб. мт. в 1 час.	Торфосос при 335,8 оборотов в 1 мин.			Торфосос при 365 оборотов в минуту.			Торфосос при 386,47 оборотов в мин.			Торфосос при 430 оборотов в мин.		
	Полная высота подъема в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Коэффициент полезного действия ¹⁾	Полная высота подъема в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Коэффициент полезного действия ¹⁾	Полная высота подъема в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Коэффициент полезного действия ¹⁾	Полная высота подъема в мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Коэффициент полезного действия ¹⁾
0	11,8	23	0	11,5	33	0	16,1	40	0	19,35	51	0
50	11,6	23,2	0,076	14,5	34	0,065	15,9	40	0,06	19,05	52,5	0,055
100	11,4	24	0,144	14,4	35	0,125	15,8	40	0,12	18,85	54	0,106
150	11,2	25	0,203	14,2	36	0,179	15,6	41	0,173	18,55	56	0,151
200	10,9	26,5	0,249	13,7	37,5	0,221	15,2	42,5	0,217	18,15	57,5	0,191
250	10,4	27,5	0,286	13,4	39	0,26	14,7	44	0,253	17,65	59	0,227
300	10,0	29	0,314	12,9	40	0,293	14,2	45,5	0,283	17,25	61	0,257
350	9,5	30	0,336	12,4	41,5	0,317	13,6	46,5	0,311	16,65	62,5	0,283
400	9,0	31,5	0,346	11,8	42,5	0,336	13,1	48,5	0,327	15,95	64	0,302
450	8,3	32,5	0,348	11,1	44	0,344	12,1	49,5	0,34	15,35	65	0,322
500	7,8	34	0,317	10,4	45	0,35	11,6	50,5	0,349	14,65	66	0,337
550	7,1	35,5	0,333	9,6	46,5	0,345	11,0	53,5	0,343	14,05	69	0,34
600	6,4	38	0,306	8,8	49	0,327	10,1	55,5	0,331	13,35	71	0,342
650	—	—	—	8,0	50,5	0,312	9,3	57,5	0,318	12,55	73	0,339
700	—	—	—	7,2	53	0,288	8,5	60	0,301	11,75	75,5	0,33
750	—	—	—	—	—	—	7,6	62,5	0,276	10,85	78,5	0,314
800	—	—	—	—	—	—	6,7	65	0,25	9,75	81	0,292
850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,75	84,5	0,265
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,75	87,5	0,242

ный коэффициент полезного действия²⁾ торфососа при изменении числа оборотов его в пределах от 335,8—430 в 1 м., изменяется лишь очень незначительно (от $\eta = 0,35$ до $\eta = 0,342$). С увеличением числа оборотов, он постепенно смещается в сторону больших производительностей. Так, при 335,8 обор. в мин. торфосос имеет $\eta_{\max}$ при

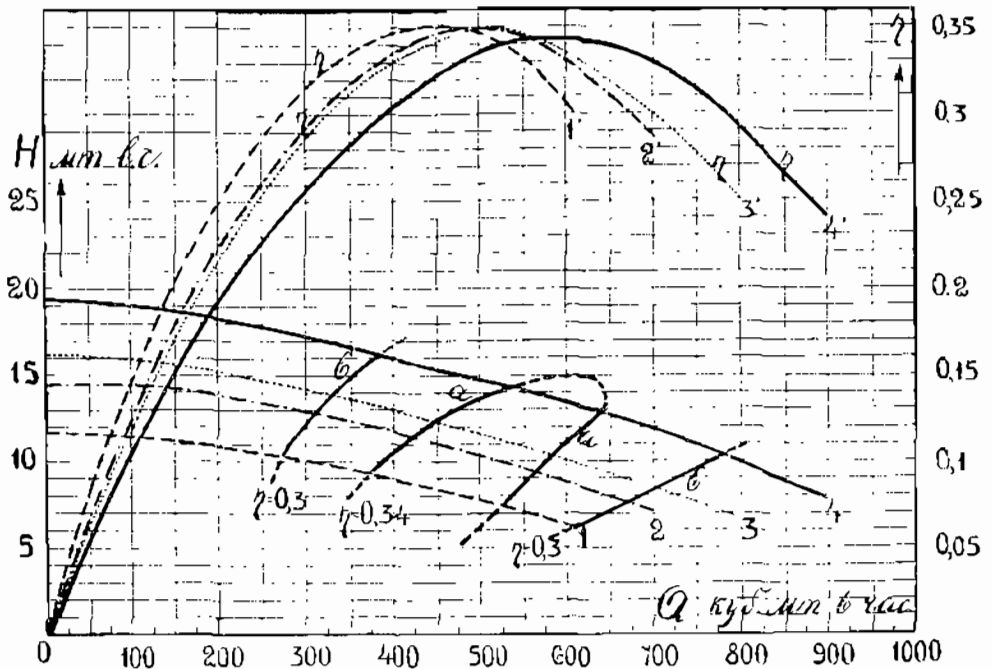
¹⁾ При подсчете коэффициента полезного действия торфососа коэффициент полезного действия мотора принят равным 0,9.

²⁾ Речь идет об условном коэффициенте полезного действия, получившемся от деления гидравлической работы на затраченную энергию.

Переработка гидромассы таким образом присчитана к потерям.

подаче 440 куб. мт. в час, а при 430 обор. мин. — при подаче 600 куб. мт. в час.

Кривые а и б — суть кривые постоянного коэффициента полезного действия. Лежащая внутри кривой а область характеризуется наибольшим значением η который здесь не меньше 0,34. В области между ветвями кривой б он не меньше, чем 0,3.



Фиг. 7. Коэффициент полезного действия русского торфососа:
Кривые 1, 1' соответств. 332,8 обор./мин. Кривые 3, 3' соответств. 36,47 обор./мин.
" 2, 2' " 365 " " 1, 4' " 430 "

Таким образом, торфосос модели 1921 года с существующим числом оборотов (365 в минуту) имеет наибольший коэффициент полезного действия при работе с производительностью от 420 до 580 куб. мт. в час.

Если торфосос при 365 обор. мин. работает с противодавлением в 7,5 метра вод. столба, имея при этом производительность — 670 куб. мт. час и $\eta = 0,3$, то повышая число оборотов его до 430 в минуту, а противодавление до 10,3 мт. вод. столба, мы можем, сохраняя прежний коэффициент полезного действия (0,3), увеличить производительность до 760 куб. мт. в час, т. е. на 13,4%.

Как известно, для центробежных насосов, вдоль так-называемых линий пропорциональности, имеет место соотношение $\frac{H}{H_1} = \frac{n^3}{n_1^3}$, т. е. полные подъемы относятся, как квадраты соответствующих чисел оборотов. В частном случае, оно сохраняет силу при нулевой производительности насоса, т. е. при закрытой задвижке насоса.

В нашем случае при нулевой производительности (см. таблицу IX и фиг. 6 и 7) торфосос имеет полную высоту подъема:

В 11,8	мт. в ст.	при 335,8	обор. мин.		
" 14,5	"	"	"	365	" "
" 16,1	"	"	"	386,47	" "
" 19,35	"	"	"	430	" "

Указанные полные подъемы находятся между собой в отношении $11,8 : 14,5 : 16,1 : 19,35 = 1 : 1,23 : 1,365 : 1,64$ а квадраты соответствующих чисел оборотов в отношении:

$$335,8^2 : 365^2 : 386,47^2 : 430^2 = 1 : 1,18 : 1,32 : 1,64.$$

Некоторое несоответствие обоих рядов объясняется повидимому тем, что несмотря на все принятые меры, не удалось во время опытов вполне устранить влияния побочных факторов.

Мощность, потребляемая мотором торфососа, выражается верхними кривыми диаграммы фиг. 6.

Как показывают последние, 75-сильный мотор, при числе оборотов, большем 365, работает уже с перегрузкой. Следовательно, увеличение числа оборотов торфососа потребует замены существующего мотора более мощным.

Данные на диаграммах фиг. 6 и 7 характеристики конечно имеют место лишь при подаче торфососом массы, предварительно несколько раз через него прошедшей.

Как уже было сказано на стр. 356 при наличии свежеснамываемой массы работа торфососа несколько ухудшается. В этом случае, при равных прочих условиях, полная высота подъема массы уменьшается приблизительно на 1,5 мт. водяного столба, а расход энергии увеличивается на 7—8 киловатт.

Таблица X и диаграмма фиг. 8 дают сравнительные характеристики работы торфососа в обоих указанных случаях.

Как видно из диаграммы, максимальный гидравлический коэффициент полезного действия торфососа $\eta_{\max}$ при подаче нерастертой массы равняется 0,25.

Работа русского торфососа мод. 1921 г.
при 365 обор. в мин.

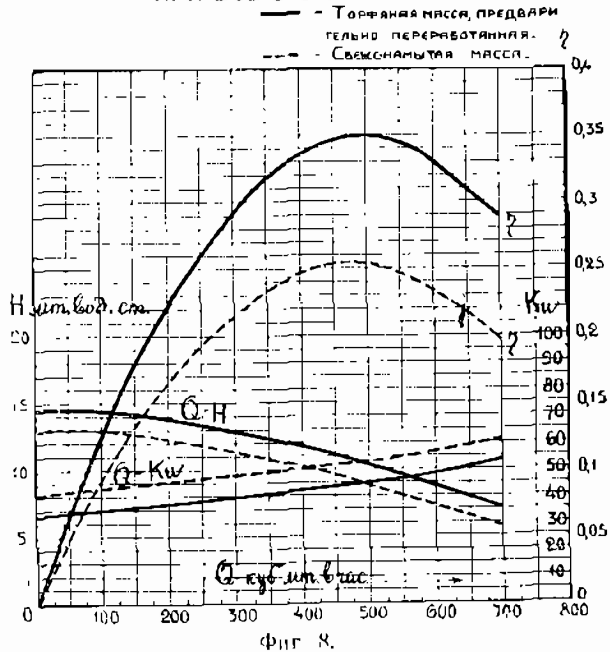


Таблица X.

Производительность торфососа в куб. мт. в час.	При подаче переработан. гидромассы			При подаче свежеснамыт. гидромассы.		
	Полная высота подъема мт. вод. столба.	Потребл. из сети мощн. киловатты.	Кэффци. полезного действия.	Полная высота подъема мт. вод. столба.	Потребл. из сети мощн. киловатты.	Кэффци. полезного действия.
0	14,5	33	0	13	41	0
50	14,5	34	0,065	13	42	0,047
100	14,4	35	0,125	12,9	43	0,093
150	14,2	36	0,179	12,7	44	0,131
200	13,7	37,5	0,221	12,2	45,5	0,168
250	13,4	39	0,26	11,9	47	0,192
300	12,9	40	0,293	11,4	48	0,216
350	12,4	41,5	0,317	10,9	49,5	0,233
400	11,8	42,5	0,336	10,3	50,5	0,248
450	11,1	44	0,344	9,6	52	0,252
500	10,4	45	0,35	8,9	53	0,255
550	9,6	46,5	0,344	8,1	54,5	0,248
600	8,8	49	0,327	7,3	57	0,233
650	8	50,5	0,312	6,5	58,5	0,219
700	7,2	53	0,288	5,7	61	0,198

Однако, и пунктирные кривые фиг. 8 не дают характеристики работы торфососа в производственных условиях. Они справедливы лишь для массы, лишенной пней.

При наличии пней, когда большому пропеллеру в борьбе с ними иногда приходится совершать значительную работу, коэффициент полезного действия торфососа должен быть еще несколько ниже. Высота подачи, вследствие большего сопротивления при входе в торфосос, также должна сократиться.

Выводы.

1) Первоначальное число оборотов торфососа — 365 в минуту, данное ему без предварительных изысканий, вполне соответствует предъявляемым к нему требованиям.

2) Для увеличения производительности на 35% с сохранением того же коэффициента полезного действия, можно увеличить число оборотов до 430 в минуту.

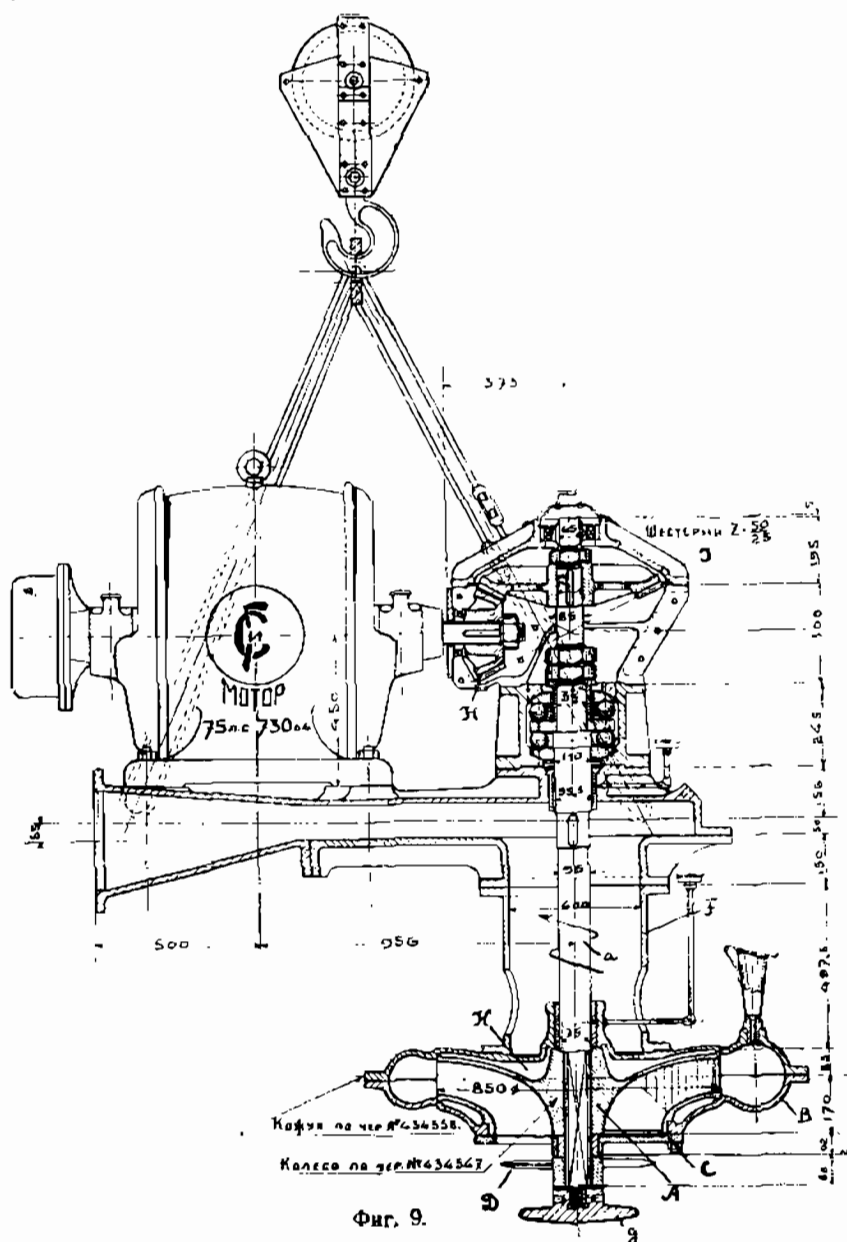
3) Давление, развиваемое торфососом при одинаковой производительности, и его коэффициент полезного действия падают с уменьшением влажности гидромассы с 96% до 95,4%. Увеличение влажности свыше 96% не отражается сколько нибудь заметно на работе торфососа.

4) Подача торфососа и коэффициент его полезного действия при гидромассе, один раз прошедшей торфосос, несколько выше, чем при свежеснамытой массе.

Н. В. Земцов.

Испытание турбинного торфососа.

В июне 1926 года на опытном поле Гидроторфа была испытана новая модель торфососа, изображенная на фиг. 9 и состоящая из следующих основных частей:



Фиг. 9.

- 1) Пятилопастного рабочего турбинного колеса А с диаметром —
= 850 мм,
- 2) Кожуха (улитки) В.
- 3) Неподвижного ножа С.
- 4) Пропеллера (сводного винта) D с диам. 400 мм.
- 5) Упорной гайки Г.

Во время испытания указанного торфососа, он был прикреплен к патрубку F обычного торфососа модели 1921 года (см. фиг. 9), на вертикальный вал а которого и было посажено рабочее колесо А. При этом вся верхняя часть торфососа модели 1921 г. служила лишь для передачи движения от мотора к турбинному колесу.

Опыты производились с мотором в 75 л. с. — 730 обор. в 1 мин.

Передаточное число конических шестерен II и I в данном случае $= \frac{23}{50} = 0,46$. Соответственно с этим рабочее колесо делало $730 \cdot 0,46 = 335,8$ оборотов в минуту.

При работе торфососа улитка В погружалась в торфяную массу приблизительно на 230 — 270 мм.

Для устранения гидравлического осевого давления в верхней стенке колеса А было просверлено 5 сквозных отверстий К, с диаметром в 28 мм.

Из отливной камеры улитки гидромасса поступала через выходное отверстие в трубопровод 330 мм., посредством которого она подавалась к замерному баку.

Опыты производились со свежей, только что намывной массой, предварительно несколько раз прошедшей через торфосос, и протекали по схеме, описанной на стр. 348. Среднее содержание сухого вещества в гидромассе было $\approx 4,01\%$.

Результаты опытов приведены в таблице XI, на основании которой построена диаграмма фиг. 10.

Коэффициент полезного действия торфососа вычислялся по формуле:

$$\eta = \frac{1000 \cdot Q \cdot H}{3600 \cdot 1020,9 \cdot KW}$$

При этом коэффициент полезного действия мотора был принят равным 0,9.

Необходимо отметить, что при больших производительностях торфососа (свыше 1.000 куб. метров в час) мотор работал с значительной перегрузкой. Однако, вследствие кратковременности отдельных опытов (1—2 мин.) и достаточной продолжительности перерывов между ними, нагревания мотора при этом не наблюдалось.

Для сравнения на диаграмме фиг. 10 построена пунктиром характеристика работы русского торфососа модели 1921 года (существующий стандарт), испытанного в аналогичных условиях, но при числе оборотов его ≈ 365 в 1 минуту.

Сопоставление обеих характеристик показывает, что при небольших противодавлениях (6 м. водяного столба), производитель-

ность торфососа с турбинным колесом в два раза превышает производительность торфососа модели 1921 года.

Таблица XI.

NN	Q	H	KW	η	NB
№№ опытов.	Производи- тельность торфососа в куб. мт. в час.	Полная вы- сота под'ема в мт. водя- ного столба.	Потребляе- мая из сети мощность в кв.	Кэффици- ент полезно- го действия торфососа.	Примечания.
1	1125	8,2	73	0,383	Масса свежая, только что намытая и про- шедшая несколько раз через торфосос. Содержание сухого вещества в ней—4,01%
2	1150	8,4	69	0,424	
3	984	9,1	68	0,399	
4	740	9,8	56	0,392	
5	1455	6,2	80	0,341	
6	1375	6,7	80	0,349	Мощность, затрачи- ваемая на холостой ход торфососа $\approx$ 8 кв.
7	1380	6,7	80	0,35	
8	1300	7,2	78	0,364	
9	1140	8,7	74	0,406	
10	651	10,7	55	0,384	
11	354	11,6	45	0,277	Закрытая задвижка.
12	0	12,0	42	0	
13	1540	6,2	81,5	0,355	

Однако, при противодавлении в 11,4 мт. вод. столба кривые давлений (Q—H) пересекаются. При этом оба торфососа имеют одинаковую производительность = 430 куб. метров в 1 час.

При нулевой производительности (закрытая задвижка) торфосос модели 1921 года развивает несколько больший напор (14,5 мт. вод. столба), чем турбинный (12 мт.).

Последнее обстоятельство, однако, не имеет никакого практического значения, потому что в производственных условиях торфосос обычно работает лишь при небольших противодавлениях в 5—8 мт. водяного столба; сопротивление же массопровода, ведущего от крановой установки к аккумулятору, преодолевается растирателем.

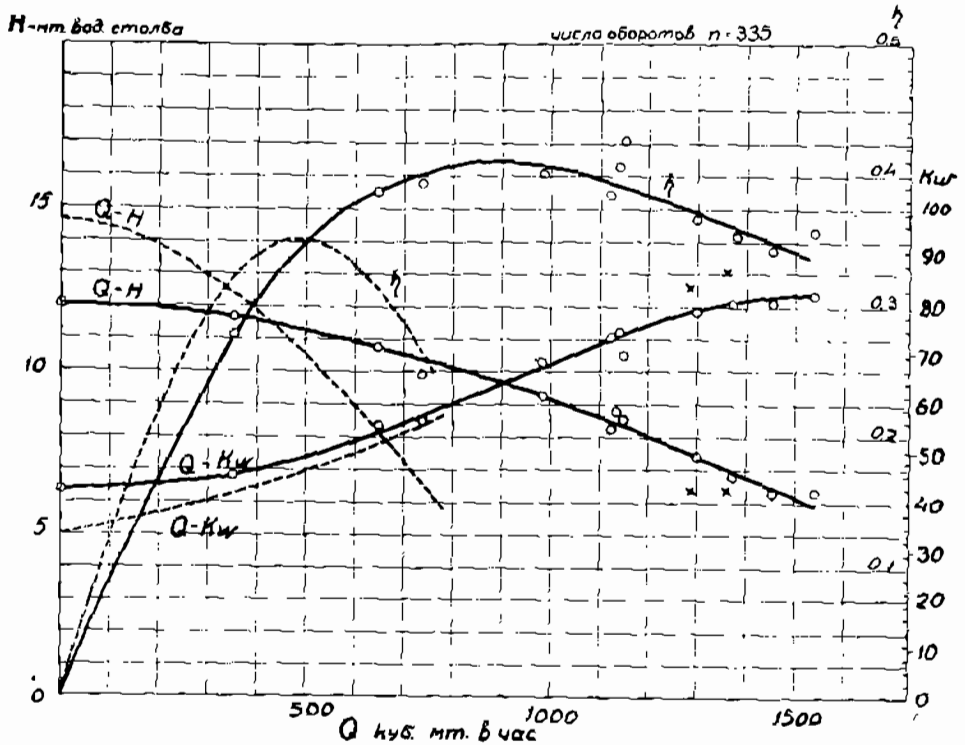
Как показывает диаграмма фиг. 10 максимальный коэффициент полезного действия η_{max} турбинного торфососа оказывается более высоким, чем максимальный коэффициент полезного действия торфососа модели 1921 года (0,41 вместо 0,35). При изменении производительности в широких пределах от 500 до 1.430 куб. метров в час η все время остается выше 0,35, что является большим преимуществом в случае работы с меняющимся режимом.

Таким образом, отличительными чертами торфососа с турбинным колесом являются: очень большая его производительность и сравнительно высокий коэффициент полезного действия. Однако, он обладает одним недостатком, допускающим применение его для производственной работы лишь после соответствующего переконструиро-

вания турбинного колеса и заключающимся в забивании последнего попадающими в него небольшими пенками.

Явление это может быть в значительной мере ограничено заменой свободного винта диам. 400 мм. (при наличии которого были произведены описанные выше опыты) большим пропеллером с диаметром в 800 — 1.000 мм.; однако полное устранение его возможно лишь путем уменьшения ширины проходов для всасываемой массы.

Характеристика работы торфососа с турбинным колесом



Фиг. 10. Пунктиром построена для сравнения характеристики торфососа мод. 1921 г. (существующий стандарт).

Такое сужение проходов легко может быть достигнуто введением в нижней части рабочего колеса коротких промежуточных лопастей (перьев).

Приведенные выше опыты были произведены с массой предварительно несколько раз прошедшей через торфосос.

При подаче непереработанной массы коэффициент полезного действия торфососа несколько понижается. Результаты двух опытов со свежеснамытой и совершенно неперетертой массой нанесены на диаграмму фиг. 10 посредством крестиков.

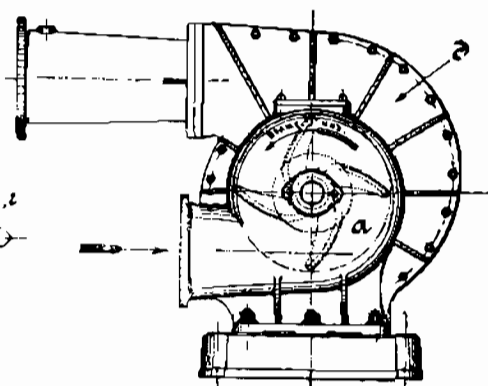
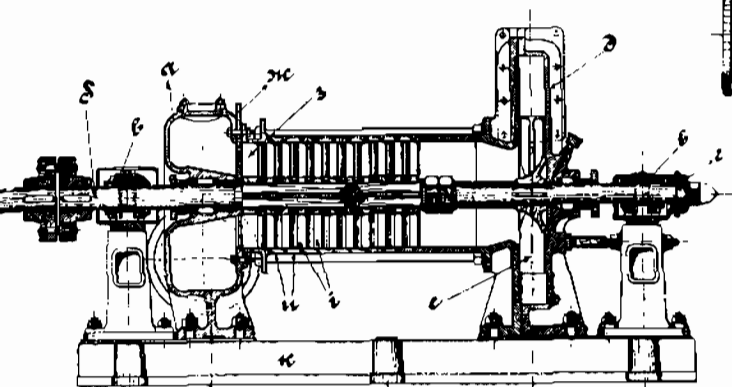
Н. В. Земцов.

Испытание растирателя.

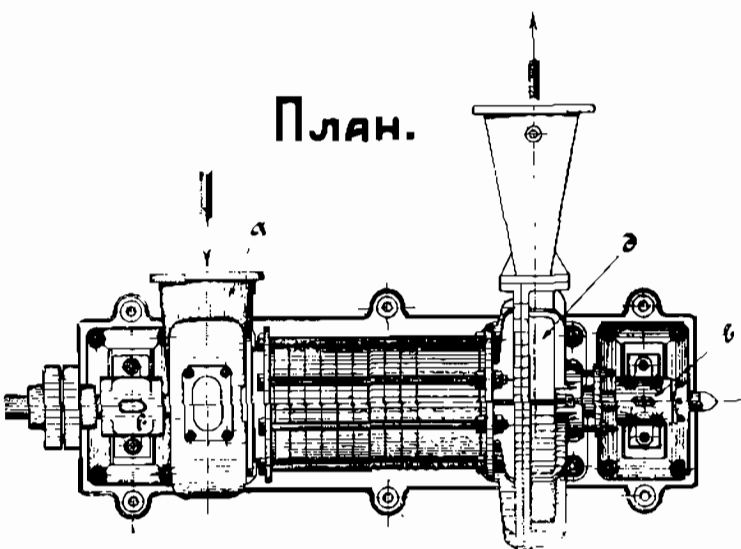
В 1923 и 1924 году на крановых установках Гидроторфа работал горизонтальный растиратель модели 1922 года, изображенный на фиг. 11.

Вид сбоку.

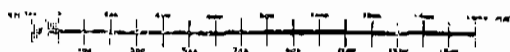
Продольный разрез.



План.



Масштаб.



Фиг. 11.

Переработка торфяной массы осуществлялась в нем посредством 10 ножей (г) с радиально расположенными лезвиями, вращающимися со скоростью 580 оборотов в минуту. Каждый из таких ножей помещался между двумя неподвижными (п). Во время работы, острые кромки вращающихся лезвий, действуя наподобие ножниц, перерезали попадающие в растиратель корешки и растительные волокна, сообщая при этом торфяной массе требуемую однородность. Перера-

ботанная масса поступала в центробежный насос растирателя (д), которым она и подавалась затем в аккумулятор. Растиратель указанного

типа давал очень хорошие результаты, как в отношении переработки гидромассы, так и в отношении производительности и развиваемого им давления, но обладал, однако, одним существенным недостатком.

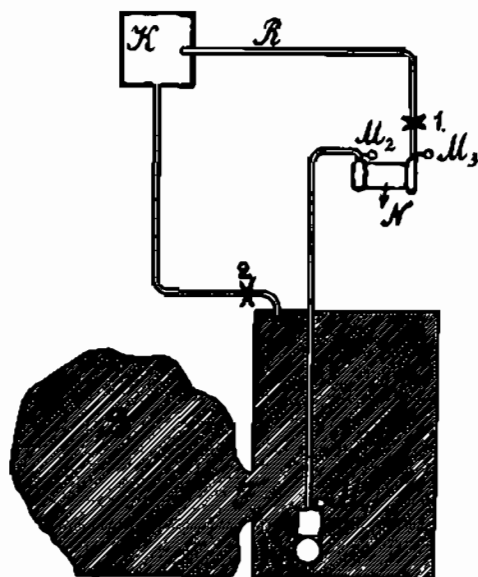
Увлекаемые движущейся гидромассой и попадающие с ней в растиратель различные твердые предметы (кусочки железа, гайки, камни и проч.) заклинивались иногда между вращающимися и неподвижными элементами, вызывая этим мгновенную остановку растирателя, сопровождавшуюся обычно поломкой ножей или разрывом соединительной муфты.

Согласно отчета П. Н. Ефимова о работе Гидроторфа на «Электропередаче» в сезоне 1923 года, — 35% всех механических простоев ложилось на растиратель, причем простои эти распределялись на следующие группы:

1) Поломка ножей	31,1 ⁰ / ₀
2) Разрыв соединительной муфты между мотором и растирателем	30,6 ⁰ / ₀
3) Заедание ножей	28,2 ⁰ / ₀
4) Разборка растирателя из-за плохой подачи	5,2 ⁰ / ₀
5) Удаление неподвижных ножей и замена их патрубком	2,6 ⁰ / ₀
5) Разные	2,3 ⁰ / ₀
Всего	100 ⁰ / ₀

Указанные обстоятельства, а также большой расход электрической энергии, побудили исследовать вопрос о возможности применения

СХЕМА ОПЫТНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ИСПЫТАНИИ РАСТИРАТЕЛЯ С БОЛТАЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ



Фиг. 12.

результаты и произведенного с растирателем, имевшим 10 трехлопастных элементов со скошенными кромками и делавшим 585 оборотов в минуту.

растирателя без неподвижных ножей, с одними только вращающимися элементами, выяснив, получится ли при таком изменении конструкции достаточная степень переработки массы.

С этой целью осенью 1924 года на опытном поле Гидроторфа был произведен целый ряд испытаний. Были испробованы вращающиеся элементы трех различных форм. Изменялось также количество элементов и число оборотов растирателя. Из всех этих испытаний ниже помещено описание только одного, давшего наилучшие

Указанные опыты производились по схеме, мало отличающейся от описанной на стр. 348.

Заранее намытая в карьере В (см. фиг. 12) торфяная масса поступала в аккумулятор А через узкий проход F, при прохождении которого она очищалась от пней. Торфосос Е подавал ее затем к растирателю N, откуда она по трубопроводу R попадала в замерный бак К. Когда устанавливался режим, задвижка 2 закрывалась и производились замеры. При этом измерялась высота поднятия уровня массы в баке за некоторый промежуток времени t и наблюдались показания манометров M_1 , M_2 и M_3 .

Потребляемая из сети мощность отмечалась самопишущим киловаттметром, присоединенным к мотору растирателя.

Производительность системы регулировалась степенью прикрытия задвижки 1. По окончании каждого опыта задвижка 2 открывалась и масса из замерного бака выливалась обратно в аккумулятор А.

Результаты испытания приведены в таблице XII.

Опыты 12/IX 1924 г.

Таблица XII.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	Q	P_1	P_2	P_3	N	Kw	η	NB
№№ опытов.	Производительность системы в куб. мт. в час.	Давл. у оси выход. отверст. торфососа мт. вод. столба.	Давление у оси всасыв. отверстия растир. мт. вод. ст.	Давл. у оси нагнет. отверстия растир. мт. вод. ст.	Полн. высота подема массы растир. мт. вод. ст.	Потребляемая из сети мощность в киловаттах.	Кэфф. полезного действия растир. тела.	Примечания.
1	746	5,8	3,2	11,8	9,3	75	0,28	Торфяная масса с содержанием сухого вещества = 4,3%.
2	840	3,1	0,4	6,5	6,8	69	0,251	
3	858	2,6	0,4	4,1	4,4	68	0,168	
4	682	7,4	3,5	14,2	11,4	68	0,347	
5	664	7,2	4	14,8	11,5	68,5	0,338	У растират. мотор АСЕА тип. М — 19. 100 л. с., 580 оборотов в минуту, 200 вольт, 27,2 ампер., 15 периодов.
6	434	10,3	8,4	23,9	16,2	59	0,361	
7	364	11,9	9,2	25,8	17,3	56,5	0,338	
8	292	12	9,8	28,5	19,4	55,5	0,31	У торфососа мотор Сименс-Шуккерт тип R 241 in. 75 л. с., 730 оборот. в минуту, 2000 вольт, 20,4 ампер., 15 периодов.
9	0	13,4	11,7	32,3	21,3	50	0	
10	568	9,3	6,2	20,4	14,9	61	0,421	
11	600	8,8	5,8	19,1	14,0	65	0,391	В опыте 9 задвижка 2 совершенно закрыта.
12	319	12,2	10,1	27,1	17,7	56	0,306	

$$N = P_3 - P_2 - 0,7$$

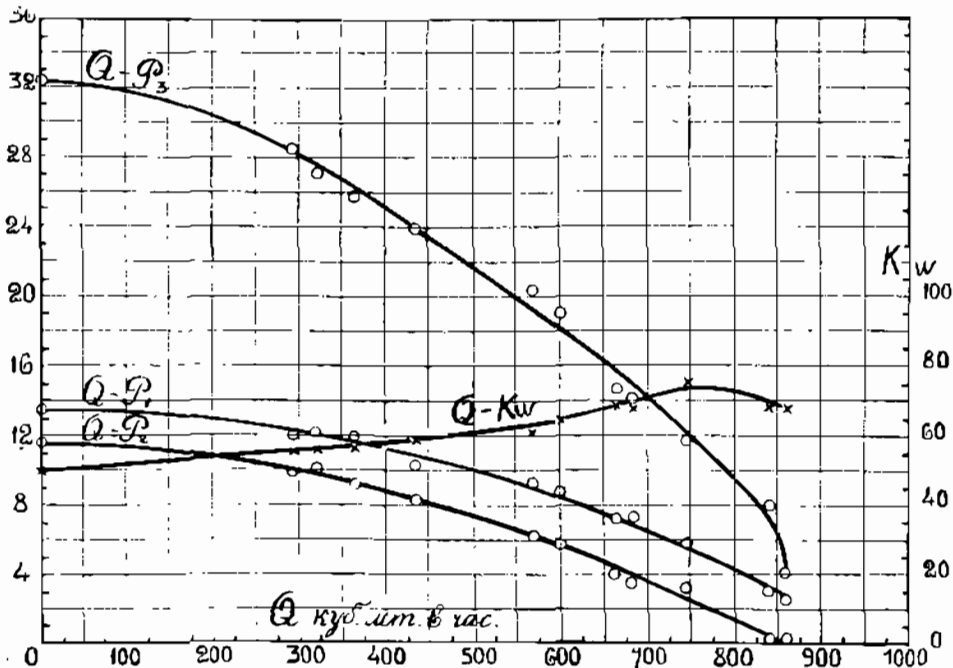
В столбце 2 таблицы даны производительности системы в куб. метрах в час, а в столбцах 3, 4, 5 — отвечающие этим производительностям давления, замеренные манометрами M_1 , M_2 и M_3 .

В столбце 6 приведена полная высота под'ема массы растирателем H , равная в каждом отдельном случае разности давлений $(P_3 - P_2)$ у осей нагнетающего и всасывающего штуцера растирателя, сложенной с гидростатической высотой одной оси над другой. Так как эта последняя величина у растирателя $\cong 0,7$ метров водяного столба, получаем для полной высоты под'ема выражение

$$H = P_3 - P_2 + 0,7,$$

на основании которого и определены цифры столбца 6.

Р мт в. с.



Фиг. 13. Работа системы—русский торфосос мод. 1922 г. и горизонтальный растиратель с 10 болтающими элементами.

В столбце 8 даны различные значения гидравлического коэффициента полезного действия растирателя η , вычисленные по формуле $\eta = \frac{1000 \cdot 0,736}{3600 \cdot 75 \cdot 0,9} \cdot \frac{Q \cdot H}{Kw}$, при чем коэффициент полезного действия мотора, характеристика которого дана в примечаниях таблицы XII, принят равным 0,9.

На основании таблицы XII построены диаграммы фиг. 13 и фиг. 14.

На первой диаграмме дана характеристика совместной работы торфососа и растирателя. Кривая $Q - P_2$ показывает, как изменяется при различных производительностях давление у выходного отверстия торфососа.

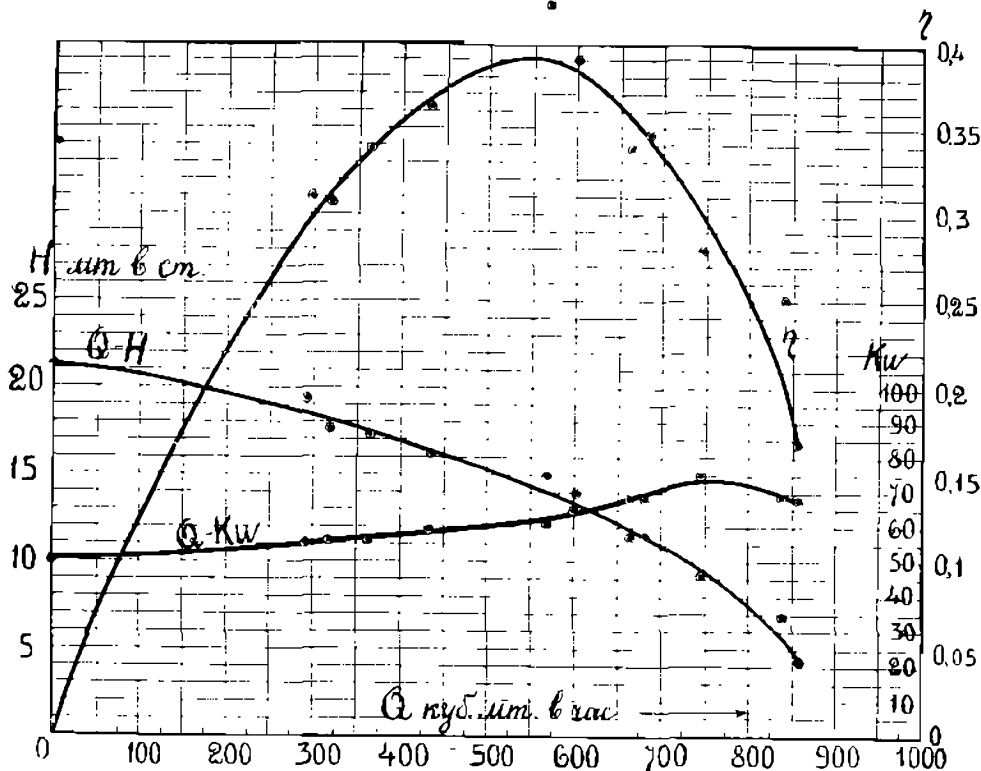
Кривые $Q - P_2$ и $Q - P_3$ определяют давление у всасывающего и нагнетающего отверстия растирателя.

Наконец, кривая $Q - Kw$ — выражает мощность, потребляемую из сети мотором растирателя.

На диаграмме фиг. 14 даны:

- 1) Полная высота подъема массы растирателем (кривая $Q - H$),
- 2) Потребляемая из сети мощность (кривая $Q - Kw$) и
- 3) Коэффициент полезного действия растирателя (кривая η).

Как показывает диаграмма, максимальное значение η , имеющее место при производительности в 550 куб. мт. в час, оказывается приблизительно равным 0,4.



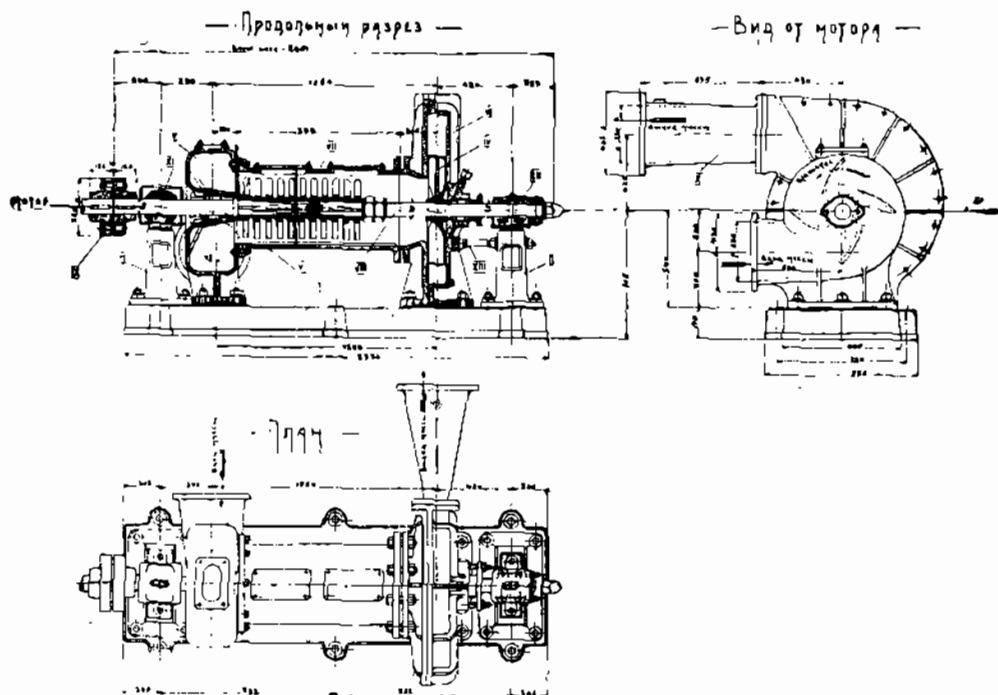
Фиг. 11. Характеристика работы растирателя мод. 1925 г. с мотором в 100 л. с. и 580 оборотов в мин.

Принимая во внимание, что часть работы растирателя затрачивается на перетирание массы вращающимися ножами, полученную величину $\eta_{\max}$ надо считать довольно высокой.

Что касается степени переработки массы, то, как и следовало ожидать, при отсутствии режущих элементов получались несколько худшие результаты. Однако, ухудшение это было незначительным и на последующей сушке торфа сказывалось мало. На основании приведенных выше опытов, в сезоне 1925 года на разработках Гидроторфа была применена новая модель растирателя, совершенно лишенная режущих элементов (фиг. 15).

Благодаря отсутствию последних, простой из-за поломок и заеданий растирателей свелся к нулю и общее количество механических простев значительно уменьшилось. Однако, при этом возникло другое нежелательное явление, заключавшееся в наматывании на рабочее колесо насоса растирателя переработанных волокон очеса, которое иногда приводило к значительному стеснению прохода гидромассы и соответствующему уменьшению производительности.

— Горизонтальный растиратель мод 1925 г.



Фиг. 15.

Произведенные в том же сезоне 1925 г. наблюдения над работой растирателя в производственных условиях обнаружили возможность сохранения двух, трех неподвижных элементов, без риска заклинивания между ними твердых предметов, которые, после введения железоловителей, стали попадать в растиратель в значительно меньшем количестве. Между тем, наличие этих двух неподвижных элементов улучшало переработку массы и являлось поэтому желательным¹⁾.

¹⁾ При добыче мало разложившегося торфа применение растирателя с болтающимися элементами вообще оказывается невозможным, так как в этом случае, из-за чрезвычайного повышения трения неперетертой массы в трубопроводах, производительность краевой установки сильно падает. Кроме того, сушка мало разложившегося переработанного торфа при дождливом лете протекает совершенно неудовлетворительно.

В результате всех этих опытов и наблюдений был создан растиратель модели 1926 года, изображенный на фиг. 20, стр. 194 и имеющий 10 подвижных элементов (IX) и два неподвижных — широкий (VII) и узкий (VIII). В случае надобности, последний может быть легко удален. Более подробное описание растирателя модели 1926 года дано в статье инж. И. Н. Глыбовского на стр. 193—194.

Н. В. Земцов.

Результаты исследования работы установок Гидроторфа в сезон 1926 г.

Сравнительное исследование работы установок Гидроторфа по новому и старому стандарту, произведенное Инсторфом в 1925 году, выявило ряд ценных преимуществ нового стандарта¹⁾.

Однако, поскольку исследование 1925 г. продолжалось всего в течение одного рабочего дня, трудно было на основании его твердо фиксировать те или иные выводы, и тогда еще было решено подобное исследование повторить в 1926 г., но в течение более длительного периода. В сезон 1926 г. задание Инсторфа было выполнено и здесь мы приведем основные результаты, полученные при исследовании установок на Чернораменском хозяйстве и при электростанции «Электропередача» им. Р. Э. Классона.

Так как условия работы установок Гидроторфа на том и другом болоте совершенно различны, то прежде всего необходимо остановиться на краткой их характеристике.

Чернораменское хозяйство является новым и специально подготовлено для добычи торфа гидравлическим способом, между тем, как болото «Электропередача» с 1912 года разрабатывается машинно-формовочным способом и к моменту данного исследования разрабатываемые участки были настолько изрезаны карьерами элеваторных установок, что трудно было создать нужные условия работ для гидравлического способа. Невозможность развернуть работу установок Гидроторфа в должном масштабе, как в техническом, так и в эксплуатационном отношении, чувствовалось еще при старом способе работы и особенно сказалось при появлении нового стандарта. Эта неравноценность условий, безусловно, и отразилась на результатах, полученных при исследовании установок на том и другом хозяйстве.

Таблица 1.

Производительность торфососа и рабочей силы в сезон 1926 года.

Продолжительность работы торфососа.			Коефф. использов. риб. времен.	Выработ. за время наблюд. в кв. м. торфа сырца.	Число работников в одну смену (включ. разлив).	Часовая производт. в кв. м. торфа сырца.					
Валовая.	Чистая.	Простоев.				Валовая.	Чистая.	Валовая.	Чистая.	Валовая.	Чистая.
						Торфос.	Торфян.	Торфопрабатника.			
Чернораменское бол., кран № 8.											
157 ч. 37 м.	90 ч. 30 м.	67 ч. 07 м.	0,575	20.920	17,75	132,5	231,0	12,1	21,0	7,5	13,0
Бол. Электропередача, кран № 7.											
134 ч. 10 м.	66 ч. 10 м.	68 ч. —	0,490	12.480	18,00	92,8	189,0	8,4	17,2	5,2	10,5

¹⁾ См. журнал „Т. Д.“, 1925 г., № 11.

Для удобства анализа все цифровые данные приведены в отдельных таблицах, которые, прежде чем перейти к тем или иным выводам, остается только дополнить некоторыми соображениями.

На обоих хозяйствах установки работали по новому стандарту, и за период исследования было выработано по 4 карьера, при чем на Чернораменском хозяйстве длина карьера колебалась от 124 до 130 м., ширина — от 16 м. до 19,5 м. и глубина — от 2,30 м. до 2,46 м.; на «Электропередаче» длина карьера изменялась от 83,5 м. до 84,4 м., ширина — от 11,3 м. до 11,5 м. и глубина — от 3,14 м. до 3,81 м. На Чернораменском болоте кран обслуживался 4-мя бранспойтами, а на «Электропередаче» только 2-мя брандспойтами. Как видно, на «Электропередаче» размеры отдельных карьеров были значительно меньше, чем на Чернораменском, что неминуемо и отразилось на валовой производительности торфососа, за счет увеличения простоев на передвижку крана (см. табл. II); меньшее же количество брандспойтов, вернее, недостаточная производительность водяного насоса сказалось на уменьшении чистой производительности установки, вследствие недостаточного количества намываемой гидромассы. Вот две основные причины, которые в значительной степени обусловили разницу результатов в том и другом случае.

Таблица II.

Характеристика простоев торфососа в сезон 1926 года.

Причины и продолжительность простоев торфососа в % рабочего времени.									
Передв. крана.	Выем. пней.	Отсутств. массы.	Переп. аккумуля.	Электро-техн.	Механич.	Мас. сопрово-водн.	Водо-про-водн.	Случайн.	Всего.
Чернораменское бол., кран № 8.									
5,8	12,1	8,1	3,7	2,6	4,4	0,1	3,9	1,8	42,5
Бол. Электропередача, кран № 7.									
9,6	10,4	17,5	—	3,0	2,9	—	0,6	7,0	51,0

Для выяснения данных о потере в производстве торфяной массы на «Электропередаче» за период наблюдения был по возможности точно учтен объем размытого карьера, объем оставленных бровок и объем торфяной массы — неразмытой, а также размытой, но не выкаченной из карьера. Данные получились следующие:

- а) объем торфяной массы в 4-х карьерах 14.190 кв. м. — 100%
- б) „ „ размытой и выкаченной 12.480 „ „ — 88%
- в) потери в производстве в виде бровок, неразмытого торфа и размытого, но не выкаченного . . . 1.710 „ „ — 12%

Полная потеря торфяной массы в 12% распадается следующим образом:

- а) неразмытый слой торфа 5,4%
- б) размытый, но не выкаченный 4,0%
- в) бровки 2,6%

Общее число обслуживающего персонала в одну смену на один агрегат распределяется следующим образом:

1) карьерщиков — 5 ч. (в том числе 1 отгульный), 2) разливающих — 6 ч., 3) водопроводчиков — 0,7, 4) слесарей — 0,75, 5) мотористов — 4,5, 6) электриков — 0,3, 7) техников — 1.

Отсюда мы видим, что рабочих торфяников всего 11 чел., при чем если от карьерщиков и приходится требовать известную квалификацию, то работа по розливу гидромассы никакой квалификации от рабочих не требует и вполне может выполняться чернорабочими.

Продолжительность простоев из-за передвижки крана при всех прочих равных условиях находится в прямой зависимости от размеров карьера, размываемого за одну передвижку, что вполне подтверждается и результатами исследования, а именно, если взять отношение $\frac{20920}{12480} \approx 1,68$, а отношение $\% \%$ простоев по передвижке дает $\frac{9,6}{5,8} = 1,66$,

т.е. то и другое отношение близко совпадают. Это обстоятельство лишний раз подчеркивает, насколько является важным, при новом стандарте Гидроторфа, возможность увеличения размеров карьера за одну передвижку. В этом отношении даже Чернораменским хозяйством предел увеличения размеров карьера еще не достигнут, а следовательно, имеется возможность в дальнейшем рассчитывать и на уменьшение простоев по передвижке крана. Простой из-за пней в известной степени зависят от $\% \%$ содержания пней в залежи. По приблизительному определению пнистость Чернораменского болота оценивается в 6% по отношению к торфу в залежи, а на «Электропередаче» — 3%, т.е. почти вдвое меньше. Таким образом, и здесь наблюдается известная закономерность между наличием пней в залежи и временем, затраченных на их удаление. Полной пропорциональности в этом случае ожидать не приходится, так как работа по извлечению пней в значительной степени зависит не только от $\% \%$ содержания пней, но и от большей организованности этой работы; интересно отметить, что в записях наблюдателей указано, что на «Электропередаче» выемка пней производилась не всегда своевременно, что вызвало излишние простои, между тем, как по Чернораменскому хозяйству подобных замечаний не имелось. Здесь еще раз нужно подчеркнуть, что пенные краны справляются с выемкой пней вполне надежно и спускаться рабочим в карьер во время работы почти не приходится.

Простой из-за недостатка гидромассы, безусловно, главным образом, зависит от суммарной интенсивности работы брандспойтов, что и подтверждается цифрами. Общая продолжительность работы брандспойтов на «Электропередаче» была вдвое меньше, чем на Чернораменском хозяйстве, в результате чего и продолжительность простоя из-за недостатка гидромассы, в первом случае получилась почти вдвое больше, чем во втором. Группа простоев по неисправностям: электротехнические, механические, массопроводные и водопроводные на

Чернораменском хозяйстве составили 11%, а на бол. «Электропередача» всего 6,5%. Эта разница вполне объясняется отчасти новизной дела на первом хозяйстве, отчасти же и недостаточную квалификацией работников на новом хозяйстве.

Случайные простои включают в себе простои, вызванные опозданием смены торфяников или несвоевременным устранением каких-либо мелких аварий. В записях по бол. «Электропередача» отмечается, что неоднократно на ожидание прихода монтера уходило 30—40 минут, между тем, как самый ремонт производится в течение 10—15 минут. В конечном результате беглый анализ простоев показывает, что сумма всех простоев 42,5% рабочего времени, для нового стандарта является практически вполне реальной и что при большей организованности эта величина в дальнейшем может быть уменьшена, примерно, до 30—35%, а при так называемом сверхстандарте, возможно, уменьшение простоев будет достигнуто еще большее.

Таблица III.

Потребление мощности моторами при кране № 8 Чернораменского бол.
в сезон 1926 года.

Наименование механизма.	Условия работы.	Потребн. мощн. в кв.
1. Насос в. д. сис. „Weise“ пр. 300 м³/ч.	Полное открытие { при 2-х бранд. . задвижки { при 1-м „ .	240 180
2. Насос в. д. сист. „Klein“ пр. 320 м³/ч.	Полное открытие задвижки Неполн. открыт. { при 2-х бранд. . задвижки { при 1 м .	автом. выкид. 260 190
3. Насос в. д. сист. „Цикау“ пр. 250 м³/ч.	Полное открытие { при 2-х бранд. . задвижки. { при 1-м „ .	260 180
4. Торфосос рус. изгот. мод. 1926 г.	Расстояние до аккумуля- тора = 620 м. глуб. опус- кан. = 2,75 м. { min. . . . { max. . . . { средн. . .	41 50 44
5. Растиратель рус. изготавл. мод. 1925 г.	Расстояние до аккумуля- тора = 260 м. { min. . . . { max. . . . { средн. . .	49 58 52
6. Торфонасос рус. изготавл. мод. 1925 г.	Расстояние до поля раз- лива { min. . . . { max. . . . { средн. . .	68 78 75
7. Пеньевой кран рус. изготавл. мод. 1925 г.	Поворот Опускание Захватывание Подъем Сбрасывание	10,7 2,7 5,4 9,0 3,6

Прежде всего, здесь приходится отметить, что все моторы установки Гидроторфа, за исключением моторов, обслуживающих пенный кран, работают равномерно, без каких-либо частых повышений или понижений затрачиваемой мощности: кривые нагрузок представляют плавную кривую или почти прямую линию. Это обстоятельство является весьма ценным, так как, с одной стороны, устраняет вредное влияние на мотор частой перегрузки или недогрузки его, с другой стороны, позволяет довольно точно выбрать мощность мотора для испол-

нения той или иной работы. Полный расход энергии на Чернораменском хозяйстве при исследовании был определен в 578 квт., что составляет в среднем 2,5 квт. часа 1 куб. м. торфа сырца. По данным общего счетчика, на станции за сезон средний расход энергии на Чернораменском хозяйстве определился около 2,66 квт. ч/куб. м. торфа-сырца, как видим, данные исследования незначительно расходятся с практическими.

Судя по неоднократным исследованиям, дальнейшего уменьшения расхода энергии можно ожидать не столько за счет экономии мощности отдельных моторов, сколько за счет увеличения использования мощности отдельных элементов установки, а именно: торфососа, растирателя и торфонасоса, так как их практическая пропускная способность до сих пор использована еще не полностью. Кроме того, увеличение валовой производительности самой установки в целом за счет возможного уменьшения тех или иных простоев также должно отразиться на удельном расходе энергии.

Переходя к выводам, прежде всего отметим:

1) Все преимущества нового стандарта, отмеченные еще при кратковременном его исследовании в 1925 г., почти полностью подтвердились и при данном исследовании.

2) Имеется полная возможность, путем чисто организационных мер, уменьшить простой до 30—35%.

3) В стадии процесса добычи торфа-сырца гидравлический способ за последние два года достиг вполне определенных положительных результатов примерно, в 7 раз превосходящих все остальные способы добычи в смысле производительности установки и в 11 раз—по производительности одного рабочего-торфяника.

Дальнейшее усовершенствование этого способа при настоящем положении упирается (если исключить процесс искусственной сушки торфа), в механизацию отдельных операций по сушке торфа. Если и в этом отношении успехи Гидроторфа проявятся в той же степени, как и при добыче, то, безусловно, в будущем этот способ должен будет занять доминирующее значение в торфяной промышленности.

И. В. Зайцев.

Коагуляция гидромассы гипсом.

Коагуляция гидромассы гипсом имеет целью ускорить отдачу торфом воды фильтрованием в почву и предохранить поля сушки от забивания их сильно набухшими гелями, что делает верхний слой полей водонепроницаемым; такая порча лишь очень медленно исправляется естественными силами природы, которые при усиленной эксплуатации полей оказываются недостаточными.

Значение коагуляции гипсом для ускорения отдачи воды фильтрованием в почву и для предохранения полей сушки от порчи было доказано мною совместно с Э. Э. Ивановским, лабораторными исследованиями¹⁾. Оставался, однако, неясным вопрос о значении коагуляции для последующих стадий сушки гидроторфа, когда он проходит рядки, пятки и малые клетки. В целях разъяснения этого вопроса мною были предприняты совместно с В. Г. Пуцилло исследования в лаборатории Гидроторфа.

Лабораторное изучение этого вопроса было необходимо по целому ряду соображений.

Провести сравнительное изучение скорости обезвоживания коагулированного и некоагулированного гидроторфа и собрать безупречный цифровой материал при работе в поле совершенно невозможно, так как скорость отдачи воды торфом есть функция слишком многих переменных; одной из этих переменных является почва того поля, на котором розлит торф. И если еще возможно говорить об одинаковой толщине залива на двух изучаемых картах, одинаковой температуре, одинаковом количестве выпавшего дождя и т. д., то совершенно невозможно говорить об одинаковых почвах двух сравниваемых карт, а в связи с этим нельзя говорить и об одинаковых упругостях водяного пара над картами в то время, когда торф находится близко к почве (лежит в рядках и пятках); между тем упругостью пара в окружающем торф пространстве главным образом определяется скорость его обезвоживания. Поэтому даже самым тщательным образом собранные цифры будут вызывать сомнения и возражения, так как нет никакой возможности точно охарактеризовать почву, на которой розлит торф, а, следовательно, едва-ли возможно выбрать совершенно оди-

¹⁾ Книга „Гидроторф“ стр. 141—150; издание Москва, 1923 г.
Kolloid-Zeitschrift XXXV, 174 (1924).

Сборник работ Химического Института Л. Я. Карпова № 1.

наковые карты для сравнительного изучения скорости обезвоживания торфа в естественных условиях. Тем более трудно и, можно сказать, невозможно провести такое сравнительное изучение скорости высушивания коагулированного и некоагулированного гидроторфа во время производства, когда по необходимости приходится разливать коагулированный и некоагулированный гидроторф (каждый из них добывается разными кранами) на удаленные друг от друга и, следовательно, различные по характеру почвы карты. И чем больше масштаб производства, тем труднее вести эту работу.

Можно еще провести сравнительное изучение сушки того и другого торфа на двух-трех картах, близко друг к другу расположенных, и из собранных данных сделать предварительного характера выводы, которые пригодны только для решения вопроса о продолжении или прекращении коагуляции; надо, однако, помнить, что и в этом случае скорость сушки играет подчиненную роль, главное же внимание должно быть обращено на свойства получаемого продукта. И если оказывается, что коагуляция не влияет отрицательно на качество получаемого продукта, то работы в этом направлении надо продолжать, *выводы же относительно скорости обезвоживания того и другого торфа необходимо основывать на другом материале—лабораторных исследованиях и теоретических данных о тех изменениях, которые производит в свойствах гидромассы и почвы полей сушки коагулирующий электролит.*

Мы рассмотрим сначала с теоретической стороны влияние коагуляции на скорость обезвоживания гидромассы и состояние полей сушки, при чем для выяснения последнего вопроса мы возьмем, в целях упрощения дела, два крайних случая — суходол и торфяную залежь.

Коагулированный гипсом гидроторф значительно скорее отдает прибавленную при размыве залежи воду фильтрованием в почву, чем некоагулированный¹⁾; таким образом, коагулированный гидроторф скорее достигает пластического состояния, когда он может быть заформован. Этот вывод из лабораторных опытов был проверен в сезон 1922 года и получил полное подтверждение; коагуляция позволяет выиграть 3—4 дня в течение первого периода сушки гидроторфа.

Наряду с этим установлено лабораторными опытами²⁾ и проверено на работах в поле, что некоагулированный гидроторф забивает поля после нескольких (трех-четырех) разливов и делает их водонепроницаемыми, если не приняты определенные меры к восстановлению фильтрующей способности полей сушки силами природы. Коагулированный гидроторф не забивает полей сушки. Закупоривание полей сушки некоагулированным гидроторфом происходит вследствие отложения в верхнем слое почвы поля сильно набухших мелких частиц торфяных гелей, которые цементируют очес торфяника или песок

¹⁾ Л. С.

²⁾ Л. С.

суходола. Этих двух обстоятельств—быстрой отдачи воды коагулированным торфом путем фильтрования в почву и закупорки верхнего слоя поля некоагулированным гидроторфом—вполне достаточно для безошибочного решения вопроса о том, какой из двух видов торфа будет скорее обезвоживаться в естественных условиях сушки. При этом можно рассматривать только первый период сушки торфа — до складывания его в большие клетки; мы так и сделаем, допустив (во избежание возражений), что коагулированный и некоагулированный торф сами по себе обезвоживаются с одинаковой скоростью.

Высыхание некоагулированного гидроторфа протекает в общем следующим образом. На торфяной подстилке и на суходоле в первый момент после разлива происходит отдача воды фильтрованием в почву и отчасти испарением в воздух. По истечение первых двух суток фильтрация воды в почву в значительной мере замедляется, так как в верхнем слое торфяного очеса или песка суходола успели отложиться набухшие гели гидромассы и понизили фильтрующую способность поля сушки. Это первый фактор, замедляющий обезвоживание некоагулированного гидроторфа. С этого момента отдача воды начинает идти главным образом путем испарения в воздух; под влиянием испарения на поверхности разлитой массы образуется тончайшая корочка, которая вследствие осаждения в ней выделяющихся из коллоидального раствора гелей между частицами бывших раньше гелей представляет довольно плотный покров, замедляющий дальнейшее испарение воды нижележащими слоями гидромассы. По мере утолщения этой корочки все сильнее и сильнее замедляется обезвоживание торфа.

Когда некоагулированный торф достигнет пластического состояния, будет разрезан на кирпичи и перевернут, открываются свежие поверхности и поэтому усиливается процесс отдачи воды в воздух; это ускорение обезвоживания происходит не только вследствие обнажения непокрытых коркой поверхностей, но и благодаря увеличению испаряющей поверхности разрезанной на отдельные кирпичи сплошной массы. Так как кирпичи некоагулированного торфа лежат сплошными рядами на поле, верхний слой которого содержит набухшие до предела гели, засевшие в порах очеса или песчаного грунта, то часть испарившейся из торфа воды будет пополняться той водой, которую отдадут вследствие всасывания набухшие до предела гели лежащим на них менее влажным кирпичам. Это второй фактор, который будет задерживать сушку некоагулированного торфа.

Когда кирпичи достигнут влажности 82—80%, их складывают в пятки. После этой операции испаряющая поверхность торфа сильно увеличивается, и сушка начнет быстро подвигаться вперед. Как ниже будет показано, скорость обезвоживания торфа при прочих равных условиях пропорциональна разности между упругостью пара чистой воды и упру-

гостью пара в окружающем торф пространстве. Следовательно всякое повышение упругости пара над сложенным в пятки торфом будет понижать скорость его обезвоживания. Пятки некоагулированного торфа будут лежать на набухших до предела гелях, испаряющих воду в атмосферу со всех сторон каждого пятка и вследствие этого сильнейшим образом повышающих упругость пара в окружающем пятки пространстве, так как набухший гель обладает большей упругостью пара, чем чистая вода. Выражаясь проще, после складывания в пятки некоагулированного торфа в первое время будет высыхать находящаяся под пятками сильно влажная почва, а менее влажные пятки будут ожидать просыхания поля. Это обстоятельство является третьим фактором, тормозящим сушку некоагулированного торфа.

Но засевшие в верхних слоях стилки набухшие гели будут оказывать вредное влияние на скорость сушки торфа и другим образом. Очес торфяной стилки и песок суходола после складывания кирпичей в пятки быстро отдали бы свою влагу испарением в воздух и затем начали бы отсасывать воду из лежащих на них кирпичей; эти последние в свою очередь отсасывали бы воду из второго яруса кирпичей. Отсосанная поверхностью поля стилки вода быстро терялась бы в воздух и на ее место тем же путем поступали бы новые количества воды из кирпичей ¹⁾.

Хотя этот процесс продолжается лишь до известного предела, но он значительно ускорял бы обезвоживание торфа.

Но и очес и песок содержат в верхнем слое набухшие гели, которые будут обезвоживаться значительно медленнее, чем поднятый в пятки и окруженный со всех сторон воздухом торф. В силу этого возможно всасывание воды кирпичами из покрытой набухшими гелями почвы, но совершенно исключена возможность всасывания воды из кирпичей почвой. Это обстоятельство также окажет отрицательное влияние на сушку некоагулированного торфа. Мы имеем четвертый фактор, задерживающий сушку некоагулированного торфа.

Разница в этом случае между суходолом и торфяной стилкой скажется в том, что суходол скорее прогревается солнцем и вследствие этого скорее высохнут засевшие между песчинками набухшие гели; это вызовет понижение упругости пара в окружающем пятки пространстве и связанное с этим ускорение сушки торфа. Выразить числами влияние каждого отдельного фактора невозможно; не подлежит, однако, никакому сомнению отрицательное влияние каждого из этих факторов на сушку некоагулированного гидроторфа.

Рассмотрим теперь ход сушки коагулированного гипсом гидроторфа.

После разлива такой торф значительно быстрее отдает воду фильтрованием в почву даже на новых полях; как сказано выше, в

¹⁾ Доказательство существования такого рода отдачи воды мы приведем ниже.

сезоне 1922 года в среднем получился выигрыш в 3 — 4 дня по сравнению с некоагулированным торфом. Еще резче эта разница между двумя видами гидроторфа выступит при повторных разливах на одних и тех же полях. Это будет первый фактор, ускоряющий обезвоживание коагулированного гидроторфа.

Вместе с отдачей воды фильтрованием в почву коагулированный гидроторф будет обезвоживаться путем испарения воды в воздух. Этот последний процесс у коагулированного гидроторфа также будет идти быстрее и вот почему. Прибавленная к такой коллоидальной системе, как гидроторф, нейтральная соль не только вызовет свертывание зелей в более крупные агрегаты, но и понизит степень набухания гелей¹⁾.

Вследствие этого образующаяся на поверхности разлитого торфа пленка (корочка) не будет так плотна, как пленка на некоагулированном торфе; гели, понизившие под влиянием гипса степень набухания, будут обладать пониженной способностью спаиваться; в то же время раствор, содержащий ничтожное количество растворенных коллоидов (зелей), будет давать после испарения очень мало материала, способного цементировать отдельные зерна образующих корочку гелей. В результате корка на коагулированном гидроторфе будет иметь гораздо большее число пор, позволяющих более быстро испаряться воде из нижележащих слоев.

Вот второй фактор, ускоряющий обезвоживание коагулированного гидроторфа.

Здесь необходимо остановиться на одном вопросе, имеющем чрезвычайно важное практическое значение. Возможно опасение, что коагулированный гидроторф будет представлять рыхлую массу, обладающую повышенной влагоемкостью. Такие опасения могут возникать лишь при одностороннем взгляде на дело. При учете же всех факторов мы приходим к заключению, что коагуляция не может оказать вредного влияния на торф в этом отношении. Легко видеть, что те влияния коагуляции, которые должны вызвать образование более рыхлой корочки и более рыхлой массы, вполне компенсируются ускорением сушки коагулированного гидроторфа; наоборот, образование плотной корочки и возможность сильного цементирования массы некоагулированного торфа выделяющимися при испарении воды гелями, что должно было бы привести к образованию плотной массы, в свою очередь компенсируется фактом более медленной отдачи воды фильтрованием в почву и испарением в воздух во время первой стадии сушки. Быстрая отдача воды фильтрацией коагулированным торфом вызывает форсированную усадку не только с поверхности, но и во всей массе торфа; это влечет за

¹⁾ Этот твердо установленный наукой факт общеизвестен и в особых доказательствах не нуждается. Заметим лишь, что этими двумя действиями нейтральной соли объясняется более скорая и в большем количестве отдача воды коагулированным гидроторфом в почву.

собой большее уплотнение торфяной массы. Более быстрая отдача воды испарением в воздух, вследствие существования пор в корочке вызывает усиленную усадку лежащих под корочкой слоев и уплотнение их; в результате в образовании корочки примут участие нижележащие слои, что с одной стороны приведет к утолщению корочки, а с другой стороны—к усиленному сжатию ее и закрытию пор. Подтвердить это наблюдение не трудно. Коагулированный гидроторф в неразрезанном виде сохнет быстро только до известного предела (87—86% влажности), а затем обезвоживание его сразу почти останавливается; это вполне понятно: корка уплотнилась, поры сжались вследствие усадки, и испарение воды нижележащими слоями прекратилось; обезвоживание идет лишь в силу известной подвижности воды в гелях через плотную, почти лишенную пор корку.

В некоагулированном торфе медленная отдача воды фильтрованием в почву задерживает усадку торфяной массы и ее уплотнение; всякое же замедление усадки ведет всегда к образованию более рыхлого продукта. С другой стороны образовавшаяся тонкая, но очень плотная корочка не позволяет быстро испарять воду лежащим под ней слоям торфяной массы; в силу этого тонкая корочка некоагулированного гидроторфа не может утолщаться за счет нижележащих слоев; между тем тонкая корочка некоагулированного торфа произведет менее сильное давление на внутреннюю массу, чем более толстая коагулированного торфа, и скорее даст трещины.

Эти логические выводы по существу представляют перефразировку всем известного факта, что в сухое лето (т.-е. при ускоренном обезвоживании), получается более плотный торф, в сырое же лето (т.-е. при медленной сушке) получается менее плотный торф. Выразить числом влияние отдельных факторов на плотность торфа мы не можем, но признать компенсирующее их действие на торфяную массу коагулированного и некоагулированного гидроторфа мы должны. Числовое же выражение компенсирующего действия этих факторов мы должны видеть в одинаковой влагоемкости коагулированного и некоагулированного гидроторфа, добытого в сезон 1922 года ¹⁾.

Когда коагулированный гидроторф дойдет до пластического состояния и будет разрублен на отдельные кирпичи, он начнет обезвоживаться дальше опять таки значительно скорее некоагулированного гидроторфа. Очес торфяной стилки и песок суходола будут менее напитаны водой, чем под некоагулированным торфом; сами по себе песок и верхний слой очеса, подвергавшегося воздействию ветра и солнца, не способны набухать, и если в них не отложатся частицы набухших гелей, что происходит при разливе некоагулированного гидроторфа, то они не покажут способности сильно оводняться. Поэтому всасывание воды лежащими на них кирпичами, испаряющими влагу в воздух, будет происходить в меньшей степени.

¹⁾ Г. Л. Стадников стр. 161 книга „Гидроторф“ издание 1923 г.

Когда коагулированный торф достигает влажности 80 — 82% и будет сложен в пятки, то условия его обезвоживания в этой стадии сушки будут гораздо благоприятнее, чем некоагулированного торфа. Попавшие в пятки кирпичи коагулированного торфа, со всех сторон окруженные воздухом, будут обезвоживаться, допустим, с такой же скоростью, как и некоагулированный торф, если окружающие условия сушки будут одинаковы. Но дело в том, что условия сушки коагулированного торфа будут гораздо благоприятнее, чем некоагулированного. Так как поле стилки под коагулированным торфом не забито набухшими до предела гелями, а, наоборот, содержит их сравнительно мало, то поверхность поля значительно скорее подсохнет, чем лежащий на нем торф, вследствие присущей ей способности быстро испарять воду. Это будет иметь тройное значение для ускорения сушки коагулированного торфа. Во-первых, лежащие непосредственно на поверхности поля кирпичи не будут впитывать влагу из почвы и таким образом отчасти пополнять отданную испарением в воздух воду. Во-вторых, на торфяной стилке подсохший очес будет всасывать воду из кирпичей и терять ее испарением в воздух; этот процесс в конечном счете сильно увеличит испаряющуюся поверхность лежащего на очесе торфа; на песчаной почве суходола процесс отсасывания полем воды из лежащих в пятках кирпичей будет идти в гораздо меньшей степени; но зато песок, не забитый набухшими гелями, будет сильно прогреваться, что вызовет повышение температуры в окружающем пятки пространстве и, следовательно, ускорение обезвоживания торфа. В-третьих, в окружающем пятки коагулированного торфа пространстве упругость водяного пара будет ниже, чем на поле с некоагулированным торфом, так как поле незабито набухшими до предела гелями, обладающими более высокой упругостью водяного пара, чем чистая вода; это также обусловит более быстрое обезвоживание коагулированного торфа в этой стадии сушки.

Когда тот и другой торф попадут в малые клетки, то влияние стилки не будет уже заметно сказываться на ходе обезвоживания поднятых над землей кирпичей, но лежащие на земле кирпичи и один или даже два ряда, лежащие на первых, будут все еще испытывать указанные влияния поля стилки. В результате этого нижние кирпичи некоагулированного торфа будут обезвоживаться медленнее, чем те же кирпичи коагулированного торфа. В среднем и в этой стадии сушки некоагулированный торф отстанет от коагулированного.

Таким образом, если даже оба вида гидроторфа сами по себе обезвоживаются с одинаковой скоростью, то в естественных условиях коагулированный гидроторф скорее высохнет, чем некоагулированный. Первый вид торфа выиграет 3 — 4 дня вследствие легкой отдачи воды фильтрованием в почву; на этот промежуток времени он раньше падает в пятки. Уже одного факта более скорого подымания коагулированного торфа с земли вполне достаточно, чтобы коагули-

рованный торф значительно обогнал в сушке некоагулированный. Но вместе с этим некоагулированный торф во время сушки будет испытывать задерживающие обезвоживание влияния поля стилки, чего не будет испытывать коагулированный торф. Эти задерживающие влияния в общей сложности значительно увеличивают образовавшуюся в первую фазу сушки разницу в 3—4 дня. Выразить числом всю разницу в скорости обезвоживания того и другого торфа нет никакой возможности для условий естественной сушки, но существование этой разницы неоспоримо.

Здесь, однако, возможны возражения, что существование разницы в скорости обезвоживания некоагулированного и коагулированного гидроторфа должно быть доказано точными лабораторными опытами. Есть даже утверждение, что «коагулированный и некоагулированный торф сохнет с одинаковой скоростью»; такое утверждение основано, будто-бы на лабораторных опытах¹⁾.

Мы рассмотрим подробно вопрос об условиях лабораторного изучения скорости обезвоживания различных торфов, чтобы иметь возможность правильно оценивать получаемые при таких исследованиях результаты.

Проще всего можно изучать потерю в весе одинаковыми количествами различных торфов, приведенных к одинаковой влажности путем прибавления соответствующих количеств воды к более сухим торфам. Но здесь возникает вопрос, в каких условиях надо изучать потерю в весе торфами, и как велики должны быть взятые для опытов навески.

Если брать малые навески торфов (около 10 гр.) и распределять их тонким слоем на стеклянных пластинках, то скорость обезвоживания каждого торфа в таком тонком слое будет слишком велика, чтобы можно было заметить разницу в потере воды различными торфами. При взвешивании проб через сутки обезвоживание успеет пойти в течение первых 24 часов так далеко, что разница между скоростями обезвоживания различных проб успеет сгладиться. При взвешивании же проб через 2—3 часа разница в потере воды каждой пробой при малых навесках будет незначительна, чтобы можно было с уверенностью говорить о существовании разницы в скорости потери воды данными торфами, а не об ошибках взвешивания или о результатах случайных влияний. Ошибки же при взвешивании малых количеств открытых торфов, намазанных на пластинки, будут значительны; обуславливаются они тем, что торф при перенесении из эксикатора во влажную атмосферу комнаты будет поглощать пары воды, а при поме-

¹⁾ Это утверждение, не имеющее автора, нашло себе место в Известиях Инсторфа в виде гл. фразы в отчете о работах Химической Лаборатории Инсторфа, но в тех же Известиях не нашлось места даже для краткого описания постановки опытов сравнительного изучения скорости обезвоживания двух видов гидроторфа, этого чрезвычайно сложного и трудного для экспериментального решения вопроса. Очевидно, брошенная вскользь фраза имела какое-то особое значение, и отнюдь не преследовала целей научно-технического освещения данного вопроса.

шении в сухую атмосферу шкафа весов будет терять воду. Учесть в каждом случае влияние отдельных факторов совершенно невозможно. В виду этого всякие опыты с обезвоживанием торфов, нанесенных тонкими слоями на пластинки, приходится признать неимеющими значения. Если взять большие навески (по 150 — 200 гр.) в какие-нибудь стеклянные сосуды, где торфа будут лежать довольно толстым слоем, то указанные возражения отпадают, но вместо них появляются другие. Невозможно совершенно одинаково положить такие количества торфов во взятые сосуды; один торф будет уложен плотнее, чем другой, а это скажется на скорости отдачи воды; один торф удастся уложить без образования воздушных пузырей в массе, другой же торф будет заключать такие пузыри; опять создаются различные условия сушки, существенно влияющие на скорость обезвоживания. Но самым главным недостатком больших навесок является полная невозможность сушить их при определенной упругости водяного пара в эксикаторах над раствором серной кислоты.

Если поместить такую навеску торфа (около 150 гр.) в эксикатор даже с концентрированной серной кислотой, то и в этом случае упругость водяного пара в эксикаторе не будет равна нулю, а будет значительно выше; в эксикаторе возникает известное противодействие пара, так как серная кислота не успевает поглощать всей воды, испаряемой торфом. Такое явление будет проявляться тем резче, чем слабее раствор серной кислоты. Мы установили на ряде опытов существование в эксикаторах с большими навесками торфа более высокой упругости водяного пара, чем отвечающая данной концентрации серной кислоты. В два эксикатора (диаметр 40 см.) было налито по одинаковому количеству 56%-ного раствора серной кислоты. В один эксикатор была помещена в стаканчике проба торфа — в 37,2 грамма, а в другой — проба того же торфа в количестве 180 гр. Эксикаторы стояли в одном и том же шкафу, при чем температура комнаты колебалась в пределах 0,5°.

Меньшая навеска торфа потеряла через три дня 12% содержащейся в ней воды, а большая только 5% от всей содержащейся в ней воды. Между тем большая навеска торфа была помещена в мелкую фарфоровую чашку и обладала по сравнению с меньшей пробой очень большой поверхностью испарения. Этого факта было достаточно, чтобы признать существование противодействия в эксикаторе с большой пробой торфа.

Такое же явление наблюдалось и в эксикаторах с 44% раствором серной кислоты. Для этого случая мы установили опытом существование противодействия при больших навесках. В эксикатор с такой кислотой при 15° (упругость пара — 6,1 мм. ртутного столба) был помещен стаканчик с навеской торфа, который предварительно был доведен до влажности примерно в 25%. Взвешивания пробы производились через три или четыре дня. При взвешиваниях проба показала умень-

шение в весе. Когда стаканчик с торфом достиг веса 41,8773 гр., в эксикатор рядом со стаканчиком была поставлена чашка со 120 гр. естественного торфа с влажностью 88%. Стаканчик начал прибывать в весе: через 4 дня его вес . . 42,3605 гр.

еще	"	3	"	"	"	"	. . 42,4654 "
"	"	4	"	"	"	"	. . 42,5380 "

В это время чашка со 120 гр. торфа была вынута из эксикатора и на место ее поставлен стаканчик с навеской того же торфа в 30 гр. Исследуемый торф начал снова убывать в весе:

							через 2 дня его вес . . 42,4124 гр.
еще	"	3	"	"	"	"	. . 42,3420 "
"	"	4	"	"	"	"	. . 42,2922 "
"	"	3	"	"	"	"	. . 42,2648 "
"	"	4	"	"	"	"	. . 42,2596 "
"	"	3	"	"	"	"	. . 42,2500 "
"	"	10	"	"	"	"	. . 42,2100 "

Опыт показывает, что навеска торфа в 120 гр. повышает упругость водяного пара в эксикаторе, а потому изучать скорость обезвоживание торфа с такими навесками совершенно бесцельно, так как это приведет к получению неверных чисел.

Совершенно аналогично протекало явление и с коагулированным гидроторфом.

В эксикаторе с 44%-ной серной кислотой стаканчик с торфом был доведен до веса 42,6864 гр.; все время он убывал в весе, т.-е. терял воду. В этот момент в эксикатор была внесена чашка с 115 гр. коагулированного пластического торфа. Исследуемый стаканчик начал прибывать в весе:

							через 4 дня его вес . . 43,1829 гр.
еще	"	3	"	"	"	"	. . 43,3370 "
"	"	4	"	"	"	"	. . 43,4038 "

В это время большая чашка вынута из эксикатора и на ее место поставлен стаканчик с 30 гр. того же торфа. Стаканчик с исследуемым торфом начал снова убывать в весе:

							через 3 дня его вес . . 43,2736 гр.
еще	"	4	"	"	"	"	. . 43,2190 "
"	"	4	"	"	"	"	. . 43,1904 "
"	"	3	"	"	"	"	. . 43,1720 "
"	"	12	"	"	"	"	. . 43,0900 "

Необходимо подчеркнуть, что наши опыты мы вели в самых больших эксикаторах, в которые вливали по литру раствора серной кислоты. Итак, с большими навесками нельзя работать, а малые навески дают числа, не позволяющие сделать категорического заключения.

Тем не менее мы приводим здесь в таблицах полученные нами числа для малых навесок, так как они дают возможность сделать другие интересные выводы.

Таблица 1.

Упругость пара в эксикаторах 0,4 мм. ртутного столба.

Температура в шкафу — 14 — 15°¹⁾.

Начальная влажность некоагулированного торфа — 89,7%.

Начальная влажность коагулированного торфа — 87,7%.

Навеска некоагулированного — 34,7512 гр., коагулированного — 34,8708 гр.

Таблица 1.

Время взвешивания.	Вес чашек с торфом.		Потеря воды в % от всей воды торфа.	
	Некоагулиров.	Коагулиров.	Некоагулиров.	Коагулирован.
XII 5	67,9112	65,7303	—	—
8	63,4741	61,4849	14,1	13,9
11	59,5391	57,6689	12,6	12,4
14	55,6670	53,9530	12,5	12,2
17	51,7220	50,1141	12,6	12,5
20	48,3096	46,7831	11,0	10,9
23	44,8478	43,4067	11,1	11,0
26	41,5627	40,1667	10,6	10,6
29	38,6105	37,3203	9,5	9,2
I 1	37,4095	35,9158	3,8	4,6
4	37,2114	35,6312	—	—
II 18	37,0554	35,4161		
21	37,0554	35,4156		
24	37,0586	35,4168		
27	37,0568	35,4148		
III 2	37,0559	35,4178		

При равновесии влажность некоагулированного торфа — 5,2%.

При равновесии влажность коагулированного торфа — 5,8%.

Если принять во внимание, что некоагулированный торф был более влажным и учесть ход обезвоживания, то на основании этой таблицы надо прийти к выводу, что оба вида торфа обезвоживаются с одинаковой скоростью.

¹⁾ В течение трех месяцев температура подвала, где велись опыты, была 57 раз — 14°, 24 раза — 14,5°, 6 раз — 15° и 3 раза — 14,5°.

Таблица II.

Упругость пара в эксикаторах — 3,4 мм. ртутного столба.

Температура помещения — 14° — 15°.

Начальная влажность некоагулированного торфа — 89,7%.

Начальная влажность коагулированного торфа — 87,3.

Навески: некоагулированного — 37,2731 гр., коагулированного — 32,7930.

Таблица II.

Время взвешивания.	Вес чашек с торфом.		Потери воды в % от всей воды торфа.	
	Некоагулиров.	Коагулиров.	Некоагулиров	Коагулир.ов.
XI 4	61,6181	62,9132	—	—
8	59,7881	58,2860	14,4	16,2
11	56,3873	54,9712	11,0	11,6
14	53,0890	51,7030	9,9	11,4
17	50,0020	48,5438	9,3	11,0
20	46,8992	45,4300	9,3	10,8
23	43,8692	42,4050	9,1	10,6
26	41,0925	39,5873	8,5	9,9
29	38,2353	37,0964	8,4	8,7
XI. 2	35,5445	35,7435	8,1	4,7
5	33,1665	35,4932	7,2	0,87
8	32,0600	35,4463	3,4	—
11	31,8504	35,4315	0,63	—
14	31,8058	35,4258	—	—
Равновесие	31,8000	35,4200	—	—

При равновесии влажность некоагулированного торфа—10,7%.

При равновесии влажность коагулированного торфа — 10,0%.

Эта таблица на первый взгляд говорит, что коагулированный торф скорее обезвоживается, чем некоагулированный. К такому же выводу надо придти и на основании цифрового материала следующей таблицы III.

Таблица III.

Упругость пара в эксикаторах — 6,1 мм. ртутного столба.

Температура помещения — 14 — 15°.

Начальная влажность некоагулированного торфа — 89,7%.

Начальная влажность коагулированного торфа — 87,4.

Навеска некоагулированного торфа — 39,2080 гр., коагулированного — 36,1708.

Таблица III.

Время взвешивания.	Вес чашек с торфом в гр.		Потеря воды в % от всей воды.	
	Некоагулирован.	Коагулирован.	Некоагулиров.	Коагулирован.
XI 4	69,1000	64,4878	—	—
8	65,7131	61,2687	9,65	12,0
11	63,2496	58,9531	7,0	7,3
14	60,9072	56,6787	6,65	7,15
17	58,6730	54,5044	6,3	6,85
20	56,3484	52,3426	6,6	6,80
23	54,1542	50,2198	6,3	6,7
26	52,0170	48,1758	6,1	6,4
29	49,9760	46,2865	5,8	6,0
XII 2	47,9326	44,3146	5,8	6,2
5	45,7782	42,3892	6,1	6,0
8	43,7520	40,5304	5,8	5,9
11	41,7456	38,7117	5,7	5,9
14	39,8065	36,9840	5,5	5,5
17	38,0190	35,3555	5,1	5,2
20	36,4098	34,2941	4,3	3,4
23	35,3500	33,8328	3,3	1,4
26	34,8760	33,7094	1,4	0,4
29	34,7356	33,6707	0,4	—
I 1	34,6865	33,6524	0,14	—
4	34,6661	33,6427	—	—
Равновесие (среднее.)	34,6000	33,6350	—	—

При равновесии влажность некоагулированного торфа — 13,8%.

При равновесии влажность коагулированного торфа — 14,2%.

В следующей таблице приведены результаты изучения скорости обезвоживания торфа при более высокой упругости пара в эксикаторах. Взвешивание чашек с торфами производилось также через трое суток, но так как в этих условиях скорость обезвоживания была мала, то для вычисления потери воды в % от всей воды торфа взяты большие промежутки времени — 9 дней. В таблице даны потери воды в граммах и процентах соответственно указанным промежуткам.

Таблица IV.

Упругость пара в эксикаторе — 9,95 мм. ртутного столба.

Температура помещения — 14 — 15°.

Начальная влажность некоагулированного торфа — 89,7.

Начальная влажность коагулированного торфа — 87,4.

Навеска некоагулированного торфа — 35,4159 гр.

Навеска коагулированного торфа — 35,3218 гр.

Таблица IV.

Время взвешивания.	Вес чашек с торфом в гр.		Потеря воды в % от всей воды.	
	Некоагулирован.	Коагулирован.	Некоагулиров.	Коагулирован.
XI 8	62,7192	64,8695	—	—
17	59,6728	61,9144	9,4	9,6
26	56,6536	59,0286	9,3	9,4
XII 5	53,7230	56,2263	9,1	9,2
14	50,8357	53,4658	8,9	8,9
23	48,1090	50,7804	8,2	8,4
I 1	45,5181	48,2596	8,0	8,1
10	42,9936	45,8068	7,7	7,9
19	40,6744	43,5109	7,2	7,4
28	38,2604	41,1468	7,4	7,7
II 6	36,0845	38,9710	6,7	7,0
15	34,1907	37,0424	5,8	6,3
24	33,0720	35,7463	3,4	4,2
III 5	32,8056	35,3206	0,8	1,3
Равновесие.	32,6500	35,1500	—	—

При равновесии влажность некоагулированного торфа — 20,8%.

При равновесии влажность коагулированного торфа — 20,4%.

При упругости пара в 9,95 мм. ртутного столба разница в скорости обезвоживания некоагулированного и коагулированного гидроторфа сглаживается, хотя все-таки менее влажный коагулированный торф постоянно без всяких колебаний обгоняет более влажный некоагулированный торф. Но так как разница в скорости обезвоживания торфов при этих условиях бесспорно лежит в пределах ошибок опыта, то из таблицы IV можно сделать один вывод: оба торфа обезвоживаются с одинаковой скоростью.

Если, однако, сопоставить скорость обезвоживания некоагулированного и коагулированного гидроторфа для всех изученных случаев, то окажется, что при низкой упругости пара разницы в скорости обезвоживания не замечается (таблица I); при упругости пара в 3,4 мм. наблюдаемая разница выходит за пределы ошибок опыта (таблица II) и коагулированный торф обезвоживается быстрее некоагулирован-

ного; при средней упругости пара разница в скоростях обезвоживания сглаживается и находится в пределах ошибок опыта (таблицы III) и наконец при упругости пара в 10 мм. она совершенно исчезает.

С этим выводом гармонируют наблюдения за сушкой того и другого торфа в поле (опытные карты комиссии ГУТ'а 1922 г.¹⁾).

Повторяем еще раз, что полученные нами числовые данные не дают возможности сделать окончательного вывода о большей скорости обезвоживания у коагулированного торфа; расхождения в числах для того и другого торфа малы и вызывают естественные сомнения.

Но из приведенных в таблицах данных можно сделать чрезвычайно важный в практическом отношении вывод: некоагулированный и коагулированный гипсом гидроторф в момент равновесия находится в одинаковой степени оводнения; следовательно, всякие рассуждения о повышенной «влагоемкости» коагулированного гипсом гидроторфа устраняются прямыми опытами для большого интервала упругости пара в окружающем торф пространстве. Относящиеся сюда цифры сопоставлены в таблице V.

Таблица V.

Упругость пара в мм ртутного столба.	Степень оводнения в % при равновесии.	
	Коагулирован. торф.	Некоагулирован. торф.
0,4	5,8	5,2
3,4	10,0	10,7
6,1	14,2	13,8
9,95	20,4	20,8

Из данных тех же таблиц можно сделать еще один интересный вывод. Если взять количество потерянной воды в % для первых пяти промежутков (за 15 дней) из таблиц I, II и III, то оказывается, что скорость обезвоживания торфа находится в простой зависимости от упругости пара в окружающем пространстве, а именно: скорость обезвоживания торфа *ceteris paribus* пропорциональна разности между упругостью пара воды в торфе и упругостью водяного пара в окружающем пространстве при условии, что сравниваемые торфа находятся приблизительно в одинаковой степени оводнения; при этом мы принимаем, что упругость пара воды торфа равна упругости пара чистой воды, хотя это и не совсем правильно, но так как разница в этих упругостях будет невелика, то такое допущение вполне законно. Соотношение между разностью в упругостях пара и скоростью обезвоживания видно из таблицы VI.

¹⁾ См. книгу о „Гидроторф.“ изд. 1923 г.

Таблица VI.

Т о р ф.	Упругость пара в мм.	Разница в упруг. пара.	Потеря воды в %/о.	К.
Некоагулирован	0,4	12,4	65,8	5,3
	3,4	9,4	53,9	5,7
	6,1	6,7	36,2	5,4
Коагулирован	0,4	12,4	61,9	5,0
	3,4	9,4	61,0	6,5
	6,1	6,7	40,1	5,9
Средн. для К.				5,6

Итак, сравнительное изучение скорости обезвоживания коагулированного и некоагулированного гидроторфа при малых навесках не может дать безупречного цифрового материала, при больших же навесках и выбранных нами упругостях водяного пара исследование становится невозможным вследствие имеющего место противодействия в эксикаторах.

Единственный случай, для которого можно брать большие навески торфа, эта максимальная упругость водяного пара при данной температуре; иными словами изучение скорости обезвоживания торфа необходимо вести над чистой водой в эксикаторе, если только торф способен терять воду в этих условиях. Прежние опыты одного из нас и Э. Э. Ивановского показали, что торф обезвоживается над 2%-ным раствором серной кислоты (практически в атмосфере насыщенного водяного пара) до влажности 35 — 37%. Того же порядка числа были получены и Свен Оден'ом. Такие результаты достаточно убедительно говорят, что торф обезвоживается в атмосфере насыщенного водяного пара и, следовательно, вода торфа обладает большей упругостью пара, чем чистая вода.

Основываясь на этом, мы провели серию опытов обезвоживания гидроторфа в эксикаторах над чистой водой, чтобы исключить появление в эксикаторах противодействия. Кроме того, в течение первого же дня во всех эксикаторах на стенках и крышках осели капли воды (эксикаторы запотели) и оставались там до конца опытов; этим совершенно устранялись возражения, аналогичные тем, которые Вольф и Бюхнер сделали Шредеру¹⁾; торфа наши находились все время в атмосфере насыщенного пара воды, которая была как под ними, так и над ними (капли на крышках).

Для выяснения влияния поля стили на скорость обезвоживания гидроторфа при естественной сушке мы изучили скорость потери воды

¹⁾ Возражения Вольфа и Бюхнер (Zeitschrift Physik. Chemie 89,271) Шредеру (Zeitschrift Physik. Chemie 45,109) были предусмотрены Шредером и устранены в его работе.

торфом, положенным на кружки фильтровальной бумаги, и торфом, лежавшим на кружках глянцевой бумаги. Фильтровальная бумага играла роль, так сказать, торфяного очеса, к которому она приближалась по своей способности впитывать воду (капиллярное всасывание) из торфа и затем испарять ее. Глянцевая бумага, лишенная способности впитывать воду, походила в этом отношении на почву суглинка и на забитые гидромассой поля стилки в сухую погоду. Параллельно мы ставили по два опыта на фильтровальной бумаге и по два опыта на глянцевой, чтобы составить представление о величине ошибок опыта.

Вести опыты именно в таких условиях было чрезвычайно важно и вот почему. Для технической оценки коагулирования гипсом важно установить влияние такой обработки гидроторфа на скорость его обезвоживания при сушке в поле и в естественных условиях. Мы знаем, какое большое значение имеют для сушки торфа свойства поля, на котором он лежит; по лабораторным опытам фильтрования коагулированного и некоагулированного гидроторфа через слой естественного торфа мы знаем о том огромном влиянии на фильтрующую способность торфяной подстилки, которое оказывают тот и другой торф. Теоретически мы можем предвидеть влияние поля на скорость отдачи воды торфом путем испарения в воздух; об этом мы говорили выше. Отсюда совершенно ясно, что всякое сравнительное изучение скорости обезвоживания коагулированного и некоагулированного гидроторфа, помещенных на стекле или же в стеклянном сосуде, что еще хуже, не может дать безупречных чисел и потому не имеет значения, так как при подобной постановке опытов устраняется влияние главного фактора полевой сушки гидроторфа — поля стилки.

Результаты наших опытов даны в таблицах.

Таблица VII — опыты были проведены в эксикаторах с водой (упругость пара 12,8 мм. ртутного столба). Через 89 дней брикеты были выложены на воздух, чтобы ускорить их обезвоживание, и через 14 дней снова помещены в эксикаторы с водой, чтобы изучить влияние фильтровальной и глянцевой бумаги на оводнение брикетов в пространстве с насыщенным водяным паром. Начальное содержание сухого вещества в брикетах — 7%.

Таблица VIII — опыты проделаны на воздухе в лаборатории; все брикеты лежали рядом на столе. Начальное содержание сухого вещества в брикетах — 7%.

Таблица IX — опыты проведены в эксикаторах с упругостью водяного пара 4,6 мм. ртутного столба. Через 17 дней брикеты были перенесены в эксикаторы с чистой водой, чтобы изучить влияние фильтрованной и глянцевой бумаги на процесс оводнения брикетов в пространстве с насыщенным паром. Начальное содержание сухого вещества в брикетах — 11,4%.

Начальный вес брикетов — 200 гр.

Время взвешивания брикетов.	Фильтровальная бумага.				Глянцевая бумага.			
	I.		II.		I.		II.	
	Вес брикета.	Общая потеря веса.	Вес брикета.	Общая потеря веса.	Вес брикета.	Общая потеря веса.	Вес брикета.	Общая потеря веса.
Через 12 дн. . .	148,1	51,9	147,4	52,6	184,8	15,2	187,4	12,6
„ 16 „	145,38	54,42	144,44	55,56	182,36	17,64	184,28	15,72
„ 21 „	141,45	58,55	140,01	59,99	176,29	23,71	178,05	21,95
„ 26 „	138,80	61,20	137,02	62,98	170,00	30,00	171,52	28,48
„ 30 „	135,74	64,26	134,42	65,58	162,24	37,76	165,64	34,36
„ 33 „	134,86	65,14	133,02	66,98	159,96	40,04	163,66	36,34
„ 40 „	132,57	67,43	131,15	68,85	150,69	49,31	155,43	44,57
„ 42 „	131,94	67,06	130,60	69,40	148,46	51,54	153,50	46,50
„ 44 „	131,40	68,60	130,40	69,40	145,70	54,30	151,18	48,82
„ 47 „	130,92	69,08	130,14	69,86	142,91	57,09	148,30	51,70
„ 49 „	130,50	69,44	129,64	70,36	141,24	58,76	146,74	53,26
„ 51 „	130,38	69,62	129,41	70,53	139,59	61,41	145,12	54,88
„ 54 „	129,66	70,34	128,90	71,10	135,54	64,46	141,50	58,50
„ 57 „	130,50	69,50	128,06	71,94	133,14	66,86	138,60	61,40
„ 59 „	129,80	70,20	128,26	71,74	131,82	68,18	137,32	62,68
„ 68 „	128,32	71,68	127,02	72,98	127,62	72,38	133,10	66,90
„ 82 „	126,48	73,52	124,30	75,70	126,38	73,62	129,90	70,10
„ 89 „	127,04	72,96	125,42	74,58	127,82	72,18	129,80	70,20
Брикеты выложены на воздух.								
„ 91 „	111,60	88,40	109,24	90,76	111,24	88,76	112,66	87,34
„ 96 „	82,60	117,40	80,56	119,44	80,60	119,40	81,30	118,70
„ 98 „	72,75	127,25	70,87	129,13	70,78	129,22	71,14	128,86
„ 103 „	26,39	173,61	26,32	173,68	25,46	174,54	25,48	174,52
Брикеты снова помещены в эксикаторы над водой.								
„ 105 „	25,98	—	25,72	—	24,69	—	24,54	—
„ 107 „	26,18	—	25,84	—	24,74	—	24,52	—
„ 110 „	26,45	—	26,10	—	24,91	—	24,61	—
„ 112 „	26,53	—	26,23	—	24,95	—	24,65	—
„ 115 „	26,60	—	26,30	—	24,97	—	24,69	—
„ 117 „	26,64	—	26,37	—	25,00	—	24,72	—

Таблица VIII.

Начальный вес брикетов—200 гр.

Время взвешивания брикетов.	Фильтровальная бумага.				Глянцевая бумага.			
	I.		II.		I.		II.	
	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.
Через 7 дн. . . .	84,96	115,04	84,84	115,16	129,34	70,66	132,68	67,32
„ 9 „	70,00	130,00	72,28	127,72	115,06	84,94	114,20	85,80
„ 12 „	56,42	143,58	56,91	143,09	94,81	105,19	91,80	108,20
„ 14 „	47,93	152,07	48,52	151,48	82,58	117,42	82,37	117,63
„ 16 „	39,94	160,06	40,66	159,34	72,64	127,36	72,06	127,94
„ 19 „	28,54	171,46	28,94	171,06	56,36	143,64	57,36	142,64
„ 21 „	24,17	175,83	24,01	175,99	45,75	154,25	46,67	153,33
„ 23 „	22,01	177,99	21,58	178,42	34,50	165,50	35,06	164,94
„ 26 „	20,82	179,18	20,38	179,62	24,22	175,78	23,90	176,10
„ 30 „	20,18	179,82	19,72	180,28	20,14	179,86	19,72	180,28
„ 33 „	20,17	179,83	19,72	180,28	19,94	180,06	19,52	180,48

Таблица IX.

Начальный вес брикетов—40 гр.

Время взвешивания брикетов.	Фильтровальная бумага.				Глянцевая бумага.			
	I.		II.		I.		II.	
	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.	Вес бри- кета.	Общая потеря веса.
Через 3 дн. . . .	22,44	17,76	22,78	17,22	30,22	9,78	30,14	9,86
„ 6 „	10,29	29,71	10,97	29,03	19,14	20,86	18,96	21,04
„ 8 „	5,06	34,94	5,30	34,70	12,40	27,60	12,18	27,82
„ 11 „	4,34	35,66	4,41	35,59	4,83	35,17	4,85	35,15
„ 13 „	4,33	35,67	4,38	35,62	4,40	35,60	4,52	35,48
„ 15 „	4,30	35,70	4,35	35,65	4,32	35,68	4,43	35,57
„ 17 „	4,30	35,70	4,35	35,65	4,32	35,68	4,42	35,58

Брикеты перенесены в эксикаторы над водой.

„ 3 „	4,98	—	5,06	—	4,92	—	5,02	—
„ 5 „	5,08	—	5,18	—	5,01	—	5,10	—
„ 7 „	5,16	—	5,26	—	5,11	—	5,23	—
„ 8 „	5,21	—	5,30	—	5,15	—	5,28	—

Рассматривая данные таблиц VII, VIII и IX, мы должны прежде всего признать, что совпадение чисел потери в весе торфами в двух параллельных опытах как на фильтровальной, так и на глянцевой бумаге очень хороши, и расхождение между ними во много раз меньше разницы в потерях воды торфом на фильтровальной и глянцевой бумаге в первый период сушки. Следовательно, с этой стороны

наши числа безупречны и на них вполне возможно строить те или другие выводы.

Из таблицы VII видно, что лежащий на фильтровальной бумаге торф обезвоживается гораздо скорее, чем лежащий на глянцевой бумаге. За 12 дней первый торф теряет 52,3 гр. (среднее из 2-х опытов), второй—13,9 гр., за 16 дней первый теряет—55 гр., второй — 16,68 гр., за 21 день первый теряет 59,27 гр., второй — 29,24 гр. Дальше сильнее обезводившийся торф, лежавший на фильтровальной бумаге, начинает замедлять отдачу воды, а лежащий на глянцевой бумаге, сохраняет прежнюю скорость обезвоживания; вследствие этого, второй торф начинает догонять первый в степени обезвоживания и, наконец, на 68 день сушки количества потерянной обоими торфами воды становится одинаковыми; дальше уже торфа обезвоживаются с одинаковой скоростью.

Еще резче эта разница выступает при сушке торфов на воздухе (таблица VIII).

Ясно заметна эта разница и при сушке малых навесок торфов (40 гр.) в эксикаторах с низкой упругостью водяного пара (4,5 мм. ртутного столба); она лежит далеко за пределами ошибок опыта (таблица IX).

При наших опытах не была использована большая скорость обезвоживания в первый период торфа, лежавшего на фильтровальной бумаге. В производстве большая скорость обезвоживания торфа, лежащего на незабитом гелями очесе, будет использована; он раньше будет поднят из пятков в малые клетки; вследствие этого его скорость обезвоживания будет удержана на прежней величине и он будет продолжать в той же мере обгонять торф, лежащий на забитом гелями очесе. Здесь лежит основная причина более скорого обезвоживания коагулированного торфа по сравнению с некоагулированным на торфяной подстилке.

Таким образом полученные нами в лаборатории числа дают прекрасное подтверждение тех чисто теоретических выводов, которые мы сделали выше относительно влияния коагуляции на скорость обезвоживания гидроторфа в связи с состоянием поля сушки. Данные таблиц VII и IX показывают также, что состояние поля сушки при увеличении влажности воздуха практически не сказывается на скорости оводнения подсохшего торфа. Теоретически это вполне понятно: при обезвоживании торф необратимо меняет свои свойства и в числе их способность к оводнению, которая у высохшего торфа очень мала; естественно, что влияние поля стилки на эту малую величину практически сказываться не будет. Здесь мы имеем доказательство отсутствия вредных влияний незабитого гидромассой поля стилки на обратное оводнение торфа при увеличении влажности воздуха.

Этими опытами и приведенными в самом начале статьи теоретическими соображениями вполне исчерпывается вопрос о значении коагуляции для естественной сушки гидроторфа.

Применение коагуляции в промышленном масштабе во время сезона 1924 года также дало вполне благоприятные результаты. В этом сезоне коагулированный гипсом гидроторф разливался на третьих Сковорцах, центральном участке и отчасти на так-называемых Цуторфских полях и на полях за шоссе.

Центральный участок был забит прежними заливами некоагулированным торфом, и потому на нем нельзя было ожидать резких результатов. Коагуляция этого года должна была исправить забитые поля центрального участка: результатов же коагуляции этого года по существу надо ожидать только в будущем году. Тем не менее и в этом году результат коагуляции ясно был замечен на Центральном участке. Цапковали торф в подавляющем большинстве случаев на 4—5-й день после залива, а не на восьмой день, как это было на том же участке с некоагулированным торфом; и в дальнейшем коагулированный торф сох очень хорошо и обгонял некоагулированный, который был залит на этом участке до начала подачи гипса.

О влиянии коагуляции на сушку торфа лучше всего можно судить по третьему Сковорцовскому участку. На 1-ой и 2 картах 15 поля этого участка был залит некоагулированный торф 15 и 16 мая и прошел все стадии сушки (рядки, пятки, малые и большие клетки). 20 июня этот торф с влажностью в среднем около 50% штабелевали. Карты № 1 и 2 лежат у валовой канавы у самой железной дороги, открыты для ветра и вообще находятся в самых выгодных условиях сушки. С этими картами можно сравнить коагулированный торф, залитый на том же третьем Сковорцовском участке. На карте № 14 поля № 14 был залит коагулированный торф 1 и 2 июня; 20 июня он лежал в пятках (эта операция была произведена 12 июня), т.-е. 40% торфа лежало на подстилке; этот торф за 18 дней дошел до влажности 35% и был вполне пригоден для штабелевки; нижние брикеты были сухи, а верхние пересохли. Конечно, была хорошая погода; но в истории Гидроторфа не отмечено случаев высыхания торфа за 18 дней без складывания в клетки. Кроме того хорошая погода была не только над лежавшим в пятках коагулированным торфом, но и над сложенным в клетки и во всей массе подверженным действию ветра некоагулированным торфом карт 1 и 2 поля 15.

На карте № 17 (поля 15) коагулированный торф был залит выше нормы 5 июня и зацапкован 9 июня; первая половина карты 20 июня была в пятках (неизвестно, когда произведена эта операция); эта половина досохла до стадии штабелевки. Вторая половина карты складывалась в пятки 20 июня с большим опозданием. Таких примеров можно было бы привести очень много. Все это говорит, что коагулированный торф сох очень быстро без особого ухода. На третьих Сковорцовских полях большое количество торфа попало в штабеля из пятков. На первых же и вторых Сковорцовских полях, где разливался некоагулированный торф, большинство торфа из клеток попало только в полурамки для досыхания.

Чтобы показать, как коагулированный торф отдает воду в первую стадию сушки, приведу следующий пример. Карта 26 15-го поля 20-го июня дала уже с утра трещины. Залита она была 17 июня. Эту карту я промерял 20 июня на расстоянии 8 сажен от начала в одном направлении, при чем замерял только глубину от следа ноги. Результаты замера таковы:

Через 2 саж. от начала	толщина слоя торфа	. . 6	вершков.
" 4	" " " " " "	. . 6 ^{1/2}	"
" 5	" " " " " "	. . 6	"
" 6	" " " " " "	. . 7	"
" 7	" " " " " "	. . 6	"
" 8	" " " " " "	. . 5	"

Если принять, что при переходе от гидромассы к пластическому торфу толщина слоя уменьшается вдвое (на самом деле больше), то надо считать, что эта карта была залита на 10 — 12 вершков вместо нормальных 4-х.

Таких примеров глубокой заливки коагулированного гидроторфа можно было бы привести очень много. Некоагулированный гидроторф наоборот заливался нормально и в некоторых случаях ниже нормы (Елагинские поля); кроме того некоагулированный гидроторф получал нормальный уход при сушке. Эта разница в глубине залива и ходе сушки между коагулированным и некоагулированным гидроторфом была обусловлена требованиями производства, как это подтверждается печатаемым ниже официальным документом (доклад инж. В. М. Калачева); нельзя, однако, не указать еще раз, что проведение систематических наблюдений в поле в разгар производства встречает целый ряд затруднений; этим обстоятельством и были вызваны описанные лабораторные опыты.

Р. Э. Классон.

В объяснение задержки производства операций сушки над коагулированным гидроторфом докладываю:

1. Так как коагуляция началась с 25 мая, то первые карты были заняты некоагулированным гидроторфом.

В интересах производства для избежания переброски картовых труб, уборку торфа тоже начали с первых карт, несмотря на то, что коагулированные карты сохли значительно скорее.

2. Коагулированный гидроторф во многих местах позволяет пропускать 1 — 2 операции, что и предельвается в интересах удешевления производства.

Подписи: (Калачев и Титов).
С подлинным верно: Е. Кнох.

Г. Л. Стадников.

Гидроторф под контролем химического анализа.

О значении анализа торфяной залежи до начала разработки болота и во время сезона говорить не приходится. Систематический анализ гидромассы на влажность и зольность во время сезона также имеет большое значение, так как результаты его дают возможность инженеру следить за ходом производства, регулировать расход воды и размыв залежи, своевременно замечать недостатки в работе артелей и принимать меры к их устранению. Само собой понятно, что эти анализы, как и всякие другие анализы, назначением которых является контроль производства, лишь в том случае имеют смысл, если они производится систематически и выполняются достаточно быстро; результаты анализа гидромассы, поданные заведующему производством инженеру на третий день, в значительной мере утрачивают свое значение.

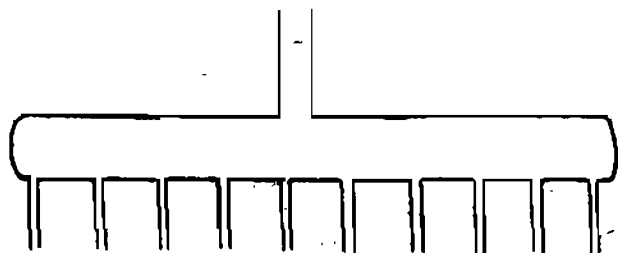
При определении влажности торфа сырца сушка в шкафу до постоянного веса требует десять — пятнадцать часов, определение же влажности гидромассы занимает чуть ли не более суток. Определение зольности, которое производится с сухим торфом, зависит от определения влажности, и в силу тягучести этого последнего сильно тормозится. Если же требуется производить много определений зольности ежедневно, то обычный метод анализа требует громоздких шкафов, большого числа тиглей, много бензиновых и спиртовых горелок (на болотах газа нет) и значительное число химиков-аналитиков, что составляет уже значительную нагрузку на производство.

В виду этого химической лабораторией Гидроторфа было обращено внимание на разработку таких приемов анализа, которые позволяли бы закончить определение влажности и зольности гидромассы в течение четырех — пяти часов. Так как условия работы на разных болотах и средства полевых лабораторий различны, то пришлось разработать несколько приемов быстрого ведения анализов гидромассы на влажность и зольность; при этом главное внимание было обращено на ускорение процесса сушки навески гидромассы или сырца, так как определение золы в высушенном торфе проходит довольно скоро.

Первый способ.

Мы воспользовались прибором Görre'я для анализа углей в одном приборе и с одной только навеской. Десять таких приборов, за которыми у нас в лаборатории установилось название «гуська» (фиг. 1)

с навесками торфа соединяются каучуковыми перемычками с отводящей трубкой, соединенной с водоструйным насосом; задние концы гуськов соединяются с другой такой же трубкой, которая каучуковой трубкой соединена с сушильной колонкой, наполненной хлористым кальцием. С помощью такой установки, закрепленной в штативах, возможно через все гуськи просасывать сухой воздух (можно продуть углекислоту для избежания окисления торфа) и этим сильно ускорять сушку. Когда прибор собран, под гуськи подводится водяная баня, представляющая неглубокий продолговатый ящик; прибавив в банку соответствующее количество поваренной соли, нетрудно удержать при кипении температуру 104—105°. Баню нагревают до кипения и просасывают через прибор воздух. Через 60—90 минут торф совершенно высыхает; гидромасса высушивается в этих условиях за 2—2½ часа; при значительно обезвоженном торфе (влажность 75—60%) определение может быть закончено в течение часа. Конец высушивания торфа легко заметить по исчезанию капель воды со сравнительно холодной шейки гуська. Когда эти капли исчезнут, нагревание надо продолжать еще 5—10 минут и затем взвесить гуськи, вытерев их предварительно полотенцем и дав остыть в эксикаторе.



Фиг. 1.

После взвешивания в этих же гуськах те же навески торфа можно сжечь до золы, соединив их с одной приводящей трубкой и пропустив через них слабый ток кислорода. Сжигание надо производить осторожно, подогрев гусек горелкой с того конца, откуда входит кислород, до начала горения; торф будет гореть без подогревания и можно начать греть следующий гусек и т. д. Когда весь торф сгорит, необходимо осторожным прокаливанием сжечь немного смолы, собирающейся иногда на противоположном конце гуська, и затем слегка прокалить весь гусек. Таким образом можно в течение часа озолить двадцать навесок торфа.

Само собою понятно, гуськи должны быть сделаны из хорошего тугоплавкого стекла. Их можно соединить, конечно, и по двадцати штук.

Второй способ.

Так как в настоящее время изготовление гуськов из хорошего стекла не всегда возможно, то ускорение сушки сырца или гидромассы можно достигнуть увеличения испаряющейся поверхности высушивае-

мого торфа и непрерывным обменом воздуха в сушильном шкафу; первое делается применением чашек Петри для взятия навесок гидромассы; непрерывный обмен воздуха в сушильном шкафу с электрическим обогревом создается либо устройством вытяжной трубы высотой в один метр на верху и приточных отверстий в нижней части шкафа, либо применением воздуходувки; в последнем случае удобно пользоваться длинным шкафом, в котором чашки Петри стоят в один ряд; вдуемый с одного конца воздух проходит над высушиваемым торфом и увлекает пары воды.

При таком ведении анализа во время сезона 1924 года на «Электропередаче» два химика успевали следить за коагуляцией гипсом и выполнять анализы гидромассы на влажность и зольность от 10 агрегатов. при чем результаты определений сдавались в контору через 4 — 5 часов после доставления проб.

Отбор средней пробы гидромассы производился у аккумуляторов, где у каждой трубы, приводящей массу от крана, ставился боченок. Дежурный на насосной у аккумулятора моторист каждые полчаса обходил с ковшом, укрепленным на длинной палке, работающие трубы и по одному ковшу вытекающей гидромассы вливал в соответствующий боченок. К концу смены из лаборатории приходил с банками служитель, перемешивал содержимое боченка, брал в банку и выливал из боченка гидромассу в аккумулятор. Сменивший моторист производил новый набор проб в том же порядке.

Мы приводим сопоставленные в таблице результаты анализов сырца гидромассы для Дальнинского болота и разработок «Электропередачи», а для Чернораменского болота—анализы сырца, гидромассы и торфа с полей сушки. Эти данные, относящиеся к сезону 1924 г., 1) показывают, что принятый способ отбора средней пробы гидромассы отвечает своему назначению, и 2) еще раз подтверждает, что гидравлический способ не дает зольного топлива ¹⁾.

Дальнинское болото.

Таблица I.

Результаты анализов залежи на влажность и зольность ²⁾.

Глубина взятия проб.	Средняя влажн. в %	Средняя зольн. в %	Глубина взятия проб.	Средняя влажн. в %	Средняя зольн. в %
0,5 метр	92,1	2,1	2,5 метр.	88,6	2,2
1 метр	92,8	1,6	3 метр.	88,5	2,2
1,5 метр	88,1	2	3,5 метр.	87,7	3
2 метр	87,5	2,5	Среднее	89,3	2,2

¹⁾ Вопрос о большой зольности гидроторфа за последние два года уже не поднимался; тем не менее привести данные анализы хотя бы за один сезон мы считаем вполне уместным, так как в первой книге „Гидроторф“ (стр. 222 и 223) приведен сравнительно небольшой цифровой материал по этому вопросу.

²⁾ Зольность дана на абсолютно сухой торф.

Таблица II.

Средняя влажность и зольность гидромассы по кранам за сезон 1924 г. (с 8 июня по 19 августа).

№№ кранов.	Влажность.	Зольность.	Из скольких анализ. взято среднее.
1	95,7	2,3	126
2	95,3	3	126
Среднее	95,5	2,65	—

Таблица III.

Распределение зольности гидромассы по величине и по отдельным кранам за сезон 1924 г.

Зольность в %/о.	Число анализов.		Всего анализов.	в %/о/о
	Кран № 1.	Кран № 2.		
от 0—1	—	—	—	—
1—2	32	25	57	22,6
2—3	82	70	152	60,2
3—4	6	13	19	7,5
4—5	3	6	9	3,6
5—6	2	4	6	3,8
6—7	1	3	4	1,5
7—8	—	1	1	0,4
8—9	—	2	2	0,7
9—10	—	—	—	—
10—11	—	1	1	0,4
11—12	—	1	1	0,3
Итого	126	126	252	100

Таблица IV.

Разработка „Электропередачи“.

Анализ залежи на влажность и зольность (анализ производился с 20/VII—1/VIII).

№№ кранов.	13		18		12		15		19		20		14		22		16		21	
Глубина взятия проб.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.	в. в.	золь.
0,5 мт.	12,9	2,7	12,2	1,3	11,2	1,8	10,3	3,4	10,4	2,5	10,4	3,1	10,8	1,5	11,7	2,1	11,9	2,1	1,2	2,8
1	11,8	1,4	11,1	1,9	10,2	3,4	10,8	1,5	10,3	1,5	9,5	1,7	11,1	3,1	10,6	3,3	10,1	2,5	9,9	2,8
1,5	10,7	1,9	9,9	1,7	9,9	2,3	11,1	2,6	9,5	2	9,8	3,7	10,5	2	10,3	2,7	9,2	1,7	10,8	2,2
2	12,4	2,5	9,8	2	11,1	3,5	9,2	3,5	9,2	2,8	10,1	2,6	12,1	2,8	13,7	3,1	13,3	3,3	13,3	2,5
2,5	13,4	2,3	11,9	1,9	15,3	3,5	12,4	1,6	11,2	2,9	11	2,6	12,5	3,5	12,5	3	12,1	2,1	10	2,5
Средн.	12,2	2,4	11	1,8	11,5	2,9	10,7	2,6	10,1	2,4	10,2	2,8	11,8	2,6	11,8	2,8	11,3	2,3	11,2	2,6

Среднее содержание сухого вещества—11,14%

Средняя зольность — 2, 5%

Таблица V.

Распределение зольности гидромассы по величине и по отдельным кранам за сезон 1924 года.

Зольность в %/о	Число анализ. для кран.	13	18	12	15	19	20	14	22	16	21	Всего анализов.	
												Число.	В %/о
от 0—1 ⁰ / ₁₀	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0,1
1—2 ⁰ / ₁₀	—	3	2	5	13	3	1	1	4	3	35	35	2,4
2—3	33	41	36	59	58	46	42	36	38	40	429	429	30,3
3—4	39	30	43	47	40	43	47	49	23	36	397	397	28
4—5	21	16	29	20	19	28	32	32	23	24	244	244	17,2
5—6	17	14	6	2	9	14	15	8	15	18	118	118	8,3
6—7	10	12	2	6	5	7	7	9	9	8	75	75	5,3
7—8	4	4	1	3	2	3	1	5	7	2	32	32	2,3
8—9	5	3	1	—	13	1	2	2	3	6	26	26	1,8
9—10	2	3	—	—	1	2	—	1	3	3	15	15	1,1
10—11	3	3	—	—	4	—	2	—	3	2	17	17	1,2
11—12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12—15	4	5	1	—	1	1	—	1	—	3	16	16	1,1
15—20	1	2	—	—	—	2	—	1	2	—	8	8	0,6
20—25	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	3	0,2
25—30	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,1
Итого	142	136	121	142	155	150	149	145	132	146	1418	1418	100

Таблица VI.

Средняя влажность и зольность гидромассы по кранам за сезон 1924 года (с 15 мая по 25 июля).

№ кранов.	%/о сух. вещ.	%/о зол.	Из сколь-ких анализ. средн.	№ кранов.	%/о сух. вещ.	%/о зол.	Из сколь-ких анализ. средн.
13	4,8	5	142	14	4,8	3,9	149
18	4,5	4,7	136	22	4,9	4,2	145
12	4,5	3,7	121	16	4,5	4,6	132
15	4,4	3,6	142	21	4,8	3,9	146
19	4,5	3,8	155	Среднее	4,65	4,16	—
20	4,8	4,2	150				

Чернораменское болото.

Залежь Чернораменского болота анализировалась несколько раз; в таблице VII приведены результаты анализа проб, взятых весной до начала сезона; в таблице VIII собраны результаты анализов проб, взятых во время сезона в местах работы кранов по разрезу карьера. В следующих таблицах приведены результаты анализов гидромассы и торфяных кирпичей с полей сушки.

Пробы брались открытым буром; каждая проба составлялась из трех-четырех взятий на соответствующей глубине; взятие производилось не в одной точке, а на площади в 1 саж. диаметром; если бур попадал на пень, то такая проба считалась неудачной и не бралась; у самых пней масса значительно влажнее.

Таблица VII.

	Глубина. (метр.)	Влажность. %	Сух. вещ. %	Зольность на аб. сух. %.
Кран № 1	0,5	86,7	13,3	4,6
„ № 1	1,0	87,7	12,3	2,7
„ № 1	1,5	84,3	15,7	8,3
„ № 2	0,5	86,5	13,5	3,2
„ № 2	1,0	88,3	11,7	3,0
„ № 2	1,5	86,7	13,3	3,5
„ № 3	0,5	85,8	14,2	3,8
„ № 3	1,0	87,9	12,1	3,0
„ № 3	1,5	87,8	12,2	2,7
„ № 5	0,5	88,3	11,7	2,4
„ № 5	1,0	90,1	9,9	2,5
„ № 5	1,5	89,0	11,0	2,1
„ № 6	0,5	89,6	10,4	2,9
„ № 6	1,0	89,6	10,4	2,5
„ № 6	1,5	89,6	10,4	2,5

Таблица VIII.

Глубина взятия пробы в метр.	1-я группа.				2-я группа.			
	1-й кран.		2-й кран.		4-й кран.		5-й кран.	
	Пробы взяты 24/V—1924 г.		Пробы взяты 1/VII—1924 г.		Пробы взяты 30/VI—1924 г.		Пробы взяты 11/VI—1924 г.	
	Влажн.	Зольн.	Влажн.	Зольн.	Влажн.	Зольн.	Влажн.	Зольн.
0,4	82,6	3,5	—	—	—	—	—	—
0,5	—	—	85,3	3,5	85,9	4,0	85,1	1,7
0,6	82,5	4,0	—	—	—	—	—	—
0,8	83,3	2,1	84,0	3,6	86,9	3,7	—	—
1,0	85,5	3,3	86,3	4,3	89,2	3,4	89,5	2,2
1,2	85,8	4,5	87,0	4,3	—	—	87,3	2,6
1,3	—	—	86,2	4,6	89,6	4,1	—	—
1,4	83,9	6,7	—	—	—	—	—	—
1,5	85,0	7,2	86,0	4,6	—	—	—	—
1,6	86,2	8,9	85,8	4,2	—	—	89,7	2,7
1,7	83,3	11,8	—	—	—	—	—	—
1,8	82,8	20,8	—	—	—	—	87,2	3,8
1,9	82,6	21,8	—	—	—	—	85,6	8,9
2,0	73,5	62,0	—	—	—	—	84,7	31,8
2,1	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица IX.

Зольность гидромассы по кранам за сезон 1924 г.

Краны.	1	2	3	4	5	6	Всего анализов.	В %%
Зольность выше 1%	—	—	1 ан.	—	—	—	1	0,13
„ „ 2%	1 ан.	—	8 „	24 ан.	10 ан.	9 ан.	52	5,6
„ „ 3%	2 „	30 ан.	48 „	62 „	30 „	65 „	237	25,5
„ „ 4%	44 „	45 „	59 „	33 „	21 „	52 „	254	27,4
„ „ 5%	48 „	50 „	17 „	25 „	25 „	14 „	179	19,3
„ „ 6%	43 „	30 „	4 „	7 „	21 „	8 „	113	12,2
„ „ 7%	9 „	12 „	2 „	2 „	4 „	1 „	30	3,2
„ „ 8%	6 „	3 „	1 „	1 „	5 „	3 „	19	2,0
„ „ 9%	6 „	1 „	1 „	3 „	4 „	—	15	1,6
„ „ 10%	2 „	3 „	1 „	1 „	3 „	—	9	1,0
„ „ 11%	3 „	1 „	—	—	2 „	—	5	0,54
„ „ 12%	2 „	—	—	1 „	1 „	—	4	0,43
„ „ 13%	—	—	—	1 „	1 „	—	2	0,21
„ „ 14%	—	—	—	1 „	—	1 „	2	0,21
„ „ 15%	—	—	1 „	—	1 „	—	2	0,21
„ „ 16%	—	—	—	—	—	1 „	1	0,10
„ „ 17%	—	—	1 „	—	1 „	—	2	0,21
„ „ 19%	—	—	—	—	1 „	—	1	0,1
Итого . . .	185	175	144	161	129	154	928	

Таким образом за сезон зольность гидромассы не превышала:

1) 7% в 90,1% всех анализов.

2) 10% в 97% „ „

Таблица X.

Средняя зольность и влажность гидромассы по кранам за весь сезон 1924 г.
(с 21 мая по 2 августа включительно).

Краны.	Зольность.	Влажность.	Из скольких анализов взято среднее.
№ 1	6,0%	94,4% с. в. 5,6%	Из 165 анализов на золу и 165 на вл.
№ 2	5,4%	95% „ „ 5,0%	„ 176 „ 175 „
№ 3	4,6%	95,1% „ „ 4,9%	„ 144 „ 144 „
№ 4	4,5%	95,4% „ „ 4,6%	„ 161 „ 160 „
№ 5	5,8%	95,4% „ „ 4,6%	„ 129 „ 129 „
№ 6	4,5%	95,8% „ „ 4,2%	„ 154 „ 155 „

Отсюда зольность для всех кранов—5,1%.

Таблица XI.

Анализ торфа с полей сушки.

Поле.	Карта.	Когда был взят торф с поля.	Резул. анал.		Поле.	Карта.	Когда был взят торф с поля.	Резул. анал.	
			Влаж- ность.	Золь- ность				Влаж- ность.	Золь- ность.
5	3 и 4 (штаб.)	9/VII	24,4	8,5	4	44 и 45 (шт.)	7/VII	36,6	4,4
"	" повт.	"	26,1	8,5	"	" повт.	"	36,5	4,9
"	5 и 6 (штаб.)	"	27,1	5,0	3	19	19/VI	21,5	7,3
"	" повт.	"	27,8	5,2	3	22	26/VI	57,7	3,7
"	42	14/VI	72,1	5,1	2	19	19/VI	17,6	8,3
"	43	"	84,6	3,8	"	22	26/VI	44,4	4,6
"	42 и 43 (шт.)	6/VII	42,7	4,2	"	" повт.	"	45,9	4,0
"	" повт.	"	42,1	5,1	"	" повт.	"	45,9	3,9
"	44	14/VI	80,3	4,3	1	19	19/VI	25,7	8,6
"	45	"	81,5	4,5	9	1	19/VI	27,2	3,3
"	44 и 45 (шт.)	6/VII	41,5	5,7	"	" (шт.)	4/VII	35,1	3,4
"	" повт.	"	40,4	6,0	"	" повт.	"	35,0	3,2
"	46	14/VI	82,0	5,7	8	1	20/VI	28,8	3,1
"	47	"	80,9	10,1	"	"	2/VI	33,0	3,2
"	48	"	81,5	8,6	"	" повт.	"	33,7	3,2
"	49	"	82,1	7,8	"	4	20/VI	30,0	3,0
"	50	"	82,5	5,9	"	3	"	31,0	3,1
"	51	"	82,2	6,3	7	1	"	29,9	2,9
"	50 и 51 (шт.)	16/VII	44,6	4,4	"	2	"	30,1	2,9
"	" повт.	"	43,9	4,2	6	1 и 2 (шт.)	9/VII	36,2	3,1
"	52 и 53 (шт.)	"	40,9	5,4	"	" повт.	"	36,5	3,4
"	" повт.	"	39,9	5,6	"	3 и 4 (шт.)	"	37,8	3,3
4	3 и 4 (шт.)	4/VII	32,7	6,8	"	" повт.	"	35,8	3,1
"	" повт.	"	33,4	2,1					
"	42 и 43 (шт.)	7/VII	36,6	3,8		Среднее			5,0%
"	"	"	34,0	3,8					

Из приведенных анализов для Чернораменского болота вытекают следующие заключения:

1) результаты анализов гидромассы, собранные в таблице IX, показывают, что для 97% всех анализов зольность гидромассы не превышала 10%; при анализах же торфа с полей сушки получено, что для 95% всех анализов зольность также не превышала 10%; совпадение удовлетворительное;

2) средняя цифра зольности гидромассы в 5,1% (таблица X) отвечает средней зольности торфа с полей сушки в 5,0% (таблица XI) и средней зольности залежи (таблица VIII и VII) при условии размыва на глубину 1,5—1,7 метра на 1-й группе кранов и на глубину 1,8—2,0 метра для второй группы кранов, как это и было на самом деле.

Таким образом в среднем выводе мы не видим расхождения между анализами гидромассы, сыра и торфа полей сушки.

Для определения степени гумификации торфов мы остановились на предложенном проф. Блахером способе колориметрического определения гуминовых веществ, извлекаемых из торфа водным раствором соды. Мы предпочли этот способ другим методам в виду его простоты и возможности прямого определения степени гумификации по количеству гуминовых веществ в весовой единице торфа. Так как статья проф. Блахера, в которой он описывает свой метод, оказалась для нас недоступной, то мы вынуждены были подвергнуть этот метод предварительному испытанию, чтобы выяснить условия работы, при которых возможно получить воспроизводимые результаты, и установить степень достоверности этих определений.

Когда наша работа была уже напечатана в журнале «Торфяное дело»¹⁾, появилась статья проф. Блахера²⁾, из которой видно, что методу он не придал еще окончательной формы, так как результаты определений в некоторых случаях показывают большие расхождения (табл. 1 и 2). Так, например, для торфа «Электропередачи» приведены следующие числа:

	Степень оторфования.
Гидроторф сырой	49,7
„ из аккумулятора	70,5
„ с поля сушки (верхний слой) . . .	82,9
„ „ „ (нижний слой) . . .	86,1

Так как гидравлический способ дает равномерно перемешанную массу, то разница в 29%, между степенью гумификации гидроторфа из карьера и аккумулятора может быть объяснена только ошибкой метода. Такое же заключение можно сделать и из чисел табл. II.

Несколько неожиданный и своеобразный ход показывают полученные проф. Блахером числа для степени гумификации торфа «Электропередачи» с различных глубин.

глубина 0,7 м.	62,2
„ 1,5 м.	55,3
„ 2,2 м.	88,5

Это показывает, что было не лишним подвергнуть этот метод экспериментальной проверке и дать ему теоретическую оценку.

С теоретической стороны метод этот встречает известные возражения, если его считать методом определения возраста торфа. Дело в том, что гуминовые вещества существенно различаются по своей растворимости; одни из них хорошо растворяются в слабых растворах соды уже на холоду, другие требуют для своего растворения на-

¹⁾ 1925 г. № 2, 10.

²⁾ Brenn.—Chem. 6, 49 и 86 (1925).

гревания на бане при тех же концентрациях соды, третьи растворяются только в едких щелочах на холоду, и, наконец, известны такие гуминовые вещества, которые растворяются только в нагретых растворах едкой щелочи, при чем иногда требуется для этого даже автоклав. Эти последние гумусовые вещества с большой вероятностью можно рассматривать, как продукты дальнейшего превращения гуминовых кислот путем ангидризации и, возможно, декарбоксилирования. Таким образом, если на некоторой глубине торфяной залежи образование гуминовых кислот по тем или другим причинам прекратилось, то дальше будет протекать только процесс превращения гуминовых кислот в ангидриды (гумиты), уже не растворимые в соде и требующие для своего растворения кипячения с раствором едкой щелочи. В силу этого в данной части залежи по мере хода процессов обогащения торфяной массы углеродом количество гуминовых веществ, извлекаемых раствором соды, будет убывать и определение их рассматриваемым способом приведет к неверному заключению. При условии, что процесс ангидризации будет компенсироваться другими процессами, вызывающими повышение содержания в торфяной массе гуминовых кислот, мы все же получим неправильное представление о возрасте торфа в данной части залежи, если будем пользоваться для этого методом определения содержания гуминовых веществ, извлекаемых водным раствором соды.

Но так как торфа представляют собой сравнительно молодые образования, то процессы ангидризации гуминовых кислот не могли пойти в них так далеко, чтобы существенно влиять на результаты интересующих нас определений. С другой стороны определения содержания извлекаемых содой гуминовых веществ имеет для нас чисто практическое значение для сравнительной технической оценки данной торфяной залежи; в этом случае указанные возражения теряют свое значение.

Кроме того метод этот, применяемый для чисто практических целей, встречает еще целый ряд возражений. При обработке торфа раствором соды на водяной бане будут извлекаться не только гуминовые кислоты, но и различные смоляные и другие высокомолекулярные органические кислоты, входящие в состав битумов торфа. Переход в раствор этих кислот, имеющих обычно темную окраску, будет значительно влиять на результаты колориметрического определения гуминовых кислот. При определении этим методом степени гумификации торфов, находящихся в одинаковой стадии разложения, но содержащих различные количества битумов, мы получим различные числа, именно большее число для торфа, богатого битумами. Помимо того щелочный раствор гуминовых и смоляных кислот, несомненно, будет обладать способностью эмульсировать составные части битумов, что, конечно, окажет значительное влияние на результат колориметрического определения. Таким образом метод определения степени гумификации торфов путем колориметрирования вытяжек из них вод-

ным раствором соды требует предварительного извлечения из торфа битумов органическими растворителями. Но при выполнении этого условия метод теряет в своей простоте и требует очень много времени для выполнения.

Кроме того извлечение битумов требует предварительного полного обезвоживания торфа; такое высушивание изменит коллоидальную природу гуминовых кислот, а это, в свою очередь, введет в определения новый фактор, значения которого мы пока определить не можем.

Наконец, колориметрические определения при коллоидальных растворах, какие мы имеем в щелочных вытяжках из торфа, представляют, вообще говоря, известную опасность, так как величина коллоидальных частиц будет сильно влиять на окраску раствора; а мы не имеем никаких гарантий, что щелочные вытяжки из различных торфов будут содержать вещества одинаковой степени дисперсности.

Все это заставляло подвергнуть метод практическому испытанию, чтобы судить о степени его пригодности для чисто технических целей.

Прежде всего необходимо было приготовить образцовый раствор с определенным содержанием гуминовых кислот. В свою очередь для приготовления такого раствора надо было иметь исходный материал — гуминовые кислоты. Сохранять гуминовые кислоты в сухом виде рискованно, так как уже при самом процессе высушивания они должны подвергнуться изменениям коллоидально-химического характера; хранение в сухом виде могло вызвать дальнейшие изменения; в результате колориметрическое сравнение щелочных растворов, приготовленных из этих гуминовых кислот и из сырого торфа, могло привести к большим ошибкам. По этой же причине мы не пользовались для приготовления образцового раствора такими препаратами, как *Acidum huminum* Мерка. В виду сказанного мы решили для приготовления образцовых растворов гуминовых кислот пользоваться пастообразной массой, в которой содержание сухого вещества определялось путем высушивания при 105°. Хранить такую пасту можно в хорошо закрытом сосуде; чтобы гарантировать ее от возможных изменений под влиянием жизнедеятельности грибов и бактерий, мы прибавляли к ней салициловой кислоты в количестве двух *pro mille*.

Для приготовления пасты торф, из которого были извлечены бензолом битумы, обрабатывался двухпроцентным раствором едкого натра в течение двух часов при нагревании на водяной бане. По охлаждении жидкость была профильтрована через асбестовый фильтр и разложена соляной кислотой. Осадок отфильтрован и промыт водой. Оставшаяся на фильтре масса после прибавления соответствующего количества салициловой кислоты перенесена в сосуд с притертой пробкой, откуда она и бралась для приготовления образцовых растворов. Содержание сухого вещества в этой пасте составляло 11,82%.

Для приготовления образцового раствора бралась навеска этой пасты, растворялась в 20%-ном растворе карбоната натрия, раствор

переносился в колбу, где прибавлением соответствующего количества воды доводился до концентрации 0,2 гр. сухого вещества в литре и 2% соды.

Влияние концентрации соды и нагревания на окраску образцового раствора было проверено особыми опытами. Две навески пасты были разведены в отдельных колбах различной концентрации растворами соды; одна была разведена 2% раствором соды до содержания сухого вещества 0,02%, а другая, до той же концентрации, 20% раствором соды. При сравнении в колориметре обоих растворов оказалось, что отношение раствора, содержащего 2% соды, к раствору, содержащему 20% соды, равно 1,06. Таким образом, высокая концентрация соды вызывает хотя и слабое, но выходящее за пределы ошибок колориметрирования потемнение раствора.

Для выяснения влияния нагревания оба раствора нагревались на водяной бане в течение 30 и 60 минут и после этого сравнивались в колориметре с образцовым раствором, содержащим 2% соды. Результаты сравнения даны в таблице XII, где показано отношение образцового раствора к испытуемому.

Таблица XII.

Концентрация соды в растворе.	Нагревание 30 минут.		Нагревание 60 минут.		
	Повторн. опред.	Среднее.	Повторн. опред.	Среднее.	Среднее.
20%	0,97	0,95	0,92	0,92	0,92
2%	1,01	1,02	1,01	0,99	1,01

Из данных таблицы XII видно, что при низких концентрациях соды нагревание не влияет на окраску раствора, а при высоких концентрациях нагревание вызывает ослабление окраски.

Особыми опытами было установлено влияние хранения растворов с 2% соды на свету и в темноте на степень окраски; результаты опытов собраны в таблице XIII, где показано отношение образцового раствора к испытуемому.

Таблица XIII.

Время хранения в днях.	2	3	5	6	12
На свету	0,73	0,74	0,67	—	0,48
В темноте	—	—	—	1,02	—

Из данных таблицы XIII видно, что при хранении на свету окраска раствора сильно ослабляется, хранение же в темноте не влияет на окраску заметным при колориметрировании образом; отсюда вытекает возможность пользоваться одним и тем же образцовым раствором, по крайней мере, в течение недели при условии хранения его в темноте.

Установив условия неизменяемости образцового раствора, мы перешли к приготовлению вытяжек из торфа. Для всей работы торф брался с одного участка, (так называемый, Центральный участок

«Электропередачи») с глубины около 4 арш. Взятая проба тщательно перемешивалась, и все крупные куски корней и т. д. удалялись. Проба после определения сухого вещества хранилась в темноте в банке с притертой пробкой.

Навески торфа брались по расчету на сух. вещ. с точностью при малых навесках (от 16 до 8 гр. влажного торфа) до 0,05 гр., при больших навесках (от 50 до 100 гр.) до 0,5 гр. и вносились в колбы, куда затем вливался раствор соды с таким расчетом, чтобы по разбавлении водой получилась в конечном итоге требуемая для данного опыта концентрация; содержавшаяся в торфе вода принималась в расчет. Колбы затыкались резиновыми пробками и энергично встряхивались до получения однообразной кашицы. После этого взбалтывание производилось периодически в течение назначенного срока обработки, каждый раз троекратным переворачиванием колбы. По истечении срока колбы энергично взбалтывались, и содержимое быстро одним приемом переносилось на плоеный фильтр, который наполнялся до краев. Через два часа фильтрование прекращалось, и фильтрат колориметрировался. Для этого нужное количество фильтрата вносилось пипеткой в мерную колбу и доводилось дистиллированной водой до черты. Разведение производилось настолько, чтобы полученная окраска раствора по возможности меньше отличалась от образцового, приготовленного, как было описано выше. Растворы затем сравнивались в колориметре 3—4 раза при одной высоте образцового; из этих определений бралась средняя, и отношения высот помножались на разведение; таким образом получались те цифры, которые приводятся в таблицах, и которые, следовательно, выражают отношение окраски испытуемого к образцовому, принятому за единицу.

Прежде всего необходимо было установить пределы возможных ошибок и убедиться в том, что хранение торфа не влияет на окраску получаемых из него вытяжек. Для этой цели 4 навески торфа обрабатывались 2 часа 2% раствором соды, при чем две из них взбалтывались за это время 3 раза, а две другие 10 раз. Результаты, собранные в табл. XIV, показывают, что 1) неравномерность взбалтывания значительно увеличивает ошибку, 2) что возможная ошибка, даже при совершенно однообразном взбалтывании, не менее 4—5%.

Таблица XIV.

	1	2
Взбалтывались 3 раза за 3 часа	24	24,8
„ 10 раз за 3 часа	26,2	27,0

Для выяснения вопроса о неизменяемости торфа при хранении из взятой пробы торфа периодически в течение двух недель брались навески, из которых совершенно однообразно готовились вытяжки для колориметрирования. Результаты, приводимые в таблице XV, показы-

вают, что при хранении в торфе происходят какие-то изменения, под влиянием которых растворимость гуминовых кислот в 2%-ном растворе соды понижается. Отсюда следует, что серии опытов данной работы, различные по времени, можно сравнивать только с большой осторожностью, и что образцы торфа должны исследоваться немедленно по их взятии, если определения вести в указанных условиях.

Таблица XV.

Время исследования	13/VI	18/VI	19/VI	21/VI	28/VI
Отношение окр. вытяжки к образцовому раствору	52	36	32	25	24

Влияние времени обработки.

Таблица XVI.

Время обработки	15 м.	2 ч.	24 ч.	Т° обработки 20. Концентр. соды 2%.
Отнош. окр. испыт. к образц.	38	51	62	Отнош. к сух. в. 50:1

Влияние температуры обработки.

Таблица XVII.

Т°	20	25°	100°	Время обраб. 2 ч. Концентр. раств. и отнош. его к сух. в. то же, что в опыте табл. XVI.
Отношения окр. испыт. к образц.	22,2	36,3	83,0	

Влияние концентрации соды.

Таблица XVIII.

Концентрация $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 12\text{H}_2\text{O}$	Отнош. окраски к обр. повт.	Среднее.	
1/20%	13.1 13.0	13.0	Т° обработки 20°. Время 2 ч. Отношение раствора к сухому вещ. 50:1.
20%	24.4 24.3	24.3	
20%	12.9 12.4	12.6	

Влияние времени извлечения, температуры и концентрации соды видно из данных таблиц XVI, XVII и XVIII. Из этих опытов видно, что получаемая окраска, а, следовательно, и количество извлекаемого сух. вещ. зависит от целого ряда факторов; вследствие этого она является совершенно условной величиной. Это как будто-бы указывает на непригодность метода.

Но в результатах, приводимых в табл. XVIII, бросается в глаза одно странное явление, требующее объяснения, а именно—падение окраски вытяжки при увеличении концентрации соды выше известного предела. Для выяснения этого явления был поставлен повторный опыт с концентрациями соды в 0, 5, 2, 6, 10, 15 и 20% при различном времени обработки: 2 часа, 20 час. и 40 час. Приводимые в табл. XIX результаты этого опыта показывают, что явление сохранило тот же характер, а именно—понижение окраски при увеличении концентрации

соды. Это наводит на мысль, не происходит-ли тут изменение реакции среды (растворителя), т.-е. хватает-ли соды, при концентрации $\frac{1}{2}\%$ и отношении растворителя к сух. вещ. 50 : 1 для нейтрализации кислотности торфа и превращения нерастворимых гуминовых кислот в растворимые натровые соли. Действительно проба на лакмус подтвердила предположение: при концентрации соды ниже 2% среда оказ. кислой. Для исправления этой ошибки был поставлен новый опыт, в котором общее количество растворителя было увеличено так, чтобы при концентрации в 0,5% отношение количества соды к сухому веществу торфа было такое же, как и при концентрации соды в 2% предыдущего опыта. При таком же условии были поставлены опыты с 0,25% и 0,1% соды. Но так как при этом не было известно, в какой мере влияет на окраску изменение объема растворителя, то одновременно был поставлен опыт для выяснения влияния объема растворителя на окраску вытяжки, при общей концентрации соды 1% и отношениях растворителя к сухому веществу 50, 200 и 500.

Результаты последней серии опытов, собранные в таблице XX, показывают, что количество растворителя не влияет существенно на конечный результат, точно так же как и абсолютное количество соды при условии щелочной реакции в растворе.

Из таблицы XX можно заключить, следовательно, что постановка серии опытов с различными объемами растворителя и различными концентрациями соды вполне законна при условии щелочности среды; результаты этой серии опытов сопоставлены в таблице XXI.

Из таблицы XXI видно, что концентрация соды при условии щелочности среды, начиная с 0,25%, по мере увеличения ее вызывает понижение интенсивности окраски вытяжки. Это явление можно объяснить различным образом. Во-первых, можно думать, что высокая концентрация соды действует коагулирующим образом на гуминовые кислоты или их соли, вследствие чего меньшее количество их переходит в раствор. Во-вторых, можно было думать, что повышение концентрации соды действует пептизирующим образом на гуминовые кислоты и увеличивает степень дисперсности их в растворе, что и вызывает ослабление окраски; этому допущению как будто бы противоречит факт слабого потемнения раствора готовых гуминовых кислот при 20% соды по сравнению с раствором тех же кислот при 2% соды. В третьих, здесь могло происходить уменьшение растворимости натриевых солей гуминовых кислот в растворах солей с тем же катионом. Для выяснения вопроса, какому из этих объяснений, кроме маловероятного второго, отдать предпочтение, была поставлена серия опытов с разными концентрациями соды, при чем извлечение гуминовых кислот из торфа производилось при нагревании на водяной бане. Если верно первое объяснение, то при этих условиях концентрация соды не должна влиять на результат опыта, так как нагревание своим пептизирующим действием парализует коагулирующее действие высокой концентрации соды. Если же верно третье объяснение, то получен-

ные при нагревании растворы с высокой концентрацией соды будут содержать больше натриевых солей гуминовых кислот, чем растворы, полученные при обыкновенной температуре; но по мере охлаждения растворы должны начать выделять соли гуминовых кислот и мутнеть; в связи с этим должна ослабляться окраска растворов. Результаты поставленных опытов собраны в таблице XXII; они говорят, что первое объяснение является наиболее вероятным, при чем концентрация соды не влияет на результат определений (колебания в пределах ошибки опыта), если извлечение гуминовых кислот вести при нагревании на водяной бане.

Таблица XIX.

Отношение окраски вытяжки к образцовому раствору.

Время обраб. в часах.	Концентр. $Na_2CO_3 + 12H_2O$ в %/о	1 ^о / ₁₀₀		2 ^о / ₁₀₀		5 ^о / ₁₀₀		10 ^о / ₁₀₀		15 ^о / ₁₀₀		20 ^о / ₁₀₀	
		Повт.		Повт.		Повт.		Повт.		Повт.		Повт.	
		Повт.	Сред.	Повт.	Сред.	Повт.	Сред.	Повт.	Сред.	Повт.	Сред.	Повт.	Сред.
2 часа		16,7	14,6	22,2	22,4	18,6	18,7	15,4	14,0	12,3	12,8	11,7	11,0
		12,6		22,6		18,8		12,5		13,2		10,3	
20 часов		15,6	15,4	25,0	25,4	19,4	20,0	15,1	15,0	14,7	14,4	11,9	12,2
		15,3		25,8		20,5		14,9		14,1		12,5	
40 часов		17,4	17,5	29,4	30,2	24,9	24,8	19,7	19,7	16,6	15,5	13,6	14,4
		17,7		31,0		24,7		19,8		14,3		15,2	

Таблица XX.

Влияние объема растворителя.

№ опыта.	Отн. соды к сух. вещ. торфа.	Отнош. ра- створа к сух. вещ.	Кол. абс. сух. торф. г.	% с. в торфе.	Конц. соды в %.	Навеска торфа.	Общее ко- личество раствора.	Взято 25% соды к с.	Прибавлено воды к с.	Отн. окр. фильтр. к обр. раст.		Интерп. окрас. на отн. с. вещ. к раст. 1:50.	Перешло в вытяжку % с. в торфа.
										Повт.	Сред.		
1	1/2	50	2	12,5	1%	15,95	100	4	82	31 34	32,5	33	33%
2	2	200	2	"	"	"	400	16	370	8 9	8,5	34	34%
3	5	500	2	"	"	"	1000	40	944	3,5 3,5	3,5	35	35%

Таблица XXI.

№ опыта.	Отн. соды к с. в торфа.	Отн. раст. к сух. вещ.	Кол. абс. с. торфа в гр.	% сух. вещ. в торфе.	Концентр. соды в %/о.	Навеска торфа в гр.	Общ. кол. раствора.	Чис. мл. с. 25% рст. сд.	Прибавлено воды.	Отн. фильтр. к обр. раст. в калорим.		Перешло в вытяжку % с. в торфа
										Повт.	Сред.	
1	1	200	2	12,5	0,5	15,95	400	8	378	9,2 9,1	9,15	36,6
2	"	400	2	"	0,25	15,95	800	8	778	5,1 5,1	5,1	40,8
3	"	1000	2	"	0,1	15,95	2000	8	1978	1,8 1,6	1,7	34

Таблица XXII.

Влияние концентрации соды при 100° на окраску вытяжек из торфа; нагревание 2 часа.

№ опыта.	Концентр- соды.	Отн. раств. к сух. вещ.	Кол. абс. сух. торфа.	% сух. вещ. в торфе.	Навеска торфа.	Общее кол. раствора.	Взато к. с. 25% соды.	Прибавл. воды к. с.	Отношение окраски фильтрата к образц.		Интерп. окр. на отн. сух. вещ. к рас. 150.
1	10%	50	1	12.5	8	50	20	23	82,0 81,0	81.5	81.5
2	14%	100	1	12.5	8	100	8	385	9,8 9,9	98.5	79,0

Оставалось выяснить, достаточно ли двухчасового нагревания на бане для получения совпадающих результатов. Данные поставленных в этом направлении опытов собраны в таблице XXIII.

Таблица XXIII.

№ опыта.	Время обработки.	Концентр. соды.	Отн. раств. к сух. вещ.	Кол. абс. сух. торфа.	% сухого торфа.	Навеска.	Общ. кол. раствора.	Взато к. с. 25% соды.	Прибавл. воды.	Отн. окрас. испыт. к образц.	Интерп. окр. на отн. сух. вещ. к рас.
1	1 ч.	14%	100	1 гр.	12	8 гр.	100	4	389 к. с.	10.8	82.4
2	3 ч.	"	100	"	"	"	"	"	"	10	80.0

Из таблицы XXIII видно, что при нагревании на бане в течение от одного до трех часов происходит полное извлечение гуминовых веществ из торфа.

Таким образом, можно принять, что при условии щелочности среды и нагревания на водяной бане в течение двух часов, извлечение из торфа гуминовых кислот раствором соды не зависит от концентрации соды и объема раствора; следовательно, метод колориметрического определения содержания гуминовых кислот в торфе может применяться при соблюдении указанных условий.

Мы считали полезным проверить метод колориметрического определения гуминовых кислот в растворе соды параллельными определениями другими методами—окислением перманганатом и весовым путем по разности между содержанием в определенном объеме раствора сухого остатка и содержания золы. Мы не ожидали получить при этих параллельных определениях совпадающих чисел; и вот почему: при колориметрическом определении учитываются только окрашивающие раствор соли гуминовых кислот и как примесь к ним смоляные соли; при определении методом окисления перманганатом в кислом растворе кроме гуминовых кислот учитываются еще не окрашенные и на колориметрические определения не влияющие окисляющиеся органические соединения (сахары, белки, спирты); следовательно полученные окислительным методом числа будут выше чисел колориметрических определений; наконец, при весовом способе будут учитываться все органи-

ческие соединения, и в числе их не окисляющиеся перманганатом; таким образом, полученные этим способом числа будут больше чисел, полученных окислительным методом. Несмотря на это, числа, полученные при параллельных определениях по трем указанным методам, своим ходом могли дать основание для оценки колориметрического метода.

Определения производились следующим образом ¹⁾:

Образцовый раствор был приготовлен из пасты в 2%-ном растворе соды с содержанием гуминовых кислот 0,02%. Вытяжка из образца торфа готовилась так: навеска торфа нагревалась на бане два часа со 100 к. с. 2%-ного раствора соды при частом взбалтывании; по истечении этого срока вытяжка отфильтровывалась, точный объем вытяжки разбавлялся 25-кратным объемом дистиллированной воды, и полученный раствор в определенном объеме брался для соответствующих определений: одна проба сравнивалась в колориметре с образцовым раствором, другая в точно отмеренном объеме при избытке серной кислоты окислялась раствором перманганата, установленным также по образцовому раствору, и третья также в точно отмеренном объеме шла на определение сухого остатка и золы. Результаты этих определений после соответствующих пересчетов на абсолютно сухое вещество торфа даны в таблице XXIV.

Таким образом числа показали ожидавшиеся отклонения, за исключением одного случая — 1 уч. Чернораменского болота, для которого колориметрический метод дал более высокую цифру гумификации, что может быть объяснено большим содержанием в торфе коры березы и, в связи с этим, значительных количеств растворимой в щелочи темноокрашенной смолы.

На основании приведенных наблюдений можно признать, что колориметрический метод дает вполне удовлетворительные результаты определений степени гумификации торфов для чисто практических целей. Простота работы и возможность быстро выполнять несколько определений делают этот способ очень удобным.

Таблица XXIV.

Содержание гуминовых кислот в ‰ от сухого вещества.

Торф	Метод определения.	Колориметр.	Окисление перманганата.	По разности между сух. остатк. и золой.
Электропередача 1622 г.		53,8	66,2	71,8
Электропередача 1923 г. не бывшая под дождем		60,4	65,3	76,2
Электропер. 1923 г. бывш. под дожд.		39,4	57,1	64,8
Электропередача 1924 г.		55,7	65,3	77,4
Чернораменский 1 уч.		81,2	73,5	78,5
Чернораменский 2 уч.		56,8	63,0	75,6

¹⁾ Для этих определений были взяты брикеты воздушной сушки.

При своих исследованиях для изготовления образцового раствора (стандарного раствора) проф. Блахер пользуется сухим препаратом гуминовой кислоты — *Acidum huminicum* Мерка. Мы полагаем, что пользование таким препаратом представляет известную опасность в виду коллоидальной природы этого вещества. Такие коллоиды, как гуминовые кислоты, при высыхании изменяются необратимо, и потому надо считать, что растворы из высушенных гуминовых кислот будут отличаться по степени дисперсности от растворов свежих кислот. И если пользование колориметрическим методом определения концентрации растворов коллоидов, вообще говоря, само по себе не надежно, то введение в эти определения нового источника возможных ошибок является нежелательным. Необратимые изменения гуминовых кислот при высыхании обнаружены между прочим и проф. Блахером, показавшим, что высушенные кирпичи торфа дают по сравнению со свежим торфом более низкие цифры гумификации (таблица XXI). В виду этого мы считаем, что лучше пользоваться для приготовления стандартного раствора влажной пастой гуминовых кислот.

Для извлечения гуминовых кислот из торфа проф. Блахер пользуется водным раствором едкой щелочи. Мы все-таки предпочитаем для этого раствор соды, и вот почему; едкая щелочь будет растворять кислоты битумов (главным образом смол) и эмульсировать битумы в гораздо большей степени, чем раствор соды, что приведет к получению более высоких чисел гумификации. Такое предположение находит подтверждение в числах (таблица XX) проф. Блахера, который для сильно разложившегося торфа (нижний слой) получил слишком высокую цифру — выше 100. Надо думать, что та же цифра для верхнего слоя торфа (54) также несколько повышена.

Профессор Блахер считает, что его колориметрический метод требует дальнейшей проверки. С этим, конечно, приходится согласиться, если пред'являть к методу, как это делает его автор, такие же строгие требования, какие пред'являются ко всякому научному аналитическому методу. Но, если применять этот метод для сравнительной оценки степени гумификации торфа в разных местах и на разных глубинах одного и того же болота, то при соблюдении указанных условий, колориметрический способ даст технические вполне удовлетворительные результаты.

Высказанное проф. Блахером предположение, что стандартный раствор можно приготовить искусственно путем смешения аммиака с Несслеровым реактивом или кобальтовых и железных солей, кажется маловероятным; растворы кристаллоидов не могут служить стандартом для колориметрических определений концентрации коллоидных растворов. Мы убедились с помощью прямых опытов, что растворы хлорного железа не могут служить стандартом для колориметрических определений растворов гуминовых кислот. Н. Н. Гаврилов пытался применить раствор хлорного железа в качестве стандарта для определения изменений от времени окраски коллоидальных растворов

оксида железа; но в этом случае выбранный стандарт оказался не применимым.

Необходимо еще одно замечание. Мы до сих пор не имеем безупречного метода определения степени гумификации торфов (см. В. М. Горбенко—Изв. Инсторфа № 2, 1922 г.), и потому нет еще оснований отказаться от такого удобного, особенно при работе в полевых лабораториях, и достаточно точного метода¹⁾, как приложенный проф. Блахером колориметрический метод.

Г. Л. Стадников.

¹⁾ У нас нет критерия для строгой оценки степени точности методов определения гумификации торфов; тем не менее мы считаем колориметрический метод достаточно точным, так как он дает при соблюдении указанных в статье условий совпадающие результаты.

Механизация транспорта торфа.

Вопрос уборки торфа с полей сушки, его транспорта и хранения **Вступление.** на центральном складе для больших торфяных хозяйств, в частности для районных электрических станций на торфе, имеющих наиболее крупные торфяные хозяйства, является вопросом большой важности. С одной стороны, исправное снабжение электрической станции торфом, даже при плохой погоде, то-есть во время холодов, мятелей, снежных заносов, является необходимым условием для бесперебойного электро-снабжения данного района, с другой стороны, стоимость указанных выше операций при потреблении торфа в масштабе от 15 до 20 милл. пудов ежегодно составляет очень крупную цифру, порядка 700.000 — 900.000 руб., самый размер которой требует большого внимания к этой отрасли хозяйства. При обычном решении этого вопроса, а именно — штабелевке торфа вручную на болоте, вывозке его по узкоколейке, зачастую в вагонах небольшой емкости, ручной разгрузке из вагонов, иногда вторичной штабелевке на центральном складе также вручную и, наконец, ручной же погрузке вагонов на центральном складе, — все эти операции требуют в течение круглого года большого штата железнодорожников и грузчиков и составляют в сумме 5 — 6 коп. на пуд сжигаемого станцией торфа.

Современная стоимость отдельных операций следующая:

штабелевка на болоте	от 0,8 до 1,0 к.п.
грузка торфа на болоте	от 0,7 до 0,9 к'п.
железнодорожная возка торфа с болота на	
склад и со склада на станцию	от 2,0 до 2,2 к'п.
разгрузка торфа на складе вместе со шта-	
белевкой обходится около	от 0,7 до 0,8 к'п.
погрузка вагонов на складе	от 0,5 до 0,6 к'п.

Основная трудность поставленной задачи — чрезвычайная разбросанность лежащего на полях торфа и растянутость всех операций на 365 дней в году, что при механизации потребует значительных капитальных затрат. Однако, большой масштаб ежегодных расходов при немеханизированном транспорте дает возможность за счет экономии части эксплуатационных затрат амортизировать даже дорогие транспортные сооружения.

Вся задача механизации транспорта распадается на три основных **Разграниче-** части: **ние задач.**

- 1) механизация уборки торфа с полей сушки и транспорта его к магистралям;
- 2) транспортные магистрали;
- 3) центральный торфяной склад.

Первая стадия имеет два варианта, а именно: при вывозе торфа непосредственно из клеток механизм должен выполнять задачу сбора торфа с полей сушки и подачи его к транспортной магистрали для дальнейшего транспорта. При несовпадении уборки торфа со временем вывоза, механизм, обслуживающий поля сушки, должен собирать торф с полей и штабелевать его (целесообразнее всего вдоль транспортной магистрали). В этом случае, в другое время необходимо грузить торф в вагоны из полевых штабелей.

Транспортные магистрали также могут быть двоякого рода: первые — обслуживающие поля сушки, вторые — подающие торф от полей сушки до центрального склада или до электрической станции. Как будет видно из последующего, конструкция тех и других транспортных магистралей может существенно отличаться друг от друга.

Оборудование центрального склада должно выполнять две задачи: штабелевать торф во время подвозки его с полей на склад и в другое время года грузить торф в вагоны для подачи на электрическую станцию.

Несколько особняком стоит вопрос о подаче торфа из железнодорожных или иных вагонов в бункера электрической станции. В данном случае приходится, однако, затрагивать и этот вопрос в связи с общим планом снабжения станции топливом.

Таким образом, рассмотрению подлежат восемь следующих операций:

- 1) сбор торфа с полей и транспорт его к транспортным магистралям;
- 2) то же, но со штабелевкой у магистралей;
- 3) грузка торфа из полевых штабелей в вагоны;
- 4) перевозка торфа по транспортным магистралям на полях сушки;
- 5) то же от полей до склада или станции;
- 6) разгрузка вагонов и штабелевка на складе;
- 7) грузка вагонов на складе;
- 8) подача торфа в бункера котельной.

Выработка торфа производится в течение короткого летнего сезона, от 10-го мая по 1-е августа, готовый же продукт на болоте, воздушно-сухой торф, получается с 1-го июля по 15 сентября или по 1 октября. Поэтому в остальное время года необходимо где-нибудь хранить большие запасы торфа.

Как общее правило, следует убирать весь торф с полей сушки, начиная с 1-го июля до начала октября, то-есть, до морозов, непосредственно из клеток и, таким образом, совершенно освободиться от дорого стоящей ручной штабелевки торфа на болоте.

План уборки,
вывоза и хранения
торфа.

Исключением из этого правила будут являться годы с большим количеством водяных осадков и ненастных дней, подобно осени 1925 г., когда торф на полях не успел досохнуть до такой степени влажности, при которой можно складывать его в караваны (большие штабели). Такой торф необходимо складывать на полях вручную в «ленты» для досушки в течение зимы и следующей весны, так как в клетках оставлять его также нецелесообразно: слишком сырой торф в клетках в большей своей части во время зимы портится и пропадает. Не решая пока вопроса, где хранить торф: у магистрали или на центральном складе, уже а priori можно сказать, что штабелевка торфа машинами и там, и здесь, обойдется гораздо дешевле, чем она обходится на болоте при производстве вручную. Стоимость ручной штабелевки обходится в 0,9 коп. в то время, как штабелевочная машина на центральном складе штабелюет торф с затратой 0,35 коп. на пуд, а мостовой кран проделывает ту же работу, примерно, вдвое дешевле штабелевочной машины. Штабелевка же у магистрали вместе с уборкой торфа из клеток и транспортом его к магистрали транспортером, на основании теоретических подсчетов, обойдется меньше 0,5 к/п., так что, с точки зрения стоимости штабелевки, хранение торфа у магистралей или на центральном складе имеет большие преимущества, по сравнению с хранением в болотных штабелях на картах.

В настоящее время, как общее правило, практикуется вывоз торфа с болота в течение круглого года, при чем почти весь торф предварительно штабелюется вручную на болоте. Между тем, вывозка торфа с болота, особенно с карт, не должна производиться в течение января, февраля, марта и апреля месяцев. Эти месяцы обычно создают максимальные затруднения для вывоза торфа с болота, чрезмерно удорожая последний: короткий день, холода, заносы, метели, избыток воды весной сильно затрудняют все операции на громадных пространствах полей сушки и при большой затрате дают ничтожный эффект.

По предлагаемому плану, никакого зимнего транспорта по большой территории болота производиться не будет и весь зимний транспорт должен свестись до минимальных размеров — к подвозке торфа на станцию с центрального склада, который обыкновенно располагается в непосредственной близости от котельной. Большая стоимость теперешнего железнодорожного транспорта 2—2,2 к/пуд, а иногда и больше, объясняется тем, что транспорт этот происходит в течение круглого года и при том не по твердому графику, а дезорганизованно.

Остается решить вопрос, где нужно хранить торф: у магистралей с возкой его с болота на станцию, или к погрузочному пункту на широкой железнодорожной колее в течение 8 месяцев, или на центральном складе с возкой торфа с болота в течение всего 3-х месяцев, с 1-го июля до начала октября.

Главнейшим возражением против хранения всего торфа на центральном складе является связанная с этим необходимость двукратного транспорта почти всего торфа: сначала с болота на склад, а затем со

склада на станцию, в то время, как при хранении торфа в штабелях на болоте торф только один раз перевозится в железнодорожных вагонах.

Против вывоза всего добытого торфа в течение 3-х месяцев говорит необходимость для этого почти в 3 раза большего подвижного состава, чем при вывозе в течение 8-ми месяцев (кроме неудобных для вывоза января, февраля, марта и апреля). При большом масштабе торфяного хозяйства, вывоз десятков миллионов пудов в течение короткого времени может вообще оказаться неосуществимым.

В пользу вывоза почти всего торфа на центральный склад говорила бы большая легкость механизировать на нем все операции с торфом. Однако, как увидим из дальнейшего, нет никаких технических и экономических затруднений для механизации штабелевки и грузки вагонов из штабелей у железнодорожных магистралей на болоте.

Из этих соображений вытекает целесообразность хранения большого количества торфа на болоте у магистралей и завоза на склад только такого количества торфа, которого хватит на 4 вышеуказанных месяца.

Таким образом, окончательно останавливаемся:

1) на уборке торфа с карт полей сушки из клеток в вагоны или штабели у железнодорожных магистралей с 1/VII по 31/IX;

2) на вывозке торфа с болота на склад, или для непосредственного потребления в течение 8 месяцев с 1/V по 31/XII;

3) на завозе на центральный склад запаса торфа на 4, неудобных для вывоза с болота, месяца¹⁾.

4) на хранении на болоте у железнодорожных магистралей остального торфа.

Транспортер по уборке сухого торфа с полей сушки должен быть приспособлен для выполнения 2-х операций, или, вернее, одной операции с 2-мя разными концами. Он должен собирать торф из клеток и, или подавать его в вагоны для дальнейшего транспорта, или штабелевать вдоль транспортных магистралей.

При обычном производстве первой операции при помощи подноски торфа в корзинах к вагонам, грузки вагонов и выгонки их вручную по перекладным рельсам приходится затрачивать от 0,7 до 0,9 коп. на пуд торфа.

Выполнением второй операции транспортер заменяет ручную штабелевку на болоте, которая обходится от 0,8 до 1 к./пуд, при чем делает более ценную работу, так как складывает торф не на картах, вдали от железной дороги, а в непосредственной близости от магистрали, что значительно удешевляет последующий транспорт.

Количество торфа, которое нужно собрать около магистралей при гидравлическом и машиноформовочном способах, различно, но в обоих случаях получают штабели приемлемого сечения. При машино-

1) Объем склада должен учитывать, кроме того „железный“ запас торфа.

формовочном способе, при обычной ширине карьера в 6 мт. и глубине в 3 мт., на каждый погонный метр магистрали нужно уложить $6 \times 3 \times 10 = 180$ пудов, или 3 тонны воздушно-сухого торфа, занимающего объем около $8,5 \text{ м}^3$, что почти в точности соответствует нормальной площади сечения полевых штабелей (8 м^2). При гидроторфе, при расстоянии между магистралями 500 мт., на 1 пог. метре магистрали с каждой стороны будет соштабелевано в среднем $0,85^1) \times 250 \times 15 \text{ клг/м}^2 = 3,2$ тонны, что дает сечение штабеля в $\frac{3200}{350} = 9 \text{ м}^2$.

Вдоль 1 километра с 2-х сторон магистрали поместится в таких штабелях $3,2 \text{ тн.} \times 2 \times 1000 = 6400$ тонн.

Теперь определим сечение штабеля, который образуется насыпкой торфа транспортером без всякой ручной работы по укладке стенок.

При высоте штабеля в 3 мт., его основание при угле откоса (соответствующего свободной насыпке торфа) равном 40° , получится около 7 мт., а площадь сечения $\frac{7 \times 3}{2} = 10,5 \text{ м}^2$. Таким образом, транспортеры должны быть приспособлены к штабелевке торфа высотой около 3 мт.

Трудность механизации уборки торфа с полей заключается в том, что торфяные кирпичи, сложенные в клетки, занимают громадные площади полей сушки.

При гидроторфе на 1 кв. мт. поверхности полей сушки лежит в клетках от 10 до 15 клг. При машинно-формовочном способе приходится иметь дело с величинами несколько большими, зато укладка машинно-формовочного торфа производится узкой полосой (около 150 мт.) вдоль карьера в то время, как железнодорожная магистраль вдоль полей сушки, укладываемая на несколько лет, отстоит от занятой под сушку торфа полосы на довольно значительное расстояние (фиг. 1).

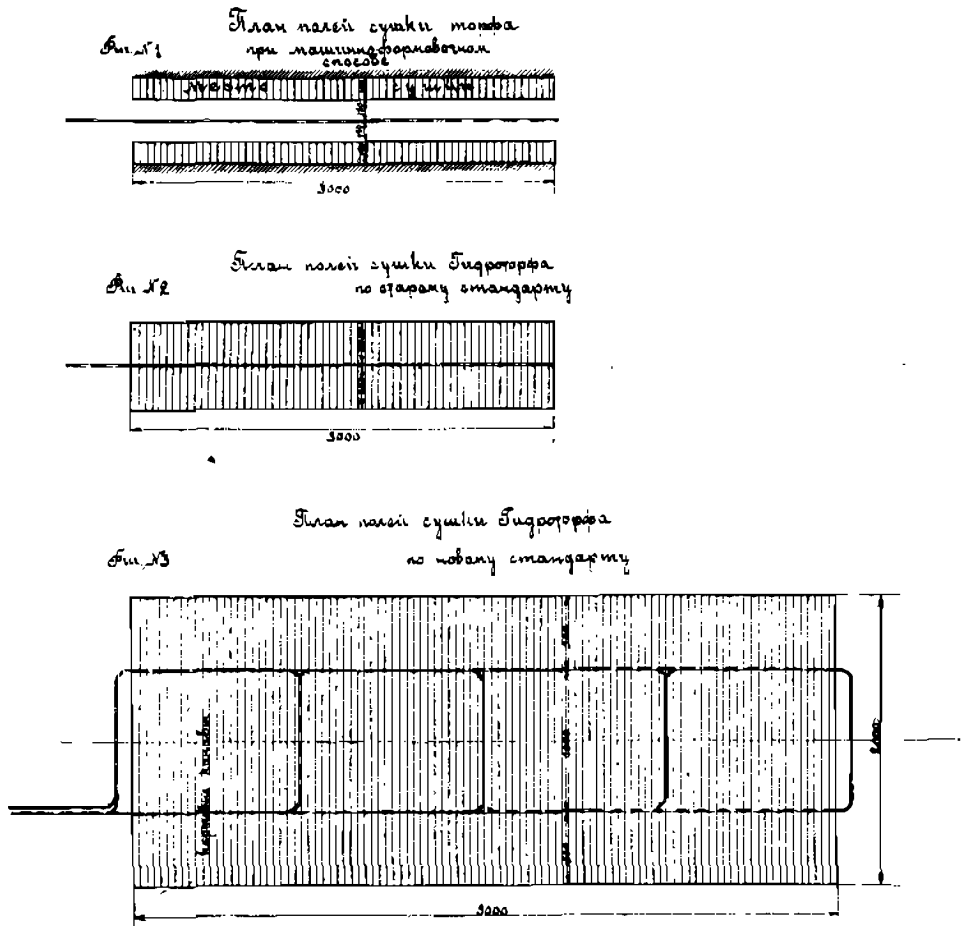
При Гидроторфе поля сушки обычно делаются на много лет и не срабатываются ежегодно, поэтому они располагаются с двух сторон железнодорожной магистрали вплотную к ней. Прежде поля Гидроторфа делались шириною около 300 мт. (фиг. 2); теперь, при новом стандарте, карты делаются длиною до 1.000 мт., так что полная ширина поля получается равной 2.000 мт. при длине 3.000 — 5.000 мт. (фиг. 3).

Централизованные, правильной формы, поля Гидроторфа, дающие в сезон от 6-ти до 10-ти миллионов пудов сухого торфа, значительно облегчают задачу за счет увеличения подлежащего уборке с данного поля количества торфа.

Рассеяние торфа по полям пред'являет тяжелые требования к целесообразному механизму, долженствующему собирать торф с полей

¹⁾ 0,85 — коэффициент использования полей, учитывающий потерю площади на канавы, бровки и проч. 15 клг./м² — максимальное количество торфа, собираемое с 1 м² поля сушки.

сушки. Механизм должен быстро и по возможности автоматически перемещаться вдоль полей сушки; его длина должна быть большой, так как иначе придется делать много транспортных магистралей, или применять для передачи торфа на магистрали промежуточные звенья: на-



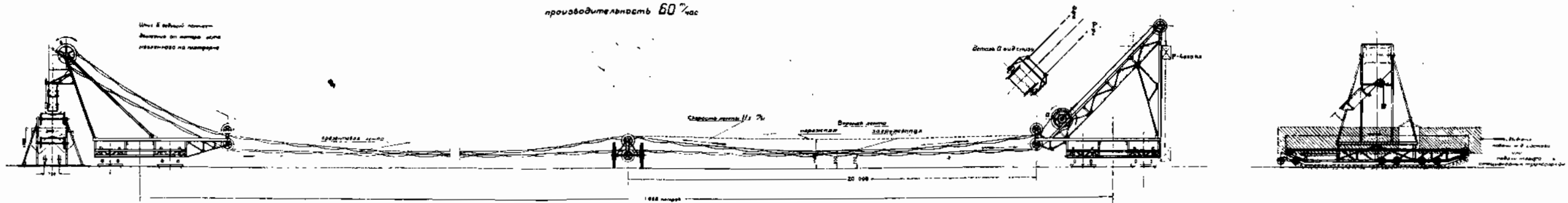
Фиг. 1, 2 и 3.

кладные рельсы, другие транспортеры; механизм должен обладать достаточной производительностью, легко перевозиться с одной полосы поля на соседнюю и без затруднения переходить картовые канавы. При всем том, механизм должен быть дешев, так как иначе он будет не рентабелен.

Уже а priori приходится отказаться от полной механизации сбора торфа с полей сушки, так как машина или оставит много торфа на поверхности поля, или вместе с готовым торфом захватит верхний слой грунта, обычно представляющего далеко не ровную поверхность. Только рука человека может собирать торф с полей и накладывать его в транспортер. В данном случае, механизм должен избавить от ручного труда по подноске торфа и транспорту его к магистралям. Работа накладки торфа в транспортер должна быть облегчена тем, что

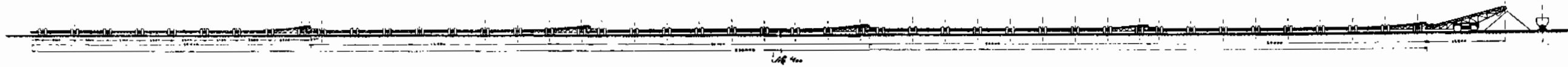
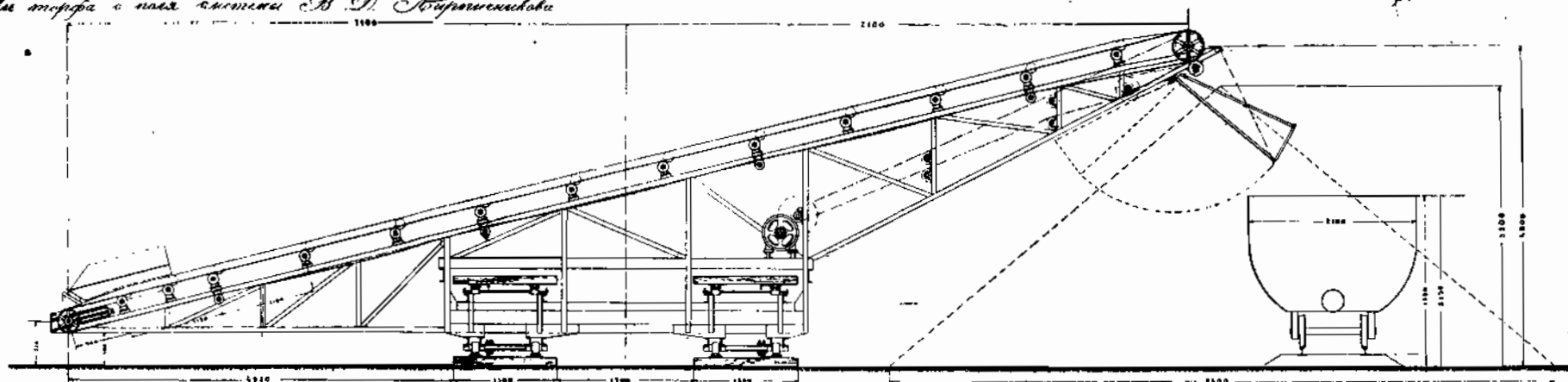
Двухканатный транспортер для сборки торфа с полей сушки;

производительность 60 %_{час}



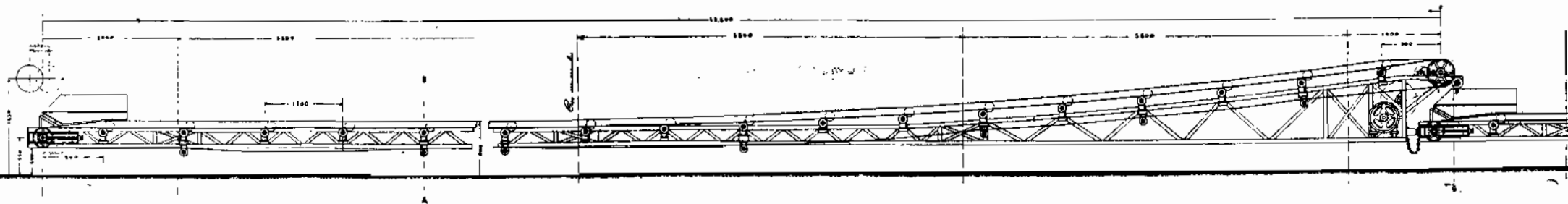
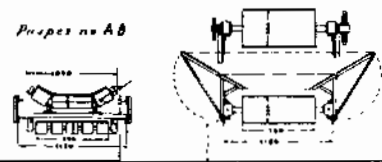
Фиг. 4.

Автомобильный пассажирский транспорт для удобства торговли в пав. системы В. Д. Григорьевича



Решение по АБ

Разрез по $CDEF$



Фиг. 12.

транспортёр должен все время сам подходить к клеткам торфа. Кроме того, очень важно, чтобы полотно транспортера располагалось низко над землей.

Попытаемся набросать основные данные для такого механизма.

Длина транспортера для старых полей Гидроторфа и машинно-формовочных получится около 250 — 300 мт.

Для полей Гидроторфа по новому стандарту длина транспортера может быть любой, в зависимости от расстояния между железнодорожными магистралями. Наиболее целесообразна длина транспортера ок. 250 мт. с транспортными магистралями на расстоянии 500 мт. друг от друга.

Значительно бóльшую длину транспортеров брать нецелесообразно, так как при большой длине трудно согласовать работу механизмов и персонала.

Производительность транспортера должна быть достаточно большой, чтобы один транспортер мог убрать в течение 3 месяцев большое количество торфа и достигнутой экономией успеть окупить свою сравнительно большую стоимость. При железнодорожной возке производительность транспортера должна равняться тому количеству торфа, которое может вывезти при наиболее благоприятных условиях один достаточно сильный паровоз обычной болотной колеи 750 мм. При расстоянии от центра поля до склада или станции в 5 километров, средних скоростях при груженом составе 10 кил. и порожнем 20 кил., один паровоз может, не затрачивая времени на ожидание ни порожняка, ни груженых вагонов, сделать в час один оборот. Таким образом, при 12-ти 5-ти тонных вагонах в составе, один паровоз может вывозить по 60 тонн/час. Такую среднюю производительность и желательно дать транспортеру. Максимальная же его производительность, вследствие неизбежных колебаний в количестве накладываемого на транспортер торфа, должны быть порядка 100 тонн/час, или 60-ти тонный транспортер должен допускать перегрузку на 50%. При работе 2-мя паровозами, производительность транспортера может быть выбрана вдвое большей.

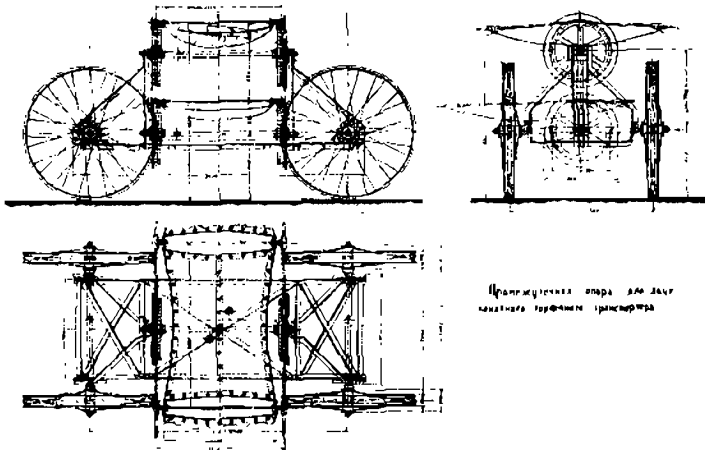
Скорость движения транспортера вдоль полей сушки получится из простого расчета: при средней производительности в час 60 тонн, он должен покрыть занятую гидроторфом площадь в $\frac{60000}{12 \text{ клг/м}^2} = 5.000 \text{ м}^2$. К этому необходимо добавить 25% на канавы, бровки и незанятые торфом концы транспортера.

Тогда средняя скорость передвижения транспортера длиной 250 мт. получится равной $\frac{6250}{250} = 25 \text{ мт/час}$. При машинноформовочном торфе, где торф лежит полосой в 150 мт., скорость получится ок. 40 мт.

Для возможности подобрать в каждом конкретном случае скорость, соответствующую производительности рабочих и скорости

уборки груженных вагонов паровозом, а также для более быстрого перехода через канавы, желательно иметь несколько скоростей передвижения транспортера от 20-ти до 50-ти метров в час. Итак, наиболее характерные для транспортера цифры: длина 250 мт., производительность 60 тонн/час при возможности перегружать на 50% и регулировка скорости движения транспортера в пределах от 20 до 50 мт.

На основании этих заданий мною разработан был проект двухканатного транспортера, изображенный на фиг. 4¹⁾. Перемещение концевых станций приводной и натяжной производится на гусеницах, которые в связи с введением нового стандарта Гидроторфа освобождаются на гидроторфяных разработках «Электропередачи», Чернораменских, Дальнинских и Ляпинских. Для противодействия боковому сдвигу, вследствие натяжения 4-х канатов, все шпалы гусениц должны быть снабжены поперечными угольниками большого профиля. Перемещение же промежуточных опор (фиг. 5) производится руками



Фиг. 5.

торфяниц, которые в большом количестве будут работать рядом с транспортером. Для легкости передвижения, тележки снабжены 4 колесами большого диаметра (1.200 мм.) с широким ободом (200 мм.). Для перехода через канавы каждая тележка везет с собой 2 швеллера или склепанные из угольников и листового железа желоба, которые подкладываются под колеса.

Для восприятия торфа на канатах укрепляются при помощи свертных клемм, легко проскакивающих через ролики, поперечные стержни-растяжки. К этим стержням в свою очередь подвешиваются брезентовые фартуки (фиг. 5). Торф грузится на верхнюю поверхность, отстоящую от грунта на расстояние от 750 до 1.350 мм.

Для удобства прохода клемм по роликам и большего сцепления с ведущими шкивами, и ролики, и шкивы снабжаются волнообразными ободом. Такой транспортер может, как грузить вагоны, так и штабелевать торф вдоль магистрали высотой около 4 мт.

¹⁾ См. фигуру между стр. 130 и 131.

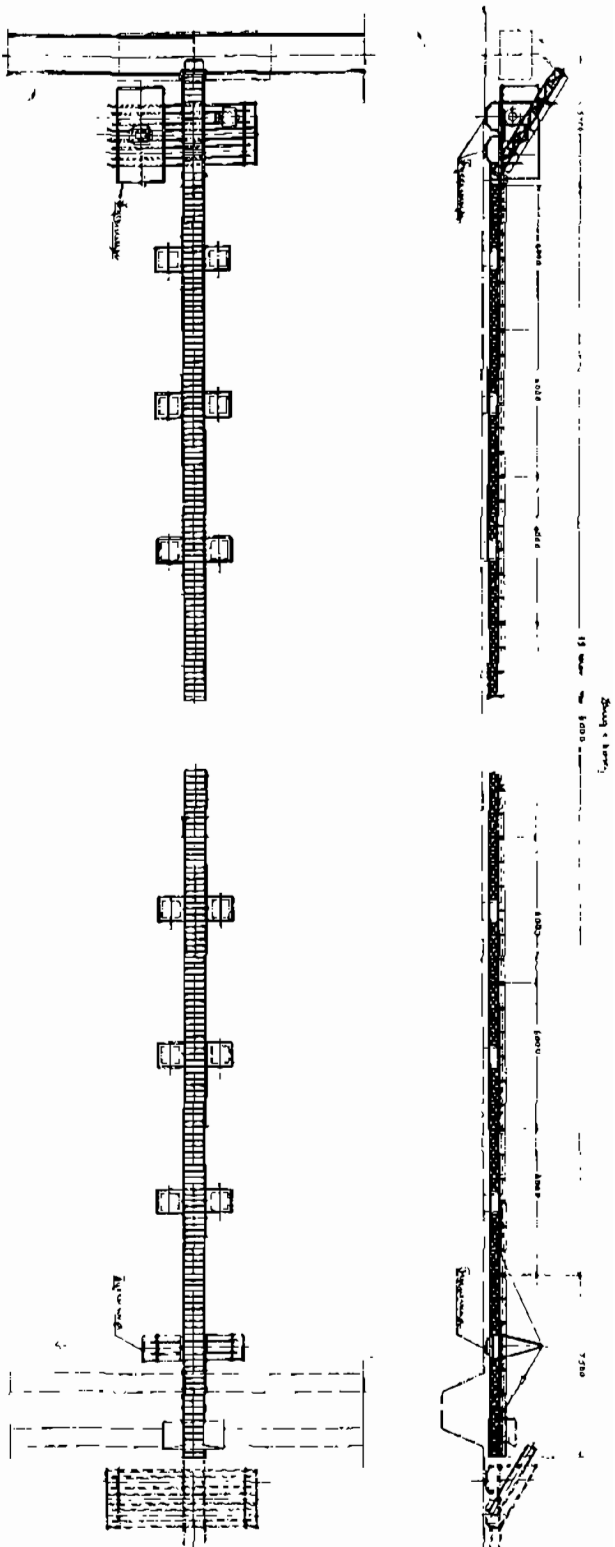
Два года тому назад, когда я впервые поднял вопрос о транспортерах для уборки торфа, к ним отнеслись чрезвычайно скептически, и по поводу предложенной мною конструкции двухканатного транспортера были высказаны предположения, что никто не возьмется строить такую опытную машину. Полтора года тому назад дело обстоит немного лучше, так как были просчитаны и проверены теоретически все детали транспортера моей конструкции длиной до 1.000 мт. Нашелся один завод — Ленинградский Металлический, который взялся построить опытный транспортер длиной 300 и даже 1.000 мт. при готовых гусеницах и брезентовых фартуках в качестве несущей поверхности. Все лучшие немецкие транспортные фирмы от изготовления отказались.

С этим я уехал летом 1925 г. в Германию, чтобы с помощью немецкой техники и машиностроения выработать наилучшую и исполнимую конструкцию транспортера. Не останавливаясь на ходе и стадиях переговоров, перехожу прямо к их результатам. Три крупнейших фирмы дали проекты и сметы транспортеров; две из них — транспортные фирмы Polig и Bleichert, третья — Heseper Torfwerk, торфодобывающее предприятие, которое строит транспортеры для сбора торфа с полей сушки, имеющих у них при экскавации торфа баггером Виланд ширину всего 40 мт.

Фирма Bleichert предложила транспортеры длиной 250 мт. моей конструкции, при чем при желании иметь транспортер большей длины, предвиделась возможность передавать торф из одного транспортера в следующий.

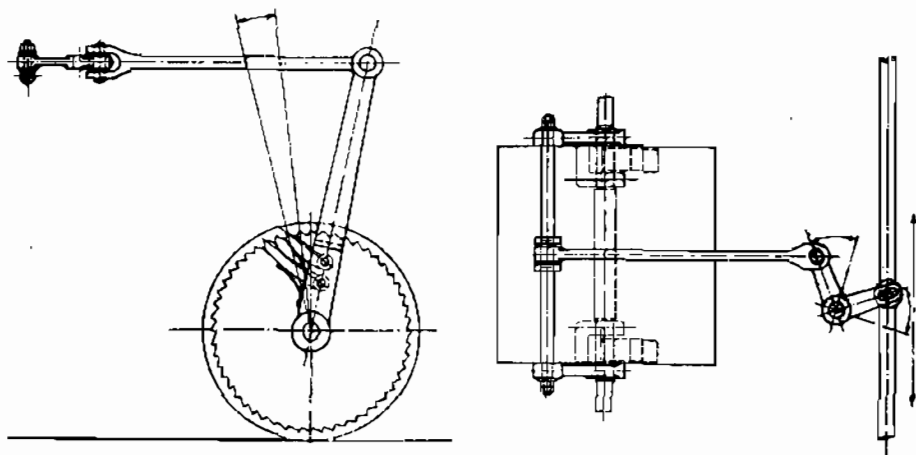
К сожалению, перемещение гусеничных концевых станций предвидено от ручных лебедок со скоростью до 150 мт/час. при 4-х рабочих. Расход энергии на движение канатов подсчитан всего в 6,5 л. с. на 250 мт. Транспортер этой фирмы длиной 250 мт. производительностью 60 тонн/час обойдется в СССР — около 50.000 рублей.

Фирма Heseper Torfwerk, по моему запросу, после осмотра в натуре их транспортера длиной 42 мт., предложила жесткие транспортеры своей конструкции длиной по 125 мт. и производительностью 100 тонн/час (фиг. 6). Перемещение транспортера проектируется на 2-х передних и одной задней гусеницах и 19 парах широких роликов. Гусеницы приводятся в движение от мотора, ролики же — 2-мя возвратно-движущимися штангами, которые через систему рычагов и собачек передают движение зубчатому ободу роликов (фиг. 7). Несущее торф полотно состоит из штампованных железных полос, укрепленных на двух цепях Галля, которые катятся по роликам, укрепленным примерно через 1 мт. на жесткой раме (фиг. 8). Для увеличения производительности транспортера, боковые стенки рамы приподняты выше полотна. Жесткость рамы условна, так как рама довольно сильно, без вреда для прочности, деформируется в зависимости от неровности почвы.



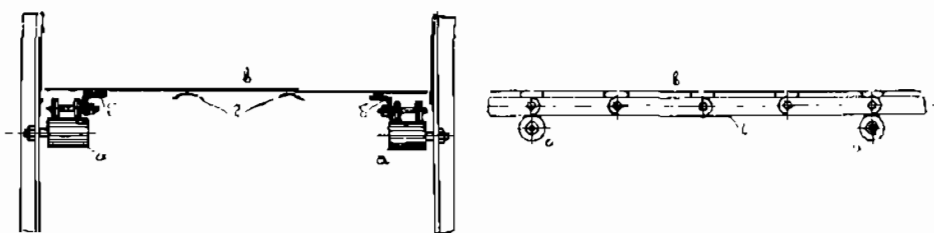
Фиг. 6. Транспортер для уборки торфа с системой сушки «Hesepet Tortweik».

Главнейшими преимуществами транспортера является полная автоматичность его передвижения и низкое расположение несущей торф поверхности, что обеспечивает максимальное облегчение труда по уборке торфа. Эти транспортеры также могут работать по несколько штук в одну линию. Фирменный проект разработан для общей длины транспортеров в 500 мт. Стоимость одного транспортера 125 мт. длиной в СССР равна 45.000 руб.



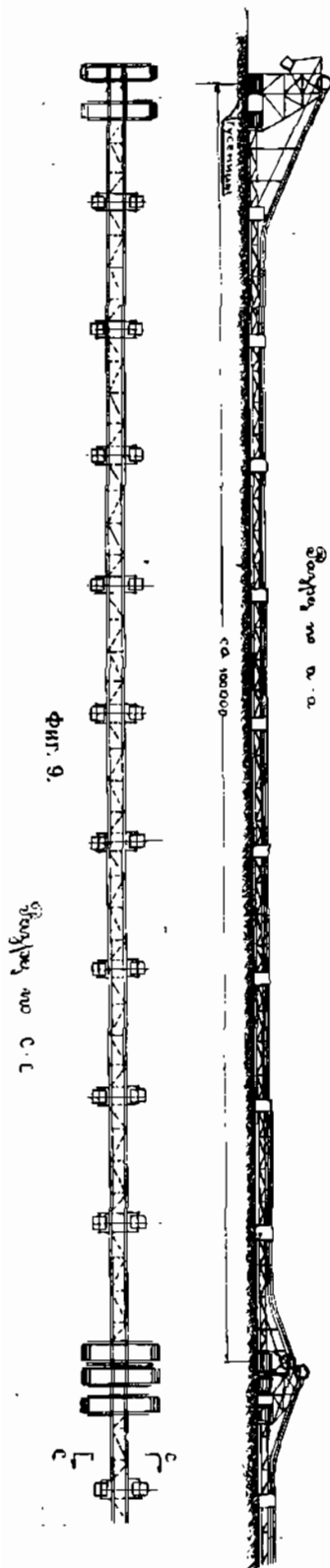
Фиг. 7.

Аналогичные транспортеры предложены фирмой Polig (фиг. 9). Они отличаются от транспортеров фирмы Heseper-Torfwerk тем, что имеют не плоское, а желобчатое движущееся полотно, и малые ролики укреплены на цепях, а не на раме. Движение большим роликам передается не храповиком, а клинкетом (фиг. 10). Длина единицы всего 105 мт. при стоимости 63.000 руб.



Фиг. 8.

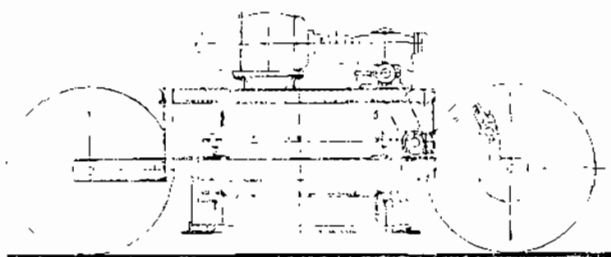
Перевозка транспортеров Heseper-Torfwerk и Polig, по окончании уборки торфа с одного поля на другое, может производиться целиком на ряде железнодорожных тележек, на которые транспортер входит сам по наклонной плоскости (фиг. 11). Весь поезд таких тележек с транспортером затем передвигается паровозом по прямолинейным рельсам к предназначенному для уборки полю, где транспортер сходит с тележек и начинает двигаться в обратном направлении. Таким образом, на перестановку транспортера будет затрачено минимальное время.



Не имея опыта в постройке и эксплуатации таких транспортеров, фирма Polig предлагает просто копию транспортера Heseper-Torfwerk и ставит условием их исправной работы—гладкую поверхность полей сушки, что нельзя гарантировать.

Сравнивая стоимости различных транспортеров, я должен отметить сравнительную дешевизну предложенной мною конструкции, но, чтобы случайной неудачей не дискредитировать самую идею транспортера для сбора торфа, рекомендую остановиться на более дорогом, чем канатный, и потребляющем больше энергии транспортере фирмы Heseper-Torfwerk. В пользу такого выбора говорит, кроме указанных преимуществ, его большая испытанность, в то время как при транспортере моей конструкции даже в изготовлении и при гарантиях первоклассных фирм не исключены неожиданные затруднения и неизбежные „детские болезни“.

Кроме этих транспортеров возможны, конечно, и другие конструкции. Вообще задача создания вполне пригодного для данной цели транспортера не может быть отнесена к особо сложным задачам. Для иллюстрации укажу еще на разрабатываемый мною проект ленточного транспортера фиг. 12¹⁾ с рамой, аналогичной транспортеру Heseper-Torfwerk.



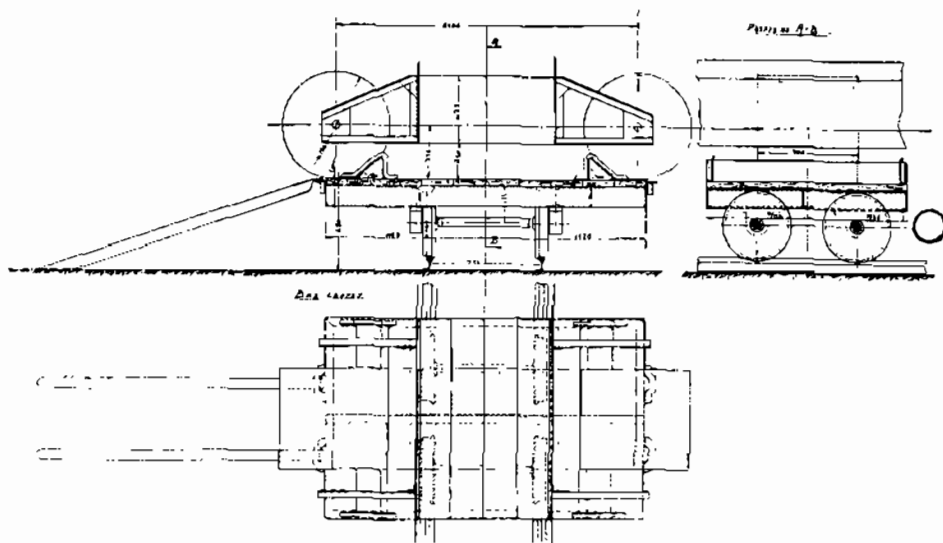
Фиг. 10.

Моя конструкция отличается, во-первых, отдельной от горизонтального транспортера концевой станцией на 2-х гусеницах, подобных гусеницам пеньевых кранов Гидроторфа с элеватором для штабелевки торфа. На этой станции устанавливается двигатель внутреннего сгорания, который приводит в движение, как штабеле-

¹⁾ См. фигуру между стр. 430—431.

вочную машину, так и динамо-машину, дающую по двум цепям медленно пульсирующий (прерывистый) постоянный ток. Такой привод освобождает от воздушных линий на полях сушки. Вторым отличием является передача движения от концевой станции отдельным роликом через посредство магнитных храповиков. Третьим отличием является поворотность всех роликов со своими приводными механизмами вокруг вертикальной оси, что обеспечивает возможность перехода транспортера по окончании одной полосы для сушки на другую.

Эскиз железнодорожного тележка камен 750%
для перевозки транспортера Heseper-Torfwerk



Фиг. 11.

Вес быстроходных бумажных или резиновых лент, даже при значительной производительности, не велик и, потому, вся конструкция будет не тяжела и может оказаться достаточно дешевой. Всем же остальным требованиям такой транспортер будет удовлетворять.

Чтобы доказать целесообразность применения транспортеров, подсчитаем примерную экономию, даваемую ими, базирясь из осторожности на дорогой конструкции Heseper-Torfwerk.

Разберем две схемы их действия: грузка вагонов и штабелевка торфа у магистрали для вывоза торфа в другое время. При каждой схеме может быть получена как прямая экономия на стоимости данной операции, так и косвенная от удешевления дальнейших операций.

Стоимость грузки торфа на полях сушки с выгонкой вагонов по перекладным рельсам на магистраль обходится, включая накладные расходы, ок. 0,8 к.п. Согласно опыта Heseper-Torfwerk, 16 торфяниц или мальчиков грузят в час в транспортер 30 тонн торфа. Исходя из этой цифры, составлена смета на работу 2-х транспортеров по 125 мт. со средней производительностью всего в 50% от нормальной, т.-е. в 50 тонн/час.

Стоимость уборки торфа из клеток и грузки его в 5-ти тонные вагоны транспортерами.

I. Капитальные затраты.

1) Стоимость 2-х транспортеров по 125 мт.	90.000 руб.
2) Электрические линии 10 кил. по 2000 руб.	20.000 „
3) Гибкий кабель и проч.	5.000 „
Итого .	115.000 руб.

II. Эксплуатационные расходы.

На пуд:

1) 16 раб. часов торфяниц (на 30 тонн) стоят 2 р.,	
т. е. — $\frac{200}{30 \cdot 61} =$	0,11 к/п.
2) Простои, уменьшение производительности и проч.	
25%	0,03 к/п.
3) 2 моториста при 50 тонн/час средней производи-	
тельности стоят по 50 к./час 1 р. или $\frac{100}{50 \cdot 61} =$.	0,033 к/п.
4) Электрическая энергия: $\frac{25 \text{ квч.} \times 3 \text{ к.}}{50 \cdot 61} =$	0,025 к/п.
5) Ремонт 2% от стоимости оборудования 115.000 р.	
$\frac{115.000 \times 0,02}{5.000.000} =$	0,046 к/п.
6) Хозяйственные, накладные, административные ок.	
40% от зарплаты	0,069 к/п.
7) Амортизация 6% от капитальных затрат:	
$\frac{0,06 \cdot 115.000}{5.000.000} =$	0,138 к/п.
Итого	0,451 к/п.

Для подсчета тяжести ремонта и амортизации принята работа транспортеров в течение только 70 дней, то-есть предположено, что остальное время из 90 дней возможной их работы по уборке торфа из клеток они тратят на переезды с одного поля на другое, ремонт и простои. Работа их проектируется в 3 смены. Таким образом, один транспортер сможет убрать за сезон $70 \times 24 \times 50 \times 61 = 5.150.000$ п., или с округлением 5.000.000 п.

Кроме того, транспортеры могут грузить торф из ленток на картах, если из-за неготовности торфа часть его была соштабелевана вручную.

Прямая экономия на этой операции 0,8 — 0,45 коп. равна 0,35 к./п.¹⁾. Косвенную операцию на последующем транспорте торфа подсчитать гораздо труднее. Подойдем к этой задаче только с точки зрения экономии вагонов.

При нагрузке вагонов транспортером, поезд в 12 пятитонных вагонов заполняется в 1 час. Та же работа при перекладных рельсах

¹⁾ Здесь цифра 0,8 к/п. — средняя стоимость грузки и выгонки вагонов вручную

требует 3 часов, т.-е. на погрузке «задолживается» не 12, а 36 вагонов — на 24 вагона больше.

Стоимость этих 24 вагонов или около 36.000 руб. представляет несомненную экономию. Кроме того, при транспортерах экономятся расходы по содержанию паровозов, которым из-за длительности и нерегулярности погрузки приходится терять время на лишние маневры и простои.

При второй схеме — штабелевке торфа транспортерами — прямая экономия составит около $0,9 - 0,45 = 0,45$ к/п.¹⁾ Косвенная экономия в этом случае очень велика и легко поддается подсчету, так как здесь приходится сравнивать вывоз торфа из штабелей на полях по перекладным рельсам с вывозом из штабелей у магистрали. При втором способе экономится на 1 пуд:

- 1) на переносе рамчатых переносных рельс на соседнюю карту — $\frac{3,4 \text{ коп./мт.} \cdot 16,4}{25 \text{ мт.} \cdot 12 \text{ кг/мт}^2} = \dots\dots\dots 0,18 \text{ коп/п.}$
 - 2) на удешевлении грузки вагонов $0,45 \text{ к/п.} - 0,35 \text{ к/п.} = \dots\dots\dots 0,1 \text{ коп/п.}$
 - 3) 40% накладных и административных расходов на эти суммы $(0,18 + 0,1) \cdot 0,4 = \dots\dots\dots 0,11 \text{ коп/п.}$
- Всего $\dots\dots\dots 0,39 \text{ коп/п.}$

Кроме того несомненна, но трудно учитываемая, экономия и на подвижном составе.

Наличность экономии, однако, еще не всегда достаточный мотив для новых затрат; надо доказать их рентабельность, то-есть, что получаемая экономия составляет достаточно большой процент на капитал.

Предполагая, что транспортер уберет 2.500.000 п. по первой схеме и столько же по второй, получим следующую экономию:

- 1) прямая экономия 0,35 коп/п. при грузке вагонов $0,0035 \times 2.500.000 \dots\dots\dots 8.750 \text{ руб.}$
 - 2) прямая и косвенная экономия при штабелевке и последующем вывозе — $\frac{(0,45 + 0,39) \cdot 2.500.000}{100} \dots\dots\dots 21.000 \text{ руб.}$
- Всего ок. $\dots\dots\dots 29.750 \text{ руб.}$

Относя эту цифру к стоимости транспортеров и электрификации полей (115.000 руб.) за вычетом стоимости освобождающихся вагонов (36.000), получаем ок. 37% на затраченный капитал, что является лучшей рекомендацией транспортеров.

В действительности экономия от применения транспортеров гораздо больше, так как они, обеспечивая механизацию погрузки, дают возможность организовать вывоз торфа по точному графику и дать до 5-ти оборотов вагонов в сутки вместо обычных при дезорганизованном транспорте 1,5 — 2,5 оборотов в сутки.

¹⁾ Здесь цифра 0,9 к/п.—средняя стоимость штабелевки торфа на болоте вручную.

Я остановился так подробно на вопросе о транспортерах и дал несколько, быть может, и неудачных, конструкций для того, чтобы привлечь внимание конструкторов и изобретателей к этому вопросу. Из всех вопросов, затронутых в настоящей статье, наиболее спорным является вопрос о транспортерах для уборки торфа. С другой стороны, удачное разрешение этого вопроса сулит наибольшие результаты в смысле удешевления всех операций с готовым торфом и в корне меняет всю схему транспорта торфа, заменяя дезорганизованность стройной системой.

Грузка торфа
из полевых
штабелей в
вагоны.

Как уже говорилось ранее, часть торфа может быть сложена в штабеля на полях сушки вдоль транспортных магистралей. Как общее правило, такие полевые склады желательно создавать по возможности ближе к станции с таким расчетом, чтобы около одной магистрали или правильное около одного кольца было сосредоточено большее количество торфа. Тогда расходы по содержанию в исправности этого кольца (очистка от снега, ремонт и др.) распределяется на большее количество торфа.

При ручной грузке торфа в вагоны из штабелей у магистрали эта операция обходилась около 0,5 коп./пуд, то-есть значительно дешевле грузки из штабелей на картах с гонкой вагонов по перекладным путям. При сосредоточении большого количества штабелеванного торфа у одной магистрали или кольца вполне возможно механизировать и эту операцию. Для этой цели намечаются два типа механизмов: грейферные поворотные краны и элеваторно-ленточные перегружатели типа Haiss и др.

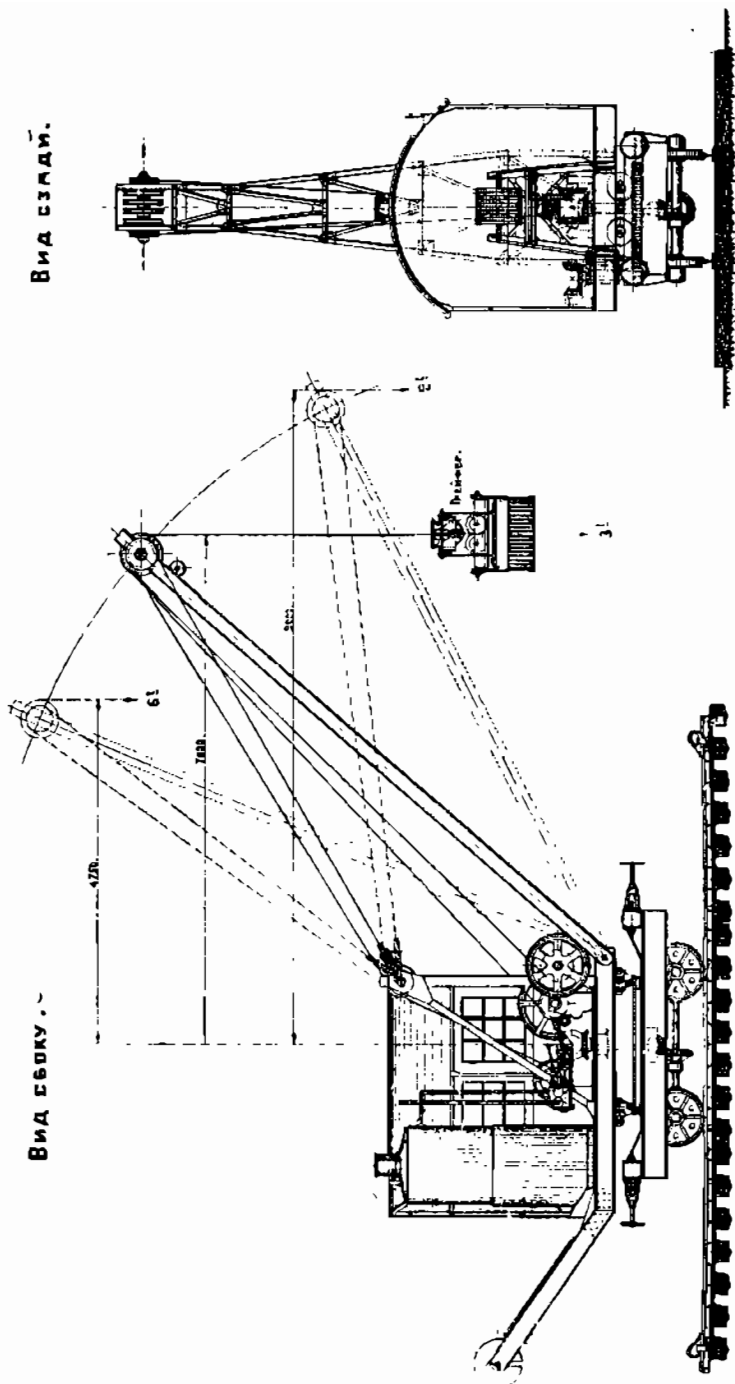
О пригодности перегружателей для выполнения данной операции с торфом в настоящее время дать какие-либо соображения не представляется возможным. Мне, к сожалению, не удалось увидеть такие перегружатели в работе даже на другом топливе. Можно только указать, что для приспособления их к торфу придется ввести серьезные конструктивные изменения и при всем том остается под вопросом захват торфа элеватором и полная очистка от торфа площади склада. Поэтому рассмотрением этих механизмов сейчас заниматься не будем.

Работа парового грейферного крана на колесах (фиг. 13) была проверена на торфяном складе «Электропередача» в 1923 и 1925 г. Его рабочая производительность при средней емкости грейфера в 1/3 тонны оказалась равной 10 тн/час. Захват торфа грейфером производится очень хорошо и площадь склада от торфа очищается начисто. Гораздо хуже обстоит дело с попаданием торфа даже в большие вагоны: свыше 15% просыпается мимо. Большое затруднение представляет также регулярная передвижка вагонов мимо крана, которая во время испытания производилась вручную.

Эти испытания указали также, что для работы зимой неудобны в смысле трудности снабжения водою паровые краны и что перемещение крана по рельсам, особенно при сугробах, сопряжено с большими затруднениями.

Пеньевой паровой кран „Демаг“

Грузоподъемность 2 tn =



Поэтому в данном случае я предлагаю использовать электрические гусеничные пеньевые краны Гидроторфа (фиг. 14), которые целую зиму стоят на болоте без дела. Их грейфер, конечно, должен быть заменен большим, но по возможности легким грейфером. Исходя из грузоподъемности крана в 3 тонны при вылете 10 м. и принимая во

внимание необходимость подавать торф от центра штабеля лишь на расстоянии 8—9 м., можно выбрать грейфер емкостью в 2,25 м³ или около 0,8 тонн торфа при собственном весе грейфера в 2,3 тонны (фирмы Кайзер — легкий тип). На фиг. 15 изображен сконструированный мною грейфер, емкостью 2 м³ при собственном весе 1,65 тонн. Производительность такого крана уже около 25 — 30 тонн/час.



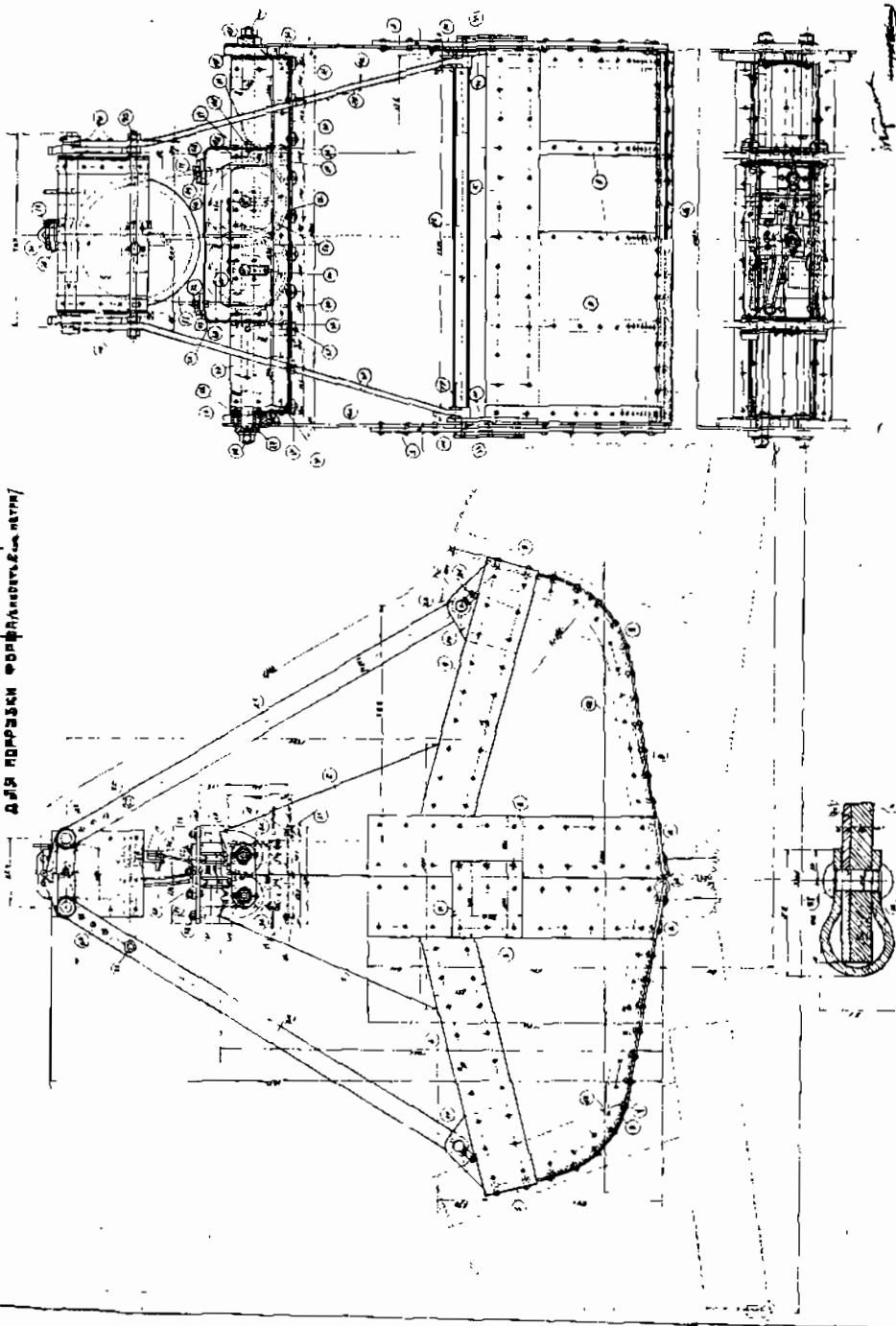
Фиг. 14.

Во избежание просыпания торфа мимо вагонов, каковое при большем грейфере достигнет совершенно неприемлемых размеров, необходимо применять промежуточные воронки с большим верхним отверстием и меньшим (1.500 × 1.500 мм.) нижним без всяких затворов (фиг. 16). Эти воронки должны быть достаточно легкими для перемещения их тем же краном. Чтобы нагрузка шла непрерывно, промежутки между коробами вагонов должны перекрываться двускатным желобом.

На фиг. 17 изображена такая станция с 2-мя кранами¹⁾. Они движутся вдоль оси штабелей и грузят торф в общую воронку, которую, по мере с'едания штабелей, сами переставляют на новое место.

¹⁾ Воронка здесь показана с гусеничным ходом, как проектировалось мною ранее.

ОБЩИЙ ВИД ГРЕЙНЦЕРА
 для подрезки ершом и катанкой

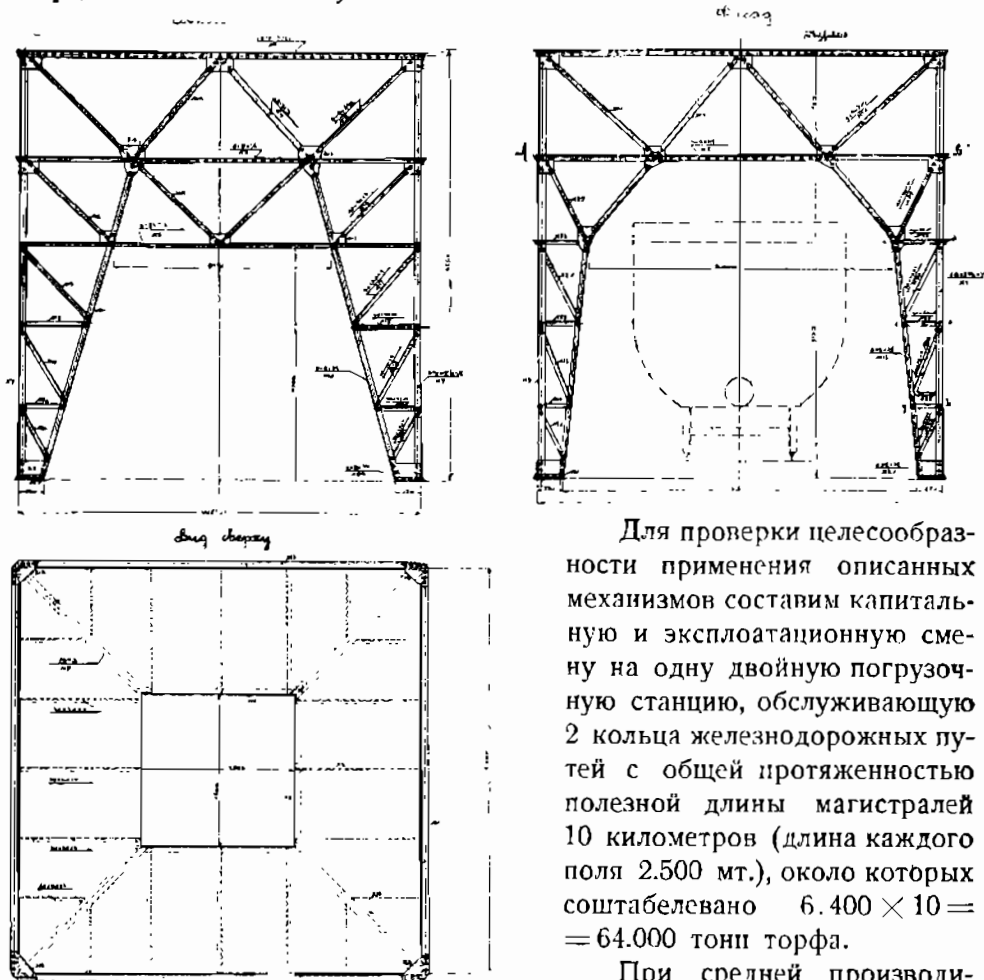


Фиг. 15.

Как уже указывалось ранее, производительность погрузочной станции должна быть около 50 — 60 тонн/час., то-есть соответствовать работе одного паровоза 75 л. с., при расстоянии возки порядка 5 километров и 5-ти тонных вагонах.

Поэтому целесообразно комбинировать работу 2-х грейферных кранов с обеих сторон магистрали в общую воронку.

Такая станция должна быть снабжена переносной лебедкой для передвижения вагонов¹⁾.



Фиг. 16.

Для проверки целесообразности применения описанных механизмов составим капитальную и эксплуатационную смену на одну двойную погрузочную станцию, обслуживающую 2 кольца железнодорожных путей с общей протяженностью полезной длины магистралей 10 километров (длина каждого поля 2.500 мт.), около которых соштабелевано $6.400 \times 10 = 64.000$ тонн торфа.

При средней производительности погрузочной станции в 40 тонн, она сможет погрузить весь этот торф в течение 1.600 часов или при 3-х сменной работе в 2 с небольшим месяца.

Смета капитальных затрат ограничивается стоимостью одной воронки 5.000 руб., электрической лебедки 10.000 руб., 2-х грейферов по 2.500 руб., так как остальное оборудование, как пеньевые краны, электрические провода имеются там, где торф добывается гидравлическим способом и будет собираться транспортерами.

¹⁾ Испытание подобной погрузочной станции с одним краном на „Электропередаче“ в январе 1927 г. подтвердило изложенные соображения.

Эксплуатационная смета получится следующая:

На пуд.

1) Персонал во время работы в 3 смены при производительности 40 тонн/час (2/3 от нормальной):—8 мотористов (включая отгульных). $4 \text{ р.} \times 8 = 32 \text{ р.}$ (в сутки) или

$$\frac{3200}{40 \text{ тн.} \times 24 \times 61} = 0,055 \text{ к/п. и}$$

8 рабочих с оплатой по 2 р. в день $= 0,027 \text{ к/п.} \dots \dots \dots 0,082 \text{ к.}$

2) Ремонт оборудования 2% от стоимости 2-х кранов с грейферами по 35.000 р., 1 лебедки 10.000 р., 1 воронки—

— 5.000 р. ¹⁾ $\frac{0,02 \times 90.000}{64.000 \times 61} = 0,046 \text{ к/п.} \dots \dots \dots 0,046 \text{ „}$

3) Электрическая энергия.

Установленная мощность $56 \text{ л. с.} \times 2 = 112 \text{ л. с.}$ или 115 кв. Среднее потребление при обычном для подъемных механизмов коэффициенте использования 0,3 будет равно $115 \times 0,3 = \text{ок. } 35 \text{ кв.}$

На пуд $\frac{35 \times 3 \text{ коп.}}{40 \times 61} = 0,043 \dots \dots \dots 0,043 \text{ „}$

4) Перевозка механизмов до работы 2.000 руб. или

$\frac{2000 \times 100}{64000 \times 61} = 0,051 \dots \dots \dots 0,051 \text{ „}$

5) Накладные и хозяйственные — 40% на зарплату . . 0,033 „

6) Амортизация всего участвующего оборудования в размере 2% (вследствие краткого срока использования и наличности большей части машин) от 90.000 р.

$\frac{1.800}{64.000 \times 61} = 0,046 \dots \dots \dots 0,046 \text{ „}$

Всего . . 0,301 к/п.

Прямая экономия, которую дает в течение около 1.600 часов механизированная погрузочная станция измеряется суммой

$$64.000 \times 61 \times (0,5 - 0,3) = 7.800 \text{ руб. или}$$

39% на затраченный для данной цели капитал (не считая существующих кранов).

Не исключена, конечно, возможность переброски этой погрузочной станции и на другие полевые склады и тогда масштаб экономии может возрасти в 2 раза.

Кроме этой прямой экономии, погрузочная станция, механизмируя погрузку, дает большую экономию на удешевлении железнодорожного вывоза торфа за счет большого оборота подвижного состава и в этом ее главный смысл.

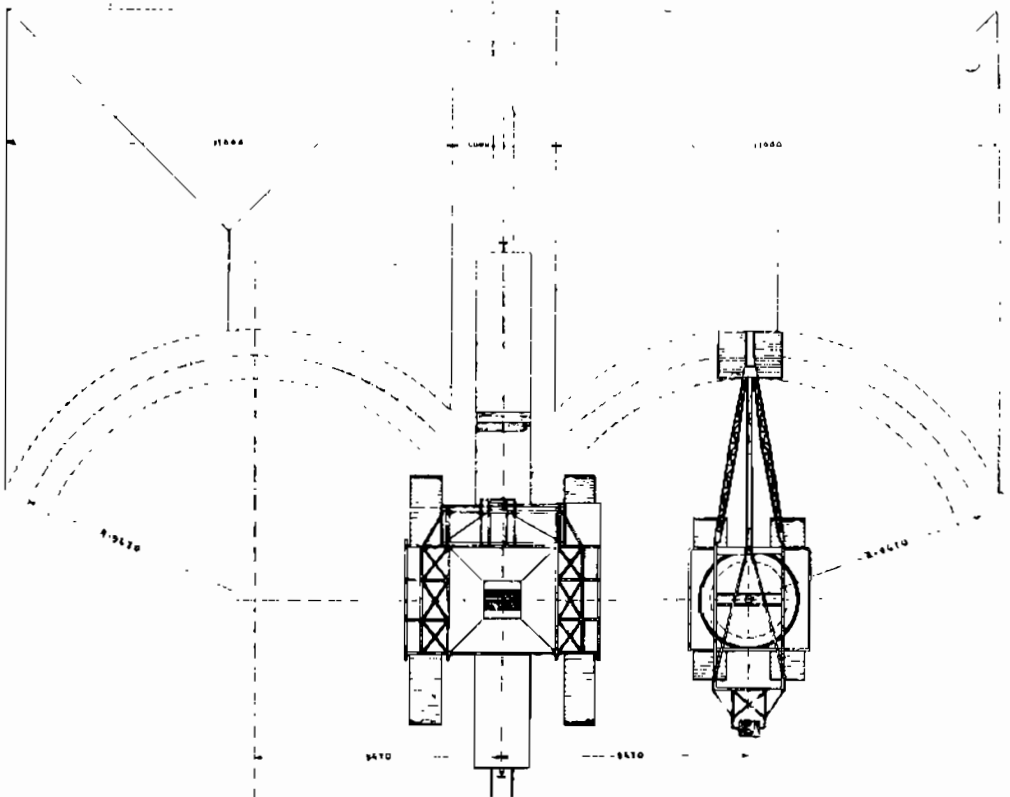
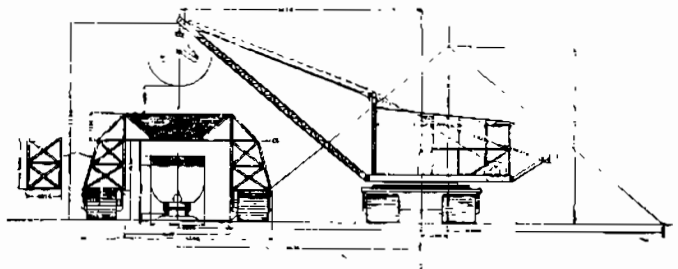
¹⁾ Стоимость электрической проводки подсчитана в смете транспортеров.

Транспортные магистрали по полям суши и от полей до районной станции.

Здесь могут конкурировать три способа: 1) узкоколейная железная дорога, 2) подвесная дорога (Hängebahn) и 3) неподвижные транспортеры с дальнейшим транспортом при помощи канатной дороги.

Для того чтобы найти решение этого вопроса для новых полей суши и отвлечься от условий существующего хозяйства, зададимся полями гидроторфа „по новому стандарту“ размером 2.000×5.000 мт., на 10.000.000 пуд. при 1,5 оборотах полей в сезон и при расстоянии от их начала до районной станции 4,5 кил.

Взвешивание длягрузки вагона гидроторфом.



Фиг. 17.

1 - ый вариант. Вывоз торфа по узкоколейной железной дороге колеи 750 мм., как общепринятый, не требует особенных объяснений. Укажу здесь только особенности его, связанные с грузкой торфа в вагоны транспортерами, и на недостатки и преимущества этого способа по сравнению с другими вариантами.

При наличии вблизи места грузки достаточного количества порожних вагонов и при защите промежутков между вагонами двухскатными желобами узкоколейная железная дорога не ставит никаких препятствий к увеличению производительности транспортеров, подающих торф с полей сушилки. Это является основным преимуществом железной дороги. Для обеспечения наличия достаточного количества порожняка, магистрали должны быть сделаны двухколейными или между 2-мя магистралями устроены соединения (кольцеобразная схема). Схематический план рельсовых путей для вывоза 10 миллионов пудов торфа с полей изображен на фиг. 18.

Вторым преимуществом железнодорожной вывозки торфа является надежность и гибкость этого способа по сравнению со сложными механизмами, исправление которых, в случае повреждений, требует значительно большего времени, чем ремонт железнодорожного полотна и подвижного состава. Скорейшему восстановлению железнодорожного движения помогает также большее количество однородных единиц (вагонов и паровозов), чем при механизированных способах транспорта.

Крупным недостатком железнодорожной вывозки являются большие эксплуатационные расходы. Зато стоимость первоначального оборудования при этом варианте значительно меньше и грубо выражается следующими цифрами:

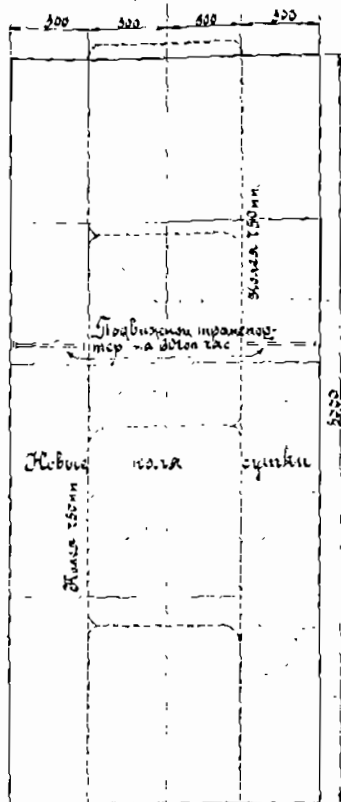
1) рельсовые пути (двойная магистраль, двойное кольцо по полям сушилки, 4 пути на торфяном складе) 30 км. × 10.000 р.	300.000 р.
2) 4 паровоза по 20.000 р.	80.000 „
3) 150 вагонов пятитонных по 1500 р.	225.000 „
	<u>605.000 р.</u>

К этому нужно добавить стоимость 2-х комплектов транспортеров длиной по 500 мт.	420.000 р.
Итого	1.025.000 р.

или 10¼ к/п.

II - о й вариант. Второй вариант основывается целиком на применении подвесных дорог с канатной тягой, при чем по полям сушилки для обеспечения возможности погрузки торфа в вагонетки подвесной дороги, передвижение вагонов происходит по горизонтальному жесткому рельсу, укрепленному на специальных деревянных фермах. В конце полей сушилки те же самые вагонетки, которые двигались по двум подвесным дорогам с жесткими рельсами, передаются вручную на подвесную канатную дорогу, подающую торф на центральный склад (фиг. 19). План всех канатных дорог изображен на фиг. 20.

Для грузки вагонеток подвесной канатной дороги транспортерами необходимо каждый нагружаемый вагончик отводить на стрелку, отцепив его от ведущего каната, останавливать, нагружать торфом и сталкивать его со стрелки на главный рельс, где он автоматически захватывается ведущим канатом. Эта операция требует специального довольно дорогого приспособления, а именно, каретки, передвига-



Схема

транспортная конструкция для
вывоза 10000000 пудов торфа сполди
сунки

I Вариант

в высоколегкая железная дорога

Фиг. 18.



ющейся по особым рельсам вдоль линии подвесной дороги и несущей на себе 2 стрелки для грузки вагонов с обеих сторон (фиг. 21).

Описанная операция с каждым нагружаемым вагоном требует довольно большого времени, и потому прием торфа от каждого транспортера ограничивается вполне определенной цифрой, а именно, по данным фирмы Блейхерт, 30 тонн в час. С другой стороны, безостановочная подача торфа транспортерами в вагоны подвесной дороги также вызывает известные сомнения, так как перед желобом транспортера невозможно установить целый ряд порожних вагонов, как это возможно сделать при узкоколейной железной дороге. В результате, для уборки 15 миллионов пудов торфа одна из лучших по подвесным дорогам немецкая фирма Блейхерт предлагает установить ни много, ни мало, как две подвесные канатные дороги вдоль полей сушки и 8 комплектов транспортеров длиной по 500 мт. малой производительности (до 30 тонн в час).

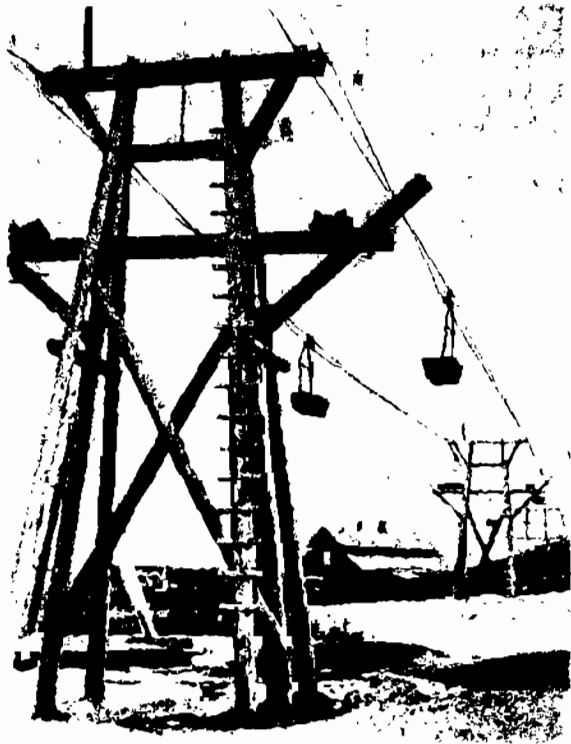
Стоимость эксплуатации при применении канатных дорог, по всей вероятности, несколько уменьшится по сравнению с вариантом железнодорожной возки, но на большое уменьшение рассчитывать не приходится, так как количество работающих механизмов, а, следовательно, и обслуживающего их персонала получается довольно большое.

Первоначальные затраты выражаются следующими цифрами:

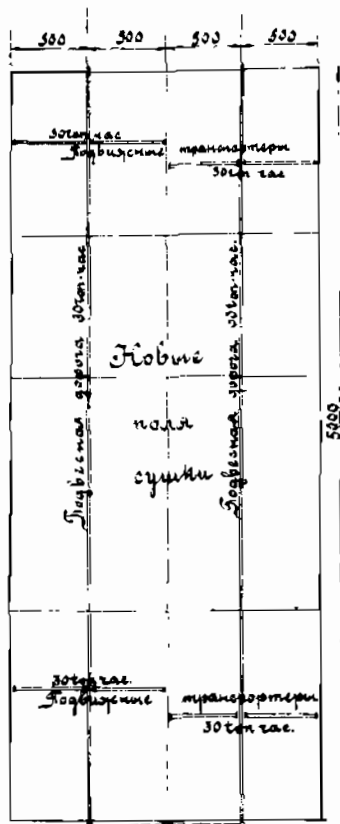
- 1) Стоимость 2-х подвесных дорог на 50 тн/ч. каждая с жестким рельсом по полям сушки (Hängebahn mit Seilbetrieb) согласно предложения Блейхерт выражается суммой . 628.000 р.
- 2) Стоимость канатной дороги на 110 тн/час. (Drahtseilbahn) длиной 4.5 км. выражается в сумме 255.300 „
- 3) Стоимость 8 комплектов транспортеров производительностью по 30 тн/час. 730.000 „

Итого . . . 1.613.000 р.

или 16,73 к/п.



Фиг. 19.



Схема

транспортных сооружений для
вывоза 10000000 кубов торфа с полем сушки

II Дарюмант

Подвешенная и канатная горелки.

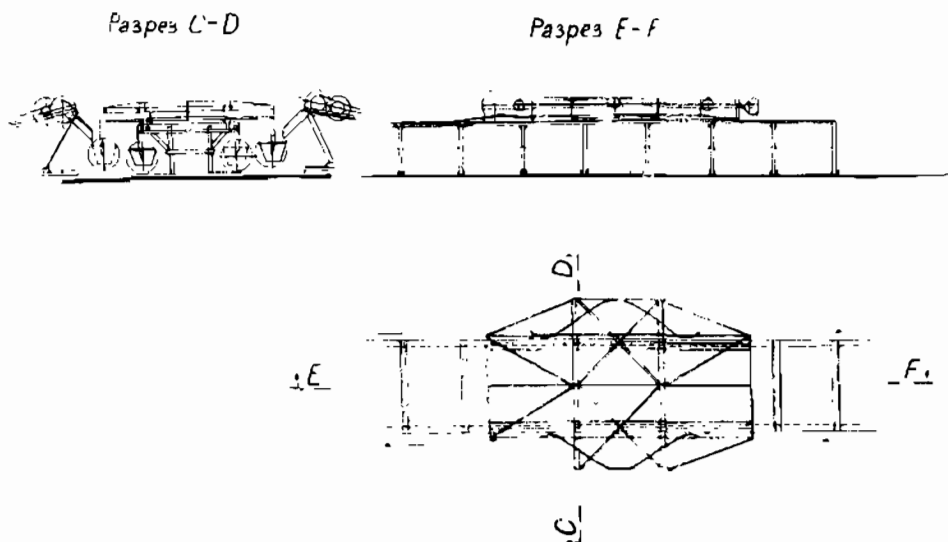
4,5 км канатная горелка 10000 рас.

1. Канатная горелка
2. Канатная горелка
3. Канатная горелка
4. Канатная горелка

Фиг. 20.

Здесь обращает внимание очень большая стоимость подвесных дорог на полях сушки и сравнительно скромная цифра канатной дороги от полей сушки до центрального склада.

III - й вариант. Очень большая стоимость подвесных канатных дорог на полях сушки и необходимость иметь при них большое количество также дорогих подвижных транспортеров, с одной стороны, и, с другой стороны, большие эксплуатационные расходы при железнодорожной вывозке делают жизненным третий вариант, а именно: неподвижные резиновые ленты или предложенные мною также неподвижные транспортеры длиной 5 км., проходящие вдоль всех полей сушки (фиг. 22).



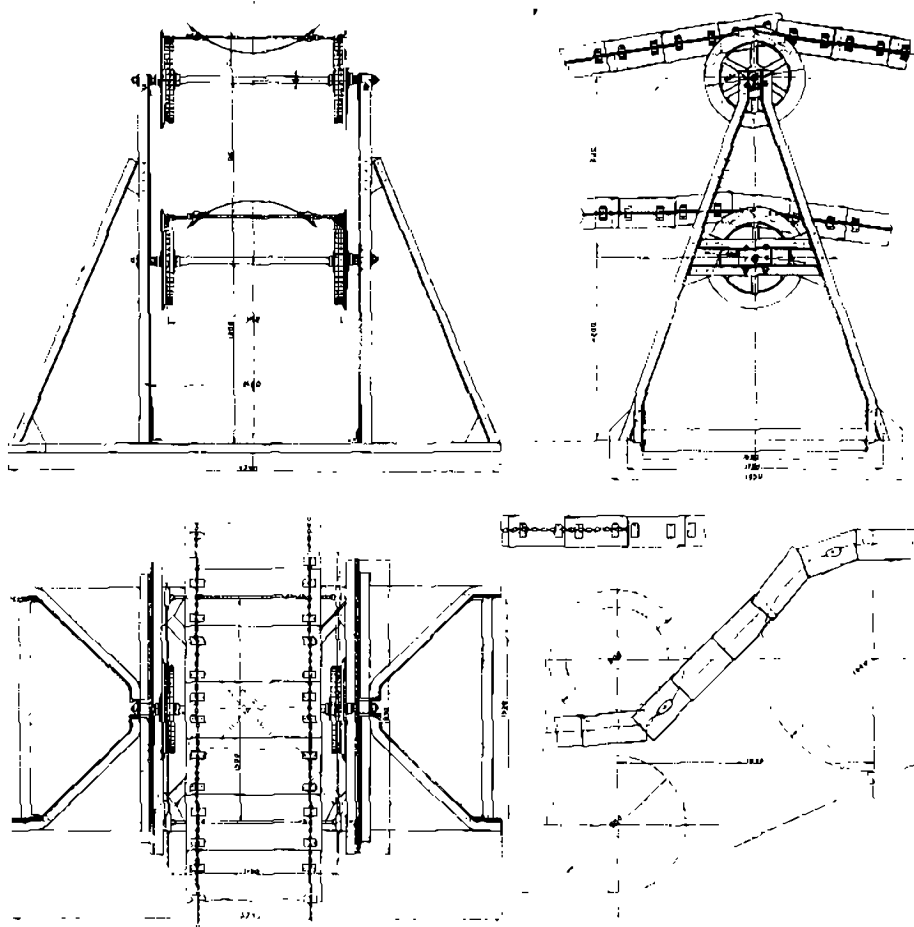
Фиг. 21. Передвижная погрузочная станция подвесной дороги.

Чтобы не применять подвижных транспортеров более 500 м., нужно иметь два неподвижных длиной по 5 км. Такие транспортеры производительностью в 100 тонн в час могут принимать торф из транспортеров по всей своей длине, без каких-либо дополнительных приспособлений. Все дело в их стоимости, которая, в свою очередь, зависит от простоты конструкции. При моих переговорах с немецкими транспортными фирмами мне не удалось уговорить их спроектировать и построить двухканатный неподвижный транспортер моей системы.

Поэтому для определения стоимости двухканатных транспортеров приходится руководствоваться ценами Ленинградского Металлического завода для 1.000-метрового подвижного транспортера, а именно — 48.000 руб. за погонный километр. Добавляя к этой цене стоимость пластинчатого полотна из тонкого железа ($3.000 \text{ м.} \times 0,002 \times 1,2 \times 7 \times 61 \text{ п.} \times 10 \text{ руб.}$) = ок. 30.000 руб. и некоторую сумму на транспорт и монтаж, получим стоимость 1 км. двухканатного транспортера равной 90.000 руб.

Стоимость жесткого неподвижного транспортера фирмы Heseper-Torgwerk получится по аналогии с подвижным равной около 200.000 р. на 1 км.¹⁾; такую же приблизительно стоимость имеют и резиновые ленты.

Для подачи торфа в неподвижные транспортеры достаточно будет, как и при ж. д. варианте, 2-х подвижных транспортеров по 500 мт.

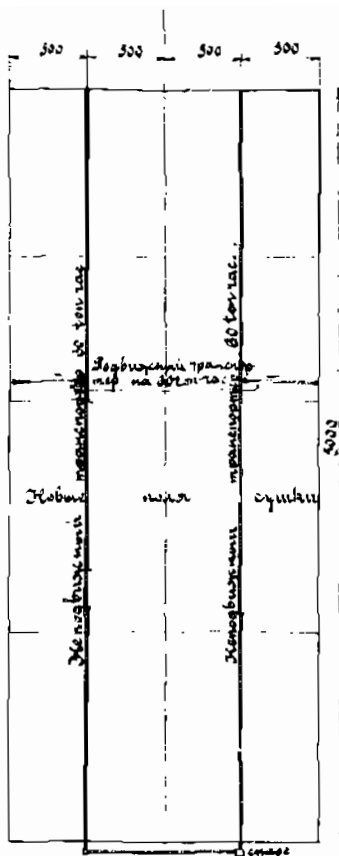


Фиг. 22.

Весь торф, поступающий к определенному пункту полей сушки, должен здесь перегружаться в вагончики канатной дороги. Для этого необходимо устроить силос с целым рядом приспособлений для одновременной загрузки нескольких вагонов (фиг. 23).

Этот вариант, имеющий при двухканатных транспортерах почти такую же, что и второй вариант стоимость, требует меньшего обслуживания и потому должен оказаться в эксплуатации гораздо дешевле варианта с подвесными дорогами на болоте.

¹⁾ Удешевление за счет освобождения от всех ходовых частей и механизмов.



Схема

транспортных сооружений для
вывоза 10000000 кубов торфа с лесной сушилки

III Вариант

Железнодорожные транспортеры и Катаная дорога



Первоначальные затраты по этому варианту выражаются следующими суммами:

1) Неподвижные транспортеры длиной 12.000 м. производительностью 100 тонн/час двухканатные	1.080.000 р-
жесткие	ок. 2.400.000 „
2) Канатная дорога с силосом	270.000 „
3) Подвижные транспортеры: 2 комплекта по 500 м., по 100 тн/час	420.000 „
Итого	{ от 1.770.000 р- до 30.90.000 „

или от 17,7 к. до 30,9 к/п.

Сравнение 3-х вариантов доказывает с несомненностью преимущество в настоящее время для транспорта торфа с полей сушки у з к о л е й н о й ж. д. перед более механизированными способами. Хочется, однако, думать, что такое положение сохранится не всегда. Главный недостаток подвесных дорог—их непригодность к принятию на пути торфа в больших количествах — нельзя причислить к неустраняемым дефектам конструкции. До сих пор, правда, эту задачу конструкторы решить не смогли.

Основным же недостатком неподвижных транспортеров, способных принимать груз в любом месте своей длины, является чрезмерная дороговизна существующих конструкций транспортеров. Значительное упрощение конструкции и удешевление транспортеров в 3—4 раза сможет вызвать к жизни и этот вариант.

Организация
железнодорожного
движения.

Окончательно остановившись на жел. дор. возке, разберем более подробно организацию движения и тип подвижного состава.

Обычно вывоз торфа происходит не по жесткому до минут графику, а беспорядочно, в зависимости от скорости и места погрузки и разгрузки и от целого ряда случайных задержек, которые вошли в правило. При существующих методах погрузки и разгрузки вагонов вручную, выгонке их по перекладным путям и вывозе в течение круглого года, вероятно, нельзя и мечтать о регулярном железнодорожном движении.

Между тем вывоз торфа при регулярном железнодорожном движении обходится по крайней мере вдвое дешевле, чем при дезорганизованном. Поэтому я предлагаю организовать вывоз торфа только с жестким графиком при трехсменной работе всего персонала, в виде организованного железнодорожного движения.

Организации такого движения помогает механизация погрузки вагонов на полях и складах и разгрузки на складе и станции, которая, во-первых, вносит определенность в эти операции, во-вторых их в несколько раз ускоряет. Как общее правило, на местах погрузки должен быть всегда известный (около одного лишнего состава) запас пустых и груженых вагонов, который позволяет паровозу, окончив маневры, немедленно везти полный состав. На один паровоз придется в итоге 4 состава, то-есть 48 пятитонных вагонов.

Схема путей должна быть кольцевой или двойной, так как по тому участку, где стоят грузящиеся или разгружающиеся вагоны, паровоз ездить не должен. Маневры при этом получаются очень простыми и займут мало времени.

Сделаем примерный расчет оборота вагонов при обычном среднем радиусе возки ок. 8 километров. При средней скорости движения всего 16 км. в час на путь туда и обратно тратится 1 час: погрузка состава из 12-ти 5-ти тонных вагонов занимает около 1 часа; разгрузка на механизированном складе или у транспортных сооружений электрической станции займет меньше часа. Кроме того, для обеспечения регулярной работы погрузочной станции и правильности железнодорожного движения каждому составу придется затратить 1 час времени на ожидание очереди погрузки, так как в месте погрузки должен иметься в запасе, кроме порожнего и груженого, еще один запасной состав; около $\frac{1}{4}$ часа надо положить на маневры. Итого 1 оборот вагонов займет 4,5 часа, что обеспечит 5 оборотов вагонов в сутки вместо обычных при теперешнем дезорганизованном движении вагонов 1,5-х — 2,5 оборотах. Время оборота паровозов может быть доведено до 2,5 часов, составляющихся из 1 часа пробега туда и обратно, 1 часа ожидания состава и маневров при разгрузке и $\frac{1}{4}$ часа маневров в месте погрузки. Таким образом, паровоз может сделать за сутки до 9-ти ездов, т.-е. значительно больше, чем делается теперь.

Вторым фактором позволяющим вести вывоз по графику, служит прочность путей и подвижного состава. На централизованных и оборудуемых надолго полях сушки Гидроторфа, вполне возможно сделать железнодорожные пути основательно с хорошей баллаستировкой.

Подвижной состав также должен быть выбран прочным и поломки его в пути должны происходить, примерно, так же редко, как на ширококолейных дорогах.

**Подвижной
состав.**

Разбирая вопрос о подвижном составе, не буду останавливаться на типе паровоза, так как таковой для вывоза торфа с болот более или менее установился: для болотных путей наиболее пригодны паровозы около 75 л. с. (например Коломенский 0—3—0) грузоподъемностью при подъемах до 0,010 около 80 тн.

Гораздо большее разнообразие имеется в типах вагонов. Поэтому разграничим вопрос и прежде всего выберем грузоподъемность, а затем конструкцию. Здесь применяются 2-х осные вагоны (Шатурская и Нижегородская районные электрические станции) и 4-х осные на 2 поворотных тележках (ст. «Электропередача»). Первые имеют емкость от $1\frac{1}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ тонн при примерно таком же собственном весе, вторые 4 — 5 тонн при собственном весе в 2 — $2\frac{1}{2}$ тонны.

Преимущество вторых в смысле хорошего использования мощности паровоза бесспорно, так как при больших вагонах паровоз за один раз может перевезти 50—60 тонн торфа, в то время, как при малых вагонах с неблагоприятным отношением полезного груза к мертвому — всего 40—45 тонн.

Отношение пудоверст полезного груза к пудоверстам мертвого (тара) первых соответствует $\frac{5}{2,5 \times 2} = 1$, в то время, как у малых он равен $\frac{1,5}{1,5 \times 2} = \frac{1}{2}$, т.е. вдвое хуже.

При малых вагонах не исключены их сходы с рельс, вызываемые слишком длинным составом поезда 25—30 вагонов и примитивными буферами (дуги).

Единственное преимущество малых вагонов — легкость передвижения по перекладным путям и быстрота ликвидации схода их с рельс — при механизированной погрузке не имеет значения. Весь опыт станции

«Электропередача», где употреблялись и те и другие вагоны, с несомненностью доказал преимущество больших 4-х осных вагонов, даже без механизации погрузки.

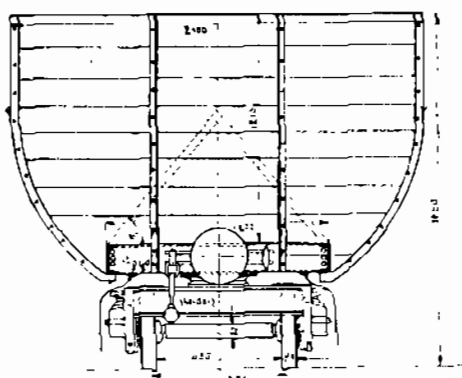
Таким образом останавливаемся на больших вагонах, при чем, на основании тех же соображений, их грузоподъемность будем стараться увеличивать, поскольку это удастся.

При транспорте торфа могут конкурировать два типа саморазгружающихся вагонов: 1) тип, принятый на ст. «Электропередача», с раскрывными бортами и двухскатным дном

2) вагоны со съёмными коробками, которые разгружаются при подъеме одного конца через откидную торцевую стенку — тип Heseper Torfwerk (фиг. 25). Рассмотрим подробно преимущества и недостатки того и другого типа.

Устойчивость вагона со съёмным коробом гораздо больше, так как груз его лежит ниже — нет потери объема на двухскатное дно и закругленные или скошенные бока. Емкость его при тех же габаритных размерах значительно больше.

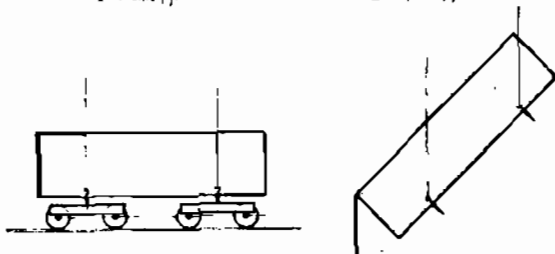
Конструкция вагона со съёмным коробом значительно проще — открывается всего одна торцевая стенка — и потому он легче и прочнее. При той же емкости вагон будет легче и ниже; последнее, между прочим, имеет большое значение при ручной погрузке.



Фиг. 24.

I положение

II положение



Фиг. 25.

При оборудовании центрального склада кабельным краном производительность его в момент подачи торфа на склад при применении с'емных коробов вместо грейфера значительно возрастает. Так как разгрузка вагонов на складе должна быть выполнена в более короткое время, чем наполнение бункера крана для грузки вагонов со склада, то это преимущество позволяет значительно удешевить оборудование склада.

Иначе обстоит дело при применении штабелных машин,—они приспособлены только к принятию раскрывных вагонов.

Также для принятия раскрывных вагонов приспособлены и все торфоподачи районных электрических станций на торфу: „Электропередачи“, Шатурской, Нижегородской, „Красного Октября“.

В будущем, однако, с'емные короба и в этой области дадут возможность более рационально и дешево решить задачу подачи торфа в бункера котельной.

На фиг. 26 изображена обычная коломенская площадка, переделанная в с'емный короб, при чем переделка оказывается более простой и дешевой, чем на принятый на „Электропередаче“ тип раскрывного вагона.

На фиг. 27 показана деталь вагона с механизмом для автоматического открывания торцов.

Все эти соображения говорят в пользу вагонов со с'емными коробами, которые должны быть рекомендованы для всех новых хозяйств.

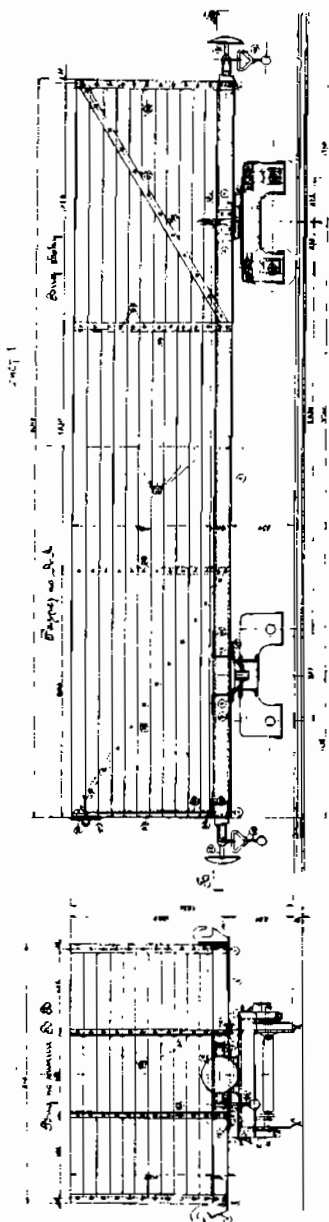
Механизмы склада должны избавить от производства вручную двух операций: штабелки торфа и грузки вагонов из штабелей. Первая при производстве вручную обходится от 0,7

Механизация
центрального
торфяного
склада.

до 0,8 к/п., вторая от 0,5 до 0,6 к/п. Так как при увеличении масштаба склада экономия от механизации становится больше, то достаточно доказать преимущества механизации при сравнительно небольшом масштабе.

При проходе через склад всего 6.000.000 п. в год, расходы, по двум операциям, производящимся вручную, составят около 80.000 руб.

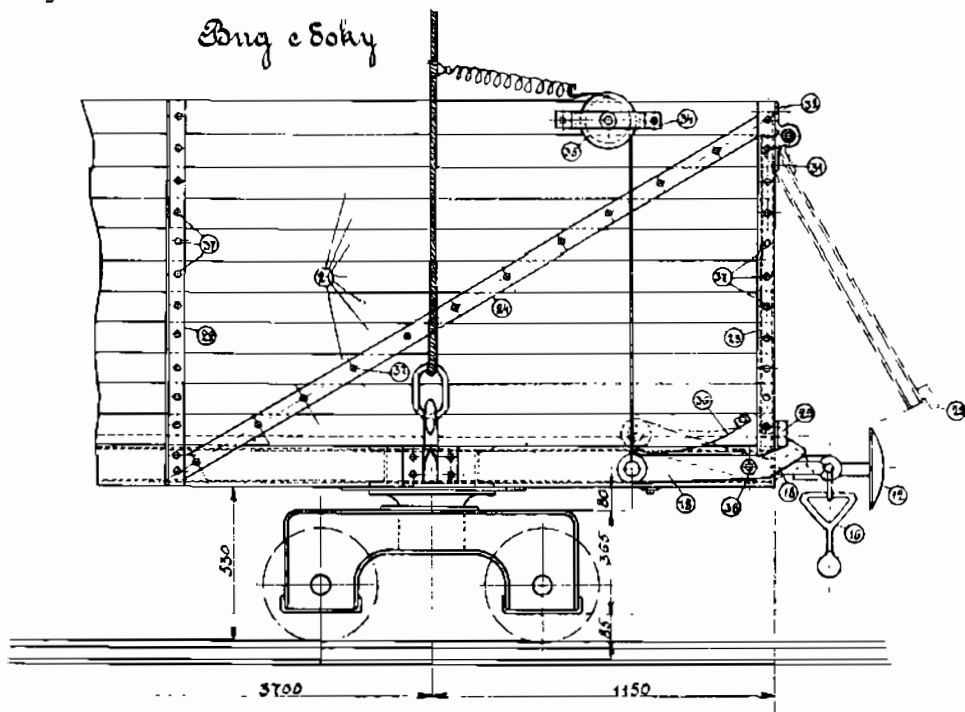
Вагон с с'емным коробом площадью 143 м² (56 м)



фиг. 26.

При эксплуатационных расходах (включая амортизацию) механизированного склада на обе операции в сумме 0,5 к/п годовая экономия получится около 50.000 руб., что дает возможность рентабельно затратить до 500.000 руб. на оборудование склада.

Кроме того, механизированная разгрузка и погрузка вагонов экономит время простоя вагонов и таким образом удешевляет вывоз. Наконец, механизированный склад обеспечивает подачу торфа во время метелей, заносов и больших морозов, когда ручная грузка не справляется с задачей и районным станциям приходится снижать свою нагрузку или останавливаться.

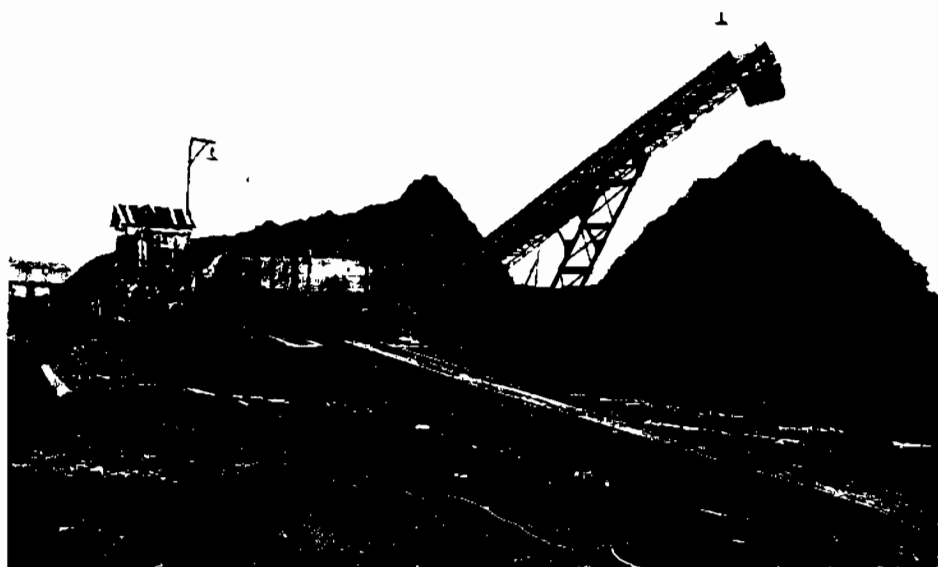


Фиг. 27.

Механизацию склада возможно осуществить по двум вариантам: децентрализованному и централизованному. Первый децентрализованный вариант базируется на штабелечных машинах (фиг. 28 и 29), для штабелевки торфа и грейферных поворотных кранах, перемещающихся на гусеницах (фиг. 14), или на колесах по рельсам (фиг. 13). Второй централизованный — на порталных (мостовых) кранах, выполняющих обе подлежащие механизации операции: штабелевку и грузку вагонов (фиг. 30 и 31).

Сама по себе штабелечная машина, указанной на фиг. 28 конструкции, удовлетворительно справляется со своей задачей. Стоимость штабелевки ею торфа равна 0,35 к/п., вместо 0,8 к/п. при ручной штабелевке. Эксплуатационная проверка штабелечной машины произведена на станции «Электропередачи»: так с осени 1924 г. по июнь

1925 т., она составляла ок. 2.000.000 пудов торфа. Производительность ее доходила в отдельные дни до 20.000 п. в сутки и может быть повышена при применении 5 тонных вагонов до 30.000 п. или 500 тонн в сутки. Обратная грузка торфа в вагоны могла бы при этом производиться такой же погрузочной станцией с 2-мя гусеничными кранами с грейферами и воронкой, которая описана на стр. 433.



Фиг. 28.

Задаваясь производительностью механизмов при подаче торфа на склад 60 т/час и при обратной грузке торфа со склада в вагоны 50 т/час, получаем следующую смету децентрализованного варианта механизации склада:

- | | |
|---|------------|
| 1) 4 штабелевочных машины (одна резервная) для 5-ти тонных вагонов колеи 750 мм. по 20.000 р. | 80.000 р. |
| 2) 3 гусеничных крана (1 резервный) с новыми грейферами по 35.000 р. | 105.000 р. |

В данном случае трудно использовать те же старые краны Гидроторфа, которые летом работают на добыче торфа, так как оборудование центрального склада должно быть готово к работе круглый год.

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 3) 1 воронка с лебедкой | 15.000 р. |
|-------------------------|-----------|

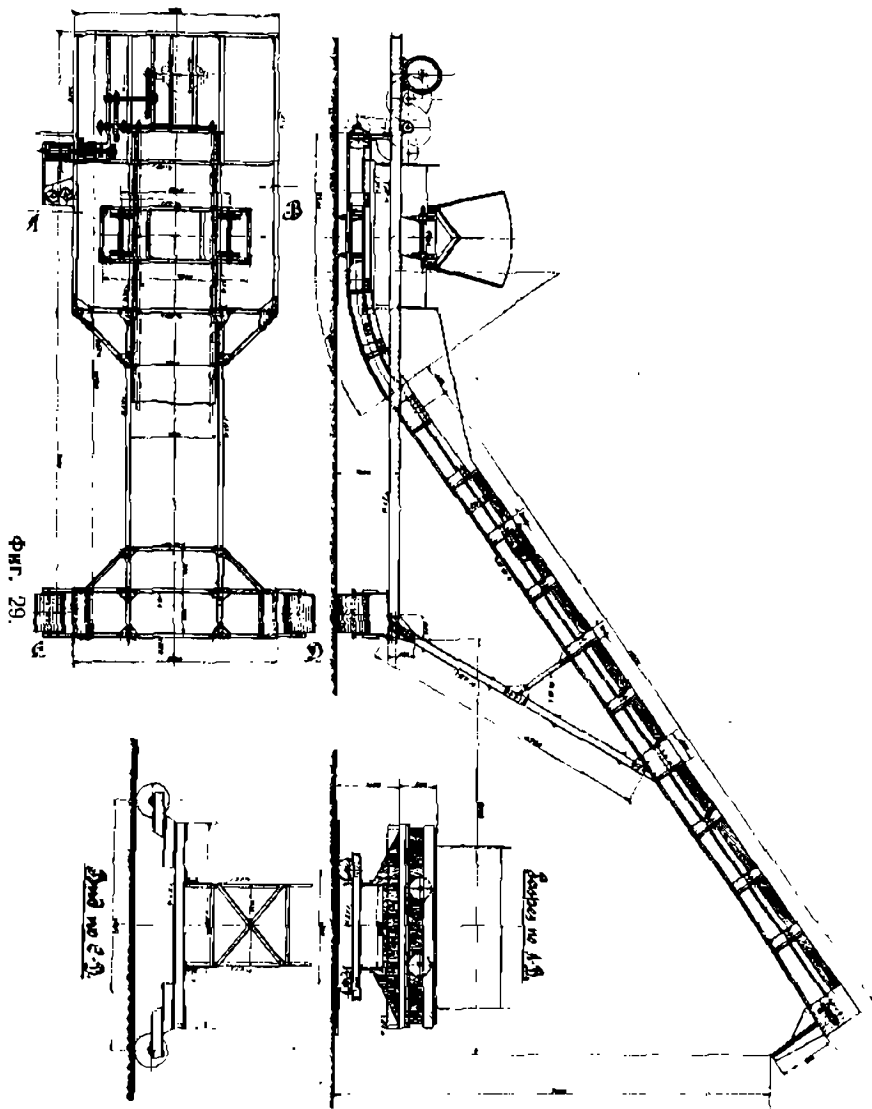
4) Рельсовые пути, считая, что на 1 пов. м. штабелевочная машина кладет 20 тонн торфа,
6.000.000

61 . 20 = ок. 5 килом. + столько же для пере-

мещения штабелевочной машины 10×10.000 руб. 100.000 р

Всего 300.000 р

Количество персонала, необходимого для обслуживания такого склада, во много раз менее, чем при выполнении тех же операций вручную, но все же его оплата составляет значительную величину. При подвозе торфа на склад и работе 3-х штабельных машин в 3 смены нужно $3 \text{ ч.} \times 3 \times 4 \text{ смены}^1) = 36 \text{ человек}$. При грузке вагонов двумя кранами можно обойтись $4 \text{ ч.} \times 4 \text{ смены} = 16\text{-ью}$ рабочими.



Централизованный вариант основывается на применении одного сравнительно дорогого, но зато универсального механизма — портального крана, зарекомендовавшего себя в течение десятилетий на угольных складах.

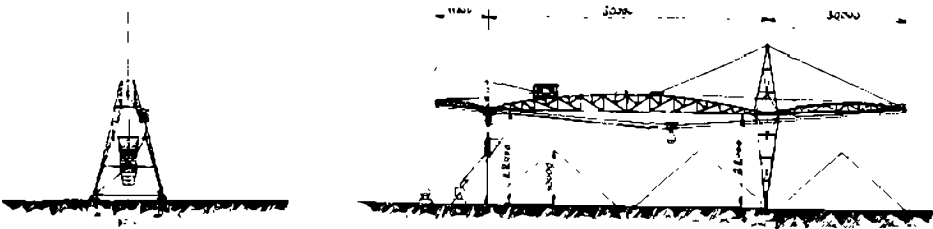
Такой кран перемещается по тяжелым рельсам, уложенным на бутовых или бетонных фундаментах. Вдоль крана по верхней ферме или

¹⁾ Включая отгульных.

по канатам, укрепленным на концах фермы, перемещается кошка с грейфером или захватами для подвески коробов, в зависимости от того, какая операция в данное время производится.

Штабелевка торфа производится или при помощи снятия краном коробов с тележек вагонов и крутого наклона их над складом, при чем торф высыпается через откидную торцевую стенку короба, или при помощи грейфера, который захватывает высыпаемый в яму торф и высыпает его над территорией склада. Во время образования штабеля, кран стоит на одном месте: работает только тележка с захватами или грейфером. Тот же кран исполняет и вторую задачу склада — берет грейфером торф из штабелей и насыпает его в бункер емкостью 50—100 м³, откуда происходит грузка вагонов для подачи на станцию.

Мостовой Кабельный Кран фирмы Блейхерт
производительностью 90 тонн



Фиг. 30.

Передвижение порожняка и груженных вагонов может производиться электрической лебедкой, укрепленной на башне.

Ввиду опасности с точки зрения сохранности складывания торфа сплошным штабелем, для механизации торфяного склада не применимы канатные скребки (Scraper), пользующиеся в последнее время, из-за своей дешевизны большой популярностью (фиг. 32).

Ранее, чем перейти к смете первоначальных затрат, которая имеет в данном случае решающее значение, выберем способ штабелевки торфа.

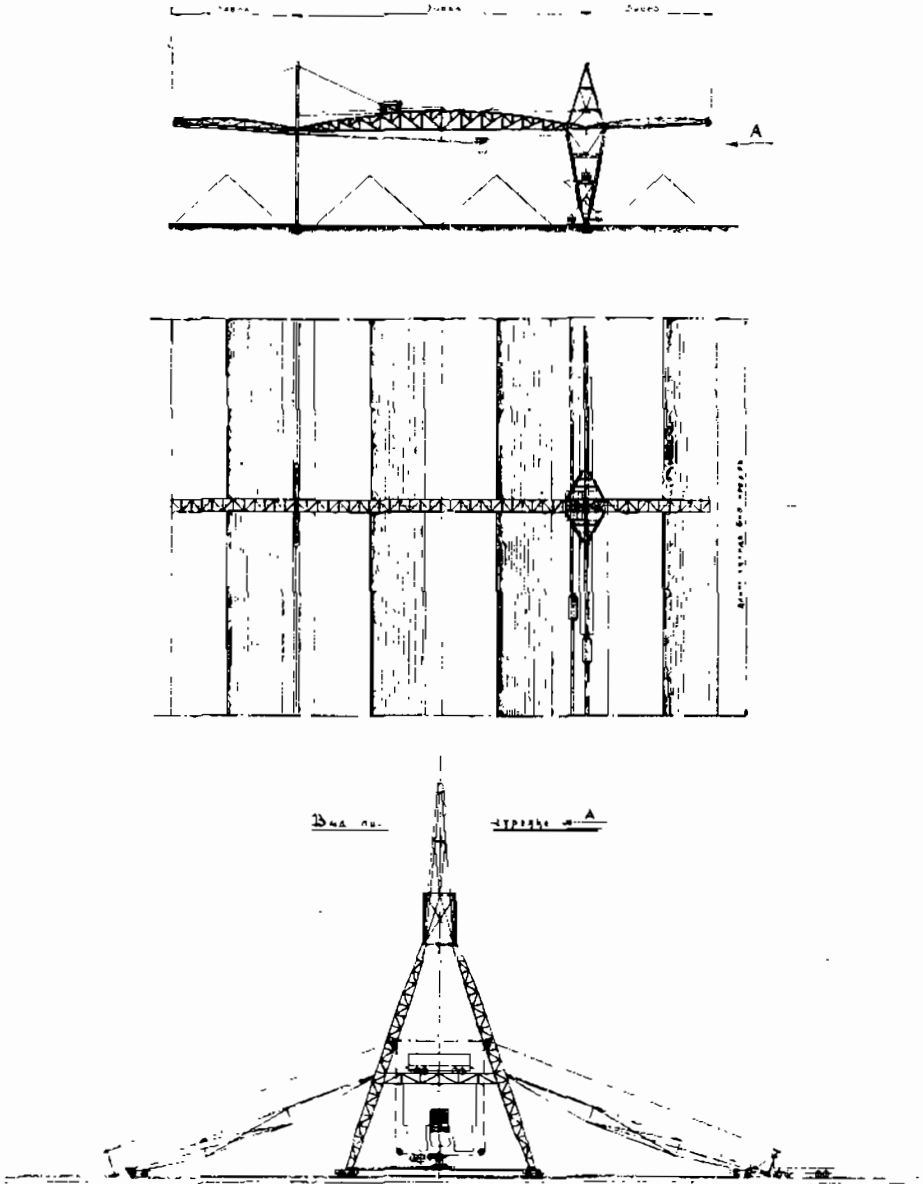
При вагонах с раскрывающимися бортами возможны два способа захвата торфа краном. При первом способе торф из вагонов высыпается в большие ямы вдоль всего пути крана, откуда и захватывается грейфером. При втором способе вагоны поднимаются по эстакаде, укрепленной на башне крана, на такую высоту, чтобы торф мог попасть в бункер, затем в специальный раскрывной короб, который захватывается краном (кюбель) (фиг. 31).

При с'емных коробах (фиг. 25) поднимаются и опоражниваются над складом сами короба.

Первый способ, как понижающий производительность кабельного крана во время вывоза торфа на склад, то-есть именно тогда, когда эта производительность должна быть максимальной, и как требующий больших затрат на ямы, не выдерживает критики. Кроме того, при нем

под сомнением находится возможность раскрывать боковые двери вагонов над глубокими ямами.

Эскиз постова крана проектир. Т.б. Курва
для механизации центрального торфяного г.л.з.з.
на 1000000 л.г.д.в.

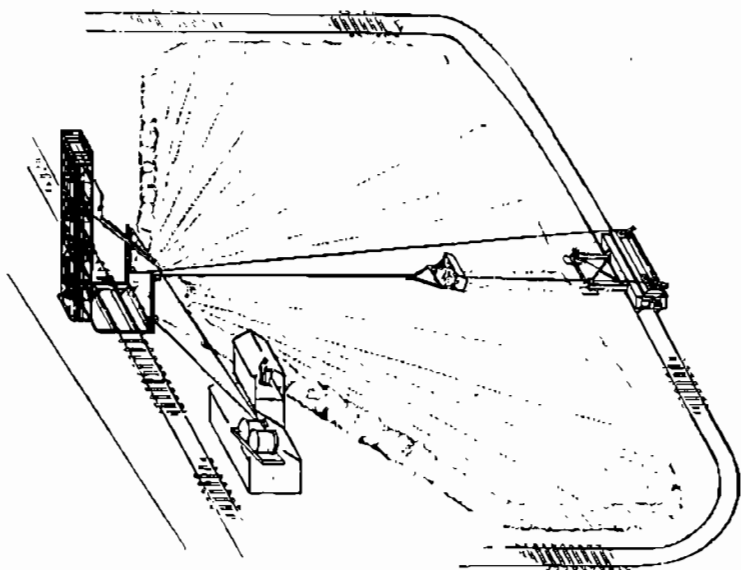


Фиг. 31.

Из 2-х оставшихся безусловно целесообразнее последний способ — со съемными коробами, — так как при нем отпадает довольно дорогая эстокада (около 30.000 руб.) и эксплуатация не осложняется

подъемом и спуском вагонов по эстакаде, что требует особенно тщательного надзора и принятия ряда мер, ограждающих безопасность персонала и целостность подвижного состава.

Наиболее подходящим для центральных торфяных складов является мостовой кабельный кран Блейхерта (фиг. 30). Этот кран отличается от обычных мостовых кранов тем, что верхняя балка работает не на изгиб, а на сжатие, так как кошка подвешена не к ней, а к 2-м канатам, укрепленным на концах вылетов крана. Такая подвеска, кроме того, избавляет кран от неизбежных при движении тележки по балке и вредных для прочности клепанной конструкции толчков при работе грейфером. Этот кран, имея пролет в 60 мт. и два вылета: один в 11 мт.¹⁾ для захвата коробов вагонов, а другой в 30 мт., — может создавать три длинных штабеля.



Фиг. 32.

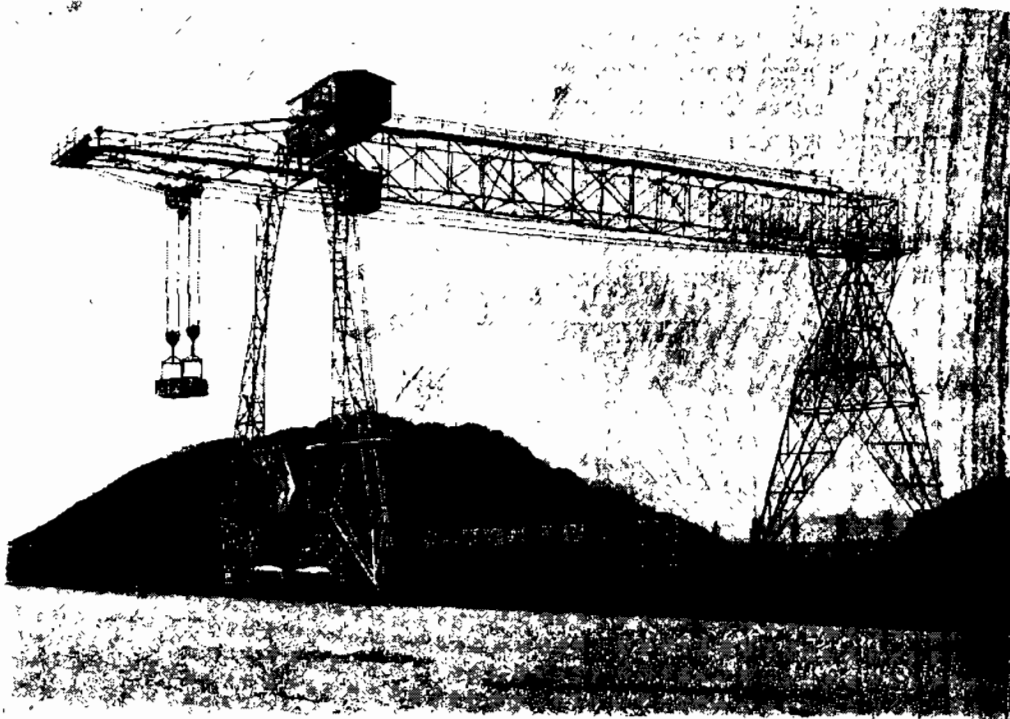
При высоте штабелей в 12 мт., для которой кран конструирован, длина на склада на 7 мил. п. равна 600 мт., а стоимость склада (кран и пути) ок. 135.000 руб.

Подобный кран имеет Heseper Torfwerk (фиг. 33), но там склады-вается торф не в отдельные штабеля, а в сплошной штабель 45 мт. шириною и 16—18 мт. высотой, с защитой верха штабеля от водяных осадков слоем очеса. Такая укладка торфа значительно сократила бы площадь и стоимость склада, но не может быть рекомендована из-за соображений сохранности торфа. Соответствующий опыт на «Электропередаче» в 1914—15 г.г. дал определенно отрицательный результат, так как торф в таком сплошном штабеле промерз и мог быть сожжен только постепенно по мере высыхания верхнего слоя. Такой штабель

¹⁾ Этот вылет целесообразнее также увеличить до 30 мт., чтобы иметь возможность создавать 4 штабеля.

можно было бы складывать только на короткий срок 1—2 месяца и при том из наиболее сухого торфа.

Производительность этого крана при образовании склада равна 90-ти/час., при грузке вагонов около 55 тонн/час.



Фиг. 33.

Эксплуатационные расходы по такому механизированному складу ничтожны, даже при готовности крана в течение круглого года, и ориентировочно выражаются в следующих цифрах:

4 моториста (3 смены + отгульный) 100 р. $\times$ 12 мес. $\times$ 4 =	4.800 р.
12 рабочих (3 смены + отгульные) 50 р. $\times$ 12 мес. $\times$ 12 =	7.200 р.
Накладные и хозяйственные 40% от зарплаты	= 4.800 р.
Амортизация сооружений склада 6% от 135.000 р.	= 8.100 р.
Электрическая энергия 75 $\times$ 2.000 час. $\times$ 3 к/квч.	= 4.500 р.
Ремонт 2% от 135.000 р.	= 2.700 р.

Итого 32.100 р.

или меньше 0,55 к. на пуд вместе на 2 операции.

Из этой суммы значительную часть расходов нужно отнести к готовности склада грузить вагоны в течение круглого года, так как на образование склада в 6 миллионов пудов даже при средней производи-

тельности равной всего 50% от нормальной нужно затратить $\frac{6.000.000}{61 \cdot 90 \cdot 0,5} = 2.200$ часов и примерно столько же времени на грузку вагонов, в счете же подсчитано непрерывное обслуживание крана в течение 8.760 ч. в год.

При сравнении с производством операций на складе вручную экономия получается в размере $80.000 - 32.000 = 48.000$ р. или 35% на затраченный капитал.

Эти цифры говорят сами за себя, как в смысле целесообразности механизации торфяных складов, так и в смысле выбора именно централизованного варианта, — т.-е. применения порталных кранов.

До сих пор предполагалось, что транспорт торфа со склада к станции производится в вагонах со с'емными коробами, что дает возможность целесообразно решить вопрос, и подачи торфа в бункера, используя для этой цели в качестве «посуды» те же короба. В смысле эксплуатации, подача вагонов к станции особых затруднений не представляет.

Подача торфа
со склада к
станции.

Некоторое затруднение могут представить только зимние заносы, но прочистка железнодорожных путей при небольшом расстоянии склада от станции и при применении снегоочистителей не будет слишком трудной и не вызовет перебоев в топливоснабжении электрических станций.

Другим способом подачи торфа со склада непосредственно в бункера котельной являются ленточные (резиновые) транспортеры, проходящие вдоль всего склада с краю или посередине между штабелей и получающие торф из бункера крана, куда он подается грейфером.

Во избежание износа резины, подача торфа на ленту производится вспомогательной короткой лентой, сообщаящей торфу ту же скорость, которую имеет главная лента.

Подобные ленты в большом числе и с большим успехом применяются для угля в Америке. При угле они имеют, вследствие своей быстройходности, очень большую производительность, до 400 тонн/час. При торфе, вследствие меньшего удельного веса, их максимальную производительность нужно считать 100—150 тонн/час. В эксплуатации они настолько надежны, что иногда целая громадная станция американского масштаба снабжается одной лентой без резерва. Единственным сомнением является их сохранность во время наших суровых морозов.

К сожалению, такие ленты слишком дороги и могут окупиться только при очень большом масштабе — порядка несколько десятков миллионов пудов торфа в год.

Применение для подачи торфа всех типов транспортеров, трясучек, лент, конвейеров, элеваторов, затрудняется двумя неприятными свойствами кускового торфа: его малым удельным весом (около 350 клг/м³), который увеличивает линейный размер механизмов и его цепкостью, которая мешает проходу через отверстия, обуславливает большое трение, способствует застреванию и заклиниванию торфа, словом, делает торф несypучим телом. Поэтому все обычные конструкции транспортеров, пригодные для угля и других сыпучих тел, при торфе причиняют много хлопот, что доказали транспортеры станции «Электропередача» (фиг. 34). До сих пор в Европе не строят вполне

Подача торфа
в бункеры
котельной.

бункерах, а производительность мала, так как маневрирование вручную отнимает много времени и от под'ема до под'ема проходит много минут.

Вторым решением являются эстокады с канатной тягой, как по эстокадам, так и по бункерам (фиг. 35 и 36). Недостатком эстокад является опасность и неизбежность большого персонала для прицепа, отцепы и сортировки вагонов перед эстокадами.

Иначе разрешена эта задача Heseper Torfwerk (фиг. 37), где кран, передвигающийся над бункерами, поднимает короба вагонов и опираживает их в бункер наклонением под большим углом.



Фиг. 35. Эстокада Шатурской электрической станции (общий вид).

На станции Heseper, вдоль бункеров под крышей, по рельсам, уложенным по наружным стенкам, передвигается тележка с широким ходом и уже на ней установлен обычный береговой кран, могущий перемещаться в стороны для загрузки бункера во всю ширину. Для удобства маневрирования вагонов, подходящих к торцу котельной, под всей котельной оставлен один двойной проезд.

Многю разработан иной вариант подачи торфа в бункера котельной, при помощи с'емных коробов (фиг. 38), при которых вагоны могут маневрировать вдоль бункерной стены котельной.

Над бункерами котельной, перекрытыми крышей, на открытом воздухе, двигается по рельсам береговой поворотный кран, который

двумя троссами поднимает короб и, повернувшись на угол около 60° , ослаблением одного каната опорожняет короб в одно из отверстий в крыше бункера. Отверстия в крыше, конечно, закрываются или съемной крышкой, или двухстворчатой поворотной дверкой с приводом от руки или от мотора. Производительность такого устройства очень велика, так как одну операцию кран успевает закончить в ок. 3 минуты. Даже считая 4 минуты на законченный цикл, получим производительность устройства в 75—90 тн/час. Для обслуживания всего устройства нужен 1 моторист и 2—3 рабочих внизу для передвижения вагонов (электрической лебедкой) и подвешивания или снятия их с крюков.



Фиг. 36. Эстокада Шатурской электрической станции (верх).

Открывание торцевой стенки производится автоматически, благодаря отклонению каната от вертикального положения и растягиванию пружины (фиг. 27).

На фиг. 39 изображена другая конструкция для наклона коробов, дающая возможность иметь кран с одним вылетом, имеющим на конце два ролика.

Преимущества такой торфоподачи: ее простота, дешевизна, большая производительность, малое количество обслуживающего персонала и при наличии двух кранов полная обеспеченность бесперебойного снабжения торфом котельной.

Заключение.

Все вышеизложенное резюмируется кратко в следующих положениях:

1. Уборка торфа с полей сушки должна производиться с 1-го июля по 1-е октября.

3. Эти полевые штабеля должны располагаться, по возможности, ближе к станции, с таким расчетом, чтобы на одном железнодорожном кольце было уложено максимальное количество торфа.

5. Даже дорогие транспортеры вполне окупают себя, как сокращением оплаты персонала, занятого уборкой торфа, так и удешевлением последующих операций.



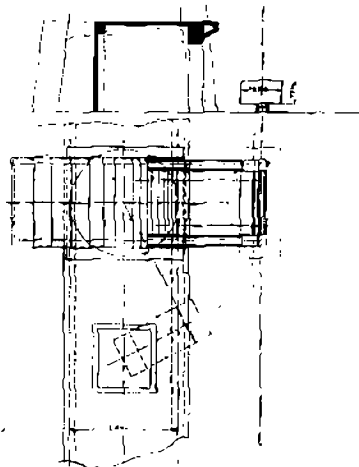
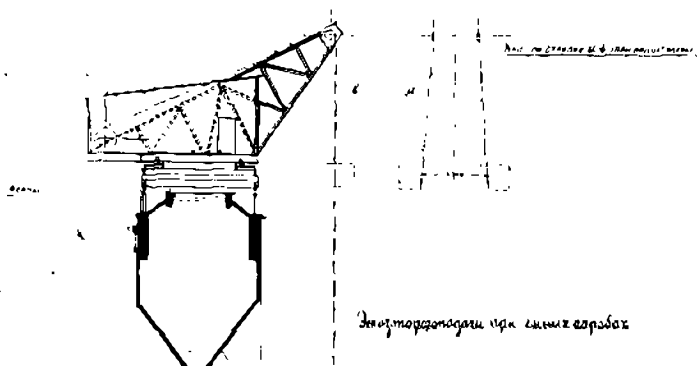
7. Грузка торфа из полевых складов, то-есть штабелей, расположенных с двух сторон магистралей, наиболее целесообразно может быть механизирована при помощи двух пеньевых кранов с большими грейферами, подающими торф в воронку, стоящую для направления торфа над вагонами и перемещаемую кранами вдоль железнодорожной магистрали.

8. Дальнейший транспорт торфа, как по полям сушки, так и на центральный склад или электрическую станцию наиболее целесообразно и дешево может производиться при настоящем состоянии техники подвесных канатных дорог и неподвижных транспортеров только при помощи узкоколейной железной дороги.

8. При условии механической погрузки и разгрузки вагонов транспорт должен быть организован по твердому графику непрерывно в течение круглых суток, по возможности без всякого простоя паровозов.

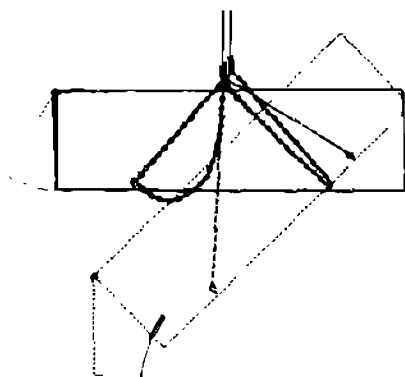
9. Железнодорожные пути должны быть достаточно прочны (хорошо балластированы).

10. Наиболее пригодны для вывоза торфа паровозы ок. 75 л. с.



Фиг. 38.

Схема разгрузки короба



Фиг. 39.

11. Вывоз торфа должен производиться вагонами грузоподъемностью 5 тонн и выше. Наиболее целесообразным типом вагонов является вагон со съёмным коробом, который облегчает работу кранов на центральном складе и подачу торфа на станцию.

12. Центральный торфяной склад должен быть механизирован. При децентрализованном варианте механизации штабелевка торфа может производиться штабелными машинами, а грузка вагонов из штабелей при помощи такой же погрузочной станции, которая рекомен-

дована для полевых складов. При централизованном варианте наилучшим механизмом для механизации склада является порталный (мостовой) кран, образующий на складе длинные штабеля, высотой 12 м.

В пользу централизованного варианта говорят меньшие капитальные затраты и сокращение эксплуатационных расходов.

13. Доставка торфа со склада в котельную вполне удовлетворительно производится по узкоколейной железной дороге.

14. Наиболее целесообразная подача торфа в бункера котельной — поворотный кран,двигающийся по крыше бункера и поднимающий и опоражнивающий короба вагонов в отверстие бункера.

15. Экономические результаты механизации транспорта должны быть очень значительными — ожидаемая экономия расходов не менее 50%.

Настоящая статья дает общие соображения о механизации транспорта и хранении торфа на складе и должна рассматриваться только как инициативная статья. Ее задача — заинтересовать торфяных деятелей и строителей районных станций на торфу этим вопросом и заставить в каждом конкретном случае искать наилучшего решения вопроса, в корне разорвав с прежними консервативными способами, базирующимися почти исключительно на ручном труде.

В. Д. Кирпичников.

БИБЛИОГРАФИЯ.

1916 г.

Шаргин, В. А. — Впечатления от осмотра торфяного хозяйства о-ва «Электро-передача». («Вестн. Инженеров», № 5, стр. 208—210).

1918 г.

Зайцев, И. В. — Отчет о наблюдении за работой комбинированного турбинного торфососа модели 1918 г. («Бюлл. Главторфа», № 3—5, стр. 153—168).

Кирпичников, В. Д. — Гидравлический способ добычи торфа к концу сезона 1918 г. (Там же, № 3—5, стр. 127—152, с 28 рис. и 5 лист. чертежей). «Гидравлический способ добычи торфа». Изд. О-ва «Торфоснабжение». Москва. Стр. 8.

«Гидравлический способ добычи торфа». Харьков. Стр. 8.

«Записка правления Ириновско-Шлиссельбургского промышленного общества о выдаче ему беспроцентной ссуды в размере 10 млн. руб. для правильного приступа к работам по добыче торфа гидравлическим способом или иным, более усовершенствованным». («Бюлл. Главторфа», № 1, стр. 55—67).

«Предложение акционерного машиностроительного общества завода Людвиг Нобеля от 17 мая 1918 г. о постройке 32 комплектов торфососов и необходимого дополнительного оборудования и заключение Главторфа по этому вопросу». (Там же, № 1, стр. 68—76).

1919 г.

Кирпичников, В. Д. — Гидравлический способ добычи торфа. Москва.

«Результаты наблюдений над гидравлическим способом добычи торфа». Москва. Стр. 32.

1920 г.

Бальяжников, В. Н. — Механизация торфяных разработок. Москва (о Гидроторфе, стр. 153—161).

Сосновский, Л. — Торфяная революция. («Гудок», № 151).

Сосновский, Л. — Человек или машина. («Правда», № 244).

1921 г.

Клевиц, С. — Местное топливо, способ его добычи для Ярославской губернии («Наше хозяйство», Ярославль, № 6, стр. 12—17).

Сосновский, Л. — На Электропередаче. («Правда», № 175).

Сосновский, Л. — Юбилей (о Гидроторфе). «Правда», № 263.

«Механизация добычи и сушки торфа». («Изв. ВЦИК'а», № 71).

«Опытное дело Гидроторфа». («Экон. Жизнь», № 88).

1922 г.

Абез. — Еще шаг (о Гидроторфе). «Нижегор. Коммуна», № 222.

Абез. — Новые достижения и усовершенствования в Гидроторфе. (Там же, № 258).

Ефимов, П. Н. — Гидроторф. Работы по механизации добычи торфа. («Экон. Жизнь», № 257).

- Илларионов, В. — Электрификация Нижегородского края. Успехи Гидроторфа. («Изв. ВЦИК'а», № 226).
- Кирличников, В., инж. — Ответ т. Морозову. (Там же, № 69).
- Классон. — Механизация торфодобыывания. («Правда», № 252).
- Мейснер, И. — Вынужденное объяснение. («Правда», № 130).
- Меншиков, Е. С. и Цейтлин, Д. Г., инж. — Способ Мадрук. («Изв. Инстортфа», № 2, стр. 159—178).
- Морозов, М. — Авось, зевнут! (о Гидроторфе). «Изв. ВЦИК'а», № 65.
- Поручиков, А., инж. — Ярославский торф. Обзор деятельности Гидроторфа за 1921—1922 г. и дальнейшие перспективы его работы. («Северн. Рабочий», Ярославль, № 136).
- Сосновский, Л. — Машина и болото. («Правда», № 247).
- Шатуновский, Я. — Банкроты. («Экон. Жизнь», № 147).
- Шатуновский, Я. — Департамент волокиты («Правда», № 112).
- Шатуновский, Я. — Палки в колесах. («Рабочий», № 78).
- «На Ярославских торфяных разработках». («Труд», № 247).
- «Гидравлический способ добычи торфа». («Нижегор. Коммуна», № 36).
- «Гидроторф». («Торг.-Промышлен. Газ», № 196).
- «На Ляпинском болоте». («Рабоч. Газ», № 218).
- «Новые достижения и усовершенствования в Гидроторфе». («Нижегор. Коммуна», от 14/XI).
- «Обзор патентов по торфяному делу». Англия. Уитманн Р. («Изв. Инстортфа», № 2, стр. 355—356).
- «Поездка на ГЭС. «Электронередача» и на разработки торфа под Москвой». (Там же, от 30/VIII).
- «Положение о Гидроторфе». («Экон. Жизнь», № 68).
- «Роль и значение Гидроторфа в развитии промышленности Республики». («Нижегор. Коммуна», № 53).
- «Яргидроторф». («Наше хоз-во», Ярославль, № 9—10, стр. 57—60).

1923 г.

- Богемолов, В. Н. — Гидроторф. («Искра», № 7, стр. 2—5, с 8 рис.).
- Залетный. — На Ляпинском болоте. («Рабоч. Газ», № 21).
- Классон, Р. Э. — Гидроторф в связи с районными электрическими станциями. («Электричество», № 5—6, стр. 257—266, с 7 рис.).
- Классон, Р. Э., Кирличников, В. Д., проф. Стадников, Г. Л., Ефимов, П. Н., Мокршанский, Б. В. и Леман, М. Н. — «Гидроторф». Изд. Управл. Гидроторфа при ВСНХ. Москва. Стр. VIII+437, с 185 рис.
- Костылев, В. — Перед торфяной страдой. («Нижегор. Коммуна», № 121).
- Сазонов, В. А. — О Гидроторфе. Конспект доклада. («Бумажн. Пр-ть», т. II, вып. I, стр. 136—138).
- Соловьев, П., проф. — Гидроторф как топливо. («Топл. Дело», № 3, стр. 54—64).
- Стадников, Г. — Зольность Гидроторфа. («Изв. Инстортфа», № 5, стр. 169).
- Стадников, Г. — Облагораживание топлива. («Нефтяное и Сланцевое хоз-во», № 3, стр. 277—293).
- Стадников, Г. Л., Вознесенская, З. И. и Проскурнина, Н. Ф. — Коллоидальные растворы окиси железа и их отношение к торфяной массе. («Сборник Работ по Чист. и Прикл. Химии», № 1, стр. 40—48).
- Стадников, Г. Л. и Ивановский, Э. Э. — Влияние коагулирования гидроторфа гипсом на скорость обезвоживания и на состояние полей сушки. (Там же, № 1, стр. 49—56, с четырьмя чертежами).
- Танеев, П. В., проф. — Гидроторф на Шатурских торфяных разработках в 1922 г. («Тр. Опытн. Торф. Станции», вып. I, стр. 132—184).
- А. Л. — Обезвоживание торфа. («Химич. Пр-ть и Торговля», № 4—5, стр. 127—129).

- Б. — Условия труда на Ярославских торфоразработках. («Правда», № 4).
 С. К. — Торфяные разработки на Ляпинском болоте. («Северн. Рабоч.», Ярославль, от 22/VII).
 «Гидроторф». («Топл. Дело», № 1, стр. 52—54).
 «Гидроторф на выставке». («Рабоч. Москва», № 208).
 «Осмотр Сормовского Гидроторфа». («Нижегор. Коммуна», от 31/VIII).
 «Подготовительные работы по оборудованию торфяных болот Нижегородской электрич. станции и Сормовского завода». («Бюлл. Госплана», вып. 3—4, стр. 126—127).
 «Производственная программа Гидроторфа на 1923—24 операц. год». («Экон. Жизнь», № 206).
 «Топливоснабжение СССР. Торф. Производственные программы Цуторфа и Гидроторфа на 1922—23 операц. год». Москва. Изд. ГУТ'а. Стр. 40.
 «Торфоразработки Гидроторфа и Могэса». («Торг.-Промышл. Газ», № 276).
 «Финансовый план Гидроторфа». («Бюлл. Госплана», вып. 3—4, стр. 127—128).

1924 г.

- Бартель, Ф. — Торфяное хозяйство. Изд. Цуторфа. Москва (о Гидроторфе — стр. 85—100).
 Богомолов, В. — Письмо в редакцию. («Торф. Дело», № 2, ст. 26—27).
 Вальяхников, В. Н. инж. — О добыче торфа гидравлическим способом. («Тр. 1-й Теплотехнич. Конференции Текст. Пр-ти», стр. 65—72).
 Гаусдинг. — Первая разработка Гидроторфа в Германии. Торфоразработка Швансбург. (Реферат с немецк. Н. Б. в «Торф. Деле», № 4, стр. 21).
 Классон, Р. Э. — Новые достижения в торфяном деле. («Правда», № 258).
 Кузнецов и Юрьев, инж. — Торфосос системы Р. Э. Классона и В. Д. Кирпичникова. («Предприятис», № 6, стр. 56).
 Стадников, Г. Л. и Гаврилов, Н. — Метод технического приготовления коллоидного раствора окиси железа. («Сборник работ по Чист. и Прикл. Химии», № 2, стр. 49—59).
 Стадников, Г. Л. и Гаврилов, Н. Н. — Получение коллоидального раствора окиси железа в промышленном масштабе. (Там же, № 3).
 Стадников, Л. Г. и Мель, С. К. — Быстрый способ для массовых определений влажности и зольности твердых видов топлива. (Там же, № 2, стр. 127—129).
 Стадников, Г. Л., Пуцилло, В. Г. и Мель, П. К. — Влияние условий сушки торфа на содержащиеся в нем битумены. (Там же, № 3).
 Танеев, П. В., проф. — Гидравлический способ добычи торфа. («Торф. Дело», № 1, стр. 8—12, с 3 рис.).
 Танеев, П., проф. — Ответ на письмо в Редакцию. (Там же, № 2, стр. 27).
 Рат, Г. — У революционеров торфяной промышленности. («Правда», № 174).
 «Гидроторф». («Наука и Техника», № 42, стр. 15).

1925 г.

- Вальяхников, В. Н., инж. — О Гидроторфе по данным эксплуатации 1922 г. («Тр. 1-го Всеросс. Теплотехнич. С'езда», т. 3, стр. 61—76).
 Ефимов, П. Н., инж. — Несколько предварительных данных по добыче гидроторфа в 1925 г. на Чернораменском хозяйстве и «Электропередаче». («Торф. Дело», № 9—10, стр. 5—7).
 Зайцев, И. В., инж. — Результаты исследования работы установок Гидроторфа. (Там же, № 11, стр. 5—8).
 Сазонов, В. А., инж. — О Гидроторфе по данным эксплуатации 1922 г. («Тр. 1-го Всеросс. Теплотехн. С'езда», т. 3, стр. 47—60).

- Стадников, Г. Л. и Воздвиженская, З. И. — Брикетирование торфа в связи с вопросом о происхождении каменных углей. («Сборник работ по Чист. и Прикл. Химии», № 4).
- Стадников, Г. Л., проф. и Мель, С. К. — Колориметрический метод определения степени гумификации торфа. («Торф. Дело», № 2, стр. 10—15).
- Стадников, Г. Л., проф. и Титов, Н. Г. — Торф Чернораменского болота близ Балахны, Нижегородской губ. (Там же, № 8, стр. 1—3).
- «Гидравлический способ добычи торфа Р. Э. Классона и В. Д. Кирпичникова». («Вестн. К-та по Делах Изобрет.», № 5, стр. 44—45, с 1 черт.).
- «Гидроторф». Изд. НКЗ. Москва. Стр. 3.
- «Государственный трест «Гидроторф». (Финансовый отчет и баланс). «Республ. Пр-ть в 1923—24 г.». Ленинград, стр. 190—194.
- «Ротационный фильтр-пресс для отжатия торфяной массы, подвергшейся коагулированию». Р. Э. Классона, В. Д. Кирпичникова и Г. Л. Стадникова. («Вестн. К-та по Дел. Изобрет.», № 5, стр. 43—44, с 1 черт.).
- «Эксцентричный фильтр-пресс для отжатия торфяной массы, подвергшейся коагулированию». Р. Э. Классона, В. Д. Кирпичникова и Г. Л. Стадникова. (Там же, № 5, стр. 43, с 1 черт.).
- «Hydrotorf», Изд. НКЗ. Москва. стр. 3.
- 1926 г.
- Горячкин, В. Г., инж. — Основы проектирования торфяных хозяйств. Изд. Инсторфа. Москва (Гидроторф, стр. 57—65; смета на организацию торф. хозяйства при гидравлич. способе, стр. 91—112).
- Ефимов, П. Н., инж. — Предварительный отчет о работе Гидроторфа в сезон 1926 года. («Торф. Дело», № 10—11, стр. 233—239).
- Ефимов, П. Н., инж. — Себестоимость торфа в 1925 г. (Там же. № 4, стр. 73—74).
- Ефимов, П. Н., инж. — Эксплуатационные данные о добыче гидроторфа в 1925 г. («Тр. Конференции по Торф. Пр-ти», стр. 117—125).
- Кирпичников, В. Д., инж. — Из заграничной командировки. («Торф. Дело», № 1, стр. 15—23, с 5 чертеж.).
- Кирпичников, В. Д. — Искусственное обезвоживание гидроторфа. (Тр. Конференции по Торф. Пр-ти, стр. 90—116, с 10 рис.).
- Кирпичников, В. Д., инж. — Результаты применения нового стандарта Гидроторфа в сезоне 1925 г. («Торф. Дело», № 2, стр. 33—41, с 4 рис.).
- Классон, Р. Э. — Кризис топлива и роль торфа. («Торг.-Промышлен. Газ.», № 39 и «Торф. Дело», № 2, ст. 31—32).
- Котков, С. А., инж. — К вопросу об обезвоживании коагулированного торфа прессованием его в смеси с сухим торфяным порошком. («Торф. Дело», № 5, стр. 108—109).
- Красин, Л. Б., инж. — Инженер Р. Э. Классон. («Электричество», № 4, стр. 190—192).
- Орловский, М. — Классонисты. Группа энтузиастов. («Вечерняя Москва», № 205).
- Радченко, И. И. — Памяти Р. Э. Классона. («Торф. Дело», № 2, стр. 29—30).
- Ремизов, Л. А., инж. — Гидроторф. («Хочу все знать», № 4, стр. 167—169, с 5 рис.).
- Стадников, Г. — Роберт Эдуардович Классон (некролог). («Журн. Химич. Пр-ти», т. 2, № 6, стр. 499—500).
- Стадников, Г. Л., проф. и Кирпичников, В. Д., инж. — Инженер-технолог Роберт Эдуардович Классон. («Торф. Дело», № 2, стр. 30—31).
- Стадников, Г. Л., проф. и Кирпичников, В. Д., инж. — Сущность Гидроторфа. Изд. Инсторфа. Скопин. Стр. 51, с 22 рис.
- Стадников, Г. Л. и Проскурнина, Н. Ф. — К характеристике торфов, бурых и каменных углей. («Журн. Химич. Пр-ти», т. 2, № 9, стр. 739—741).

- Т. Н. — Вместо «дубинушки» гудение машин (на «Электропередаче»). «Красн. Знамя», Владивосток, от 8/VII.
 «Ляпинстрой». («Северн. Рабочий», Ярославль, № 255, стр. 2).
 «Новые достижения в области Гидроторфа» («Экон. Жизнь», № 13, ст. 3)
 «Обезвоживание Гидроторфа». («Торг.-Пром. Газ.», № 12, стр. 2).

1920.

Hydrotorf" („Meddelelser det Norske Myrskap", № 5, стр. 52—54).

1921.

- Birk K. — Das Hydrotorverfahren, eine neue Torfgewinnungsmethode („Mitt. d. Vereins zur Förderung d. Moorkultur im Deutschen Reiche", № 3, ss. 27—38, mit 6 Abb. и отдельно—стр. 27).
 Landsberg dr. — Torfgewinnung durch Abspritzen. Ss. 70.

1922.

- Brüning dr. — Die Brenntorfgewinnung nach dem Schlammverfahren („Protokol der 79 Sitzung der Zentral-Moor-Kommission am 17 und 18 Januar", ss. 94—103, mit 4 Abb.
 Gross. — Die Methoden zur künstlichen Entwässerung von Torf („Torfwirtschaft", № 7, ss. 69—70).

1923.

Bartel F. — Torfwerke. Berlin (о Гидроторфе стр. 64—75).

1924.

- Hausding A. — Das Spritztorfverfahren und das erste Spritztorfwerk Deutschlands das „Torfwerk Schwaneburg" („Deutsche Torfindustriezeitung", № 9, ss. 1—6, mit 9 Abb.).
 Klasson R. — Hydrotorf („Zeitschrift d. Vereins deutscher Ingenieure", № 23, ss. 601—605, mit 18 Abb.).
 Walgren E. — Torvavvattningsproblemet („Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift", № 1, ss. 38—56, mit 5 Abb.).
 „Hydrotorf" („Torfwirtschaft", № 18, ss. 125—128).

1925.

- Stadnikoff G. L. — Ueber Torfgewinnung nach dem Hydrotorverfahren („Brennstoff-Chemie", № 17, ss. 271—277, mit 10 Abb.).
 Stadnikoff G. und Mehl S. — Kolorimetrische Methode zur Bestimmung des Humifikationsgrades des Torfes (там же, № 10, стр. 317—322).
 Stadnikoff G., Mehl S. und Putzillo W. — Künstliches Nachtrocknen des Torfes (там же, № 21, стр. 333—336).
 Walgren E. — Torvavvattningsproblemet Hydrotorfmethode („Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift", № 1, ss. 62—75, mit 8 Abb.).
 „Das Hydrotorverfahren in seiner Anwendung im Lundergaardsmoor in Dänemark" („Torfwirtschaft", № 3, ss. 24—25 und № 4, ss. 34—35).
 „Hydropeat" („Engineering", August, ss. 1—8).

1926.

- Hierstedt H. — Hydrotorfmethode (i Ryssland, Danmark och Tyskland). „Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift", № 4, ss. 376—396, с 12 рис.
 Stadnikoff G., Gawriloff N. und Rakowsky W. — Ueber Entschwefelung von Kresolen und saueren Fraktionen verschiedener Kohlenteere („Brennstoff-Chemie", № 5, ss. 65—68).
 Stadnikoff G., Gawriloff N. und Winogradoff A. — Ueber die Reduktion von Kresolen (там же, № 1, стр. 7—9).
 Stadnikoff G. und Nina Proskurnina. — Ein Beitrag zur Abgrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle und Torf (там же, № 13, стр. 197—199).

ОГЛАВЛЕНИЕ.

ЧАСТЬ 1-я

Гидравлический способ сезонной добычи торфа.

	Стр.
Предисловие.	1
Р. Э. Классон (биографический очерк). <i>А. Н. Ефремов.</i>	5
Памяти Р. Э. Классона. <i>И. И. Радченко.</i>	22
Характеристика Р. Э. Классона, как инженера. <i>Инж. В. Д. Кирпичников.</i>	31
Современное положение Гидроторфа и технические и производственные перспективы. <i>И. И. Радченко и инж. В. Д. Кирпичников.</i>	44
Экономические обоснования развития торфяной промышленности СССР. <i>Инж. В. Н. Вальяжников.</i>	66
Состояние механизации машинно-формовочного способа добычи торфа и возможность конкуренции гидроторфа с ним. <i>Инж. В. Н. Вальяжников.</i>	88
Эксплуатационные данные о добыче гидроторфа в 1925 г. <i>Инж. П. Н. Ефимов.</i>	118
Краткий отчет о добыче гидроторфа в 1926 г. <i>Инж. П. Н. Ефимов.</i>	129
Анализ себестоимости гидроторфа и сравнение с машинно-формовочным в прошлом, настоящем и будущем. <i>Инж. В. В. Блюменберг.</i>	144
Некоторые соображения относительно новой схемы Гидроторфа. <i>Инж. Р. Э. Классон и инж. В. Д. Кирпичников.</i>	169
Техническое описание нормальной установки Гидроторфа по новому стандарту. <i>Инж. И. Н. Глыбовский.</i>	173
Режим работы нового стандарта Гидроторфа. <i>Инж. М. А. Веллер.</i>	235
Результаты применения нового стандарта Гидроторфа в сезоне 1925 г. <i>Инж. В. Д. Кирпичников и инж. М. А. Веллер.</i>	244
Сведения о разработках Гидроторфа. <i>Инж. П. Н. Ефимов.</i>	256
Разработки гидроторфа Госуд. Электр. Станции имени инж. Р. Э. Классона. <i>Инж. В. М. Калачев.</i>	267
Гидравлический способ добычи торфа в Дании. <i>Инж. Н. И. Зауэр.</i>	280
Гидравлический способ добычи торфа в Германии. <i>Инж. Н. Г. Волков.</i>	290

Проект хозяйства Гидроторфа по сверхстандарту. Инж. П. Н. Ефимов.	306
Коэффициент трения гидромассы при ее движении по трубам. Н. В. Земцов.	333
Исследование работы русского торфососа модели 1921 г. при раз- личном числе его оборотов. Н. В. Земцов.	351
Испытание турбинного торфососа. Н. В. Земцов.	367
Испытание растирателей. Н. В. Земцов.	371
Результаты исследования работы установок Гидроторфа в сезон 1926 г. Инж. И. В. Зайцев.	378
Коагуляция гидромассы гипсом. Проф. Г. Л. Стадников.	383
Гидроторф под контролем химического анализа. Проф. Г. Л. Стад- ников.	405
Механизация транспорта торфа. Инж. В. Д. Кирпичников.	425
Библиография	473