

Т 78

ТРУДЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
БЮРО ПРИ ТОРФОПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМЫ
ГЛАВТОРФА

ВЫПУСК I

(1936 г.)

О Н Т И
1 9 3 6

1779/

НКТП СССР

Д 6 0

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ГЛАВТОРФ

ТРУДЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ БЮРО
ПРИ ТОРФОПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМЫ ГЛАВТОРФА

ВЫПУСК 1

Работы 1935 г.

Под редакцией гл. инж. Главторфа
Л. И. Длугоцкого

98

Республиканская
научно-техническая
библиотека

ПОГАСИТЕНО



О Н Т И	Н К Т П	С С С Р
Главная редакция горно-топливной литературы		
Москва	1936	Ленинград

АННОТАЦИЯ

В 1 выпуске „Работ производственно-исследовательских бюро торфопредприятий“ помещен ряд статей работников Синявинского, Класоновского, Шатурского, Назиевского, Монетного, Ореховского и Вареговского ПИБ, излагающих результаты исследований в области изменения технологии и схем добычи и сушки торфа, освоения новых механизмов и новых методов учета и контроля торфяного производства, произведенных в 1935 г.

Книга рассчитана на инженерно-технический персонал торфопредприятий, работников производственно-исследовательских лабораторий и студентов торфяных вузов.

1938.4

Предисловие

Всесоюзная отраслевая конференция торфяной промышленности по пересмотру технических норм оборудования, мощностей предприятий и норм выработки, созванная Главторфом в январе 1936 г. в соответствии с решением Декабрьского пленума ЦК ВКП(б), приняла новые нормы, проведение которых в жизнь в 1936 г. должно обеспечить при сокращении производственного оборудования и без увеличения потребности в сезонной рабочей силе по сравнению с 1935 г. производство 13,2 млн. т товарного торфа вместо 11,1 млн. т, добытых в 1935 г.

Как не значителен намеченный эффект повышения производительности, он далеко не исчерпывает тех потенциальных возможностей, которые стахановское движение сумеет еще обнаружить в торфодобывающей промышленности. Найти эти резервы, вскрыть эти возможности, использовать их полностью, до дна — такова важнейшая задача всего коллектива работников-торфяников.

Откуда же в торфяной промышленности взялись те резервы производственной мощности, использование которых предусмотрено в сезон 1936 г. и откуда следует ожидать появления все новых и новых возможностей?

Во-первых, из опыта лучших рабочих-стахановцев торфяных предприятий, овладевших техникой и сумевших найти и указать новые методы ее использования и новые методы организации труда.

Во-вторых (и это особенно специфично для торфяной промышленности), из коренной реорганизации технологического процесса и технологических схем торфодобычи.

Декабрьский пленум Центрального комитета партии, определяя сущность стахановского движения, указал: «Стахановское движение означает организацию труда по-новому, рационализацию технологических процессов (разрядка моя Л. Д.), правильное разделение труда в производстве, освоение квалифицированных рабочих от второстепенной подготовительной работы, лучшую организацию рабочего места, обеспечение быстрого роста производительности труда, обеспечение значительного роста заработной платы рабочих и служащих».

В торфяном деле технологический процесс сушки, уборки и транспорта торфа по своей давности насчитывает более 50 лет и, как ни странно, до последнего времени остался почти неизменным, храня в себе устаревшие и отжившие традиции, мешающие нашему росту. Но и технологические схемы добычи и технические

нормы работ торфодобывающих агрегатов, установленные нашими инженерами в первые годы индустриального роста торфяной промышленности (1928—1930 гг.) сейчас нас совершенно не удовлетворяют.

«Несколько лет тому назад наши инженерно-технические и хозяйственные работники составили известные технические нормы применительно к технической отсталости наших рабочих и работниц. С тех пор прошло несколько лет. Люди за это время выросли и подковались технически. А технические нормы оставались неизменными. Понятно, что эти нормы оказались теперь для наших новых людей устаревшими» (Сталин).

В области изменения технологии и технологических схем у нас в торфяном деле почти непочатый край работы. Возьмем, в частности, добычу гидроторфа: какой крупнейший эффект можно здесь получить от изменения установившихся схем добычи. Возьмем сушку кускового торфа — самый отсталый до сих пор участок, который в течение ряда лет не поддавался механизации; и вдруг оказалось, что вполне возможно и при том весьма просто механизировать процессы сушки.

Два года тому назад на отдельных торфопредприятиях впервые организованно началась производственно-исследовательская работа, направленная на пересмотр существующего технологического процесса и на отыскание методов повышения производительности и использования оборудования. Этим занялись научно-исследовательские базы (НИБ), затем реорганизованные на базе объединения конструкторских ячеек торфопредприятий с НИБ в производственно-исследовательские бюро (ПИБ) торфопредприятий. Каждой своей работой, каждой проведенной темой работники ПИБ говорили хозяйственникам: «Смотрите, какие возможности остаются неиспользованными на предприятии, сколько у нас еще имеется источников повышения производительности, мощности, рентабельности».

Работа ПИБ имеет весьма важное значение в деле изменения технологии процессов торфодобычи и освоения новых механизмов. В этом отношении ПИБ могут и должны стать лабораторией стахановских методов на торфяном производстве, лабораторией, которую не будут отделять от производства никакие обветшавшие перегородки «академической учености».

1935 г. принес первые серьезные успехи в работе ПИБ. Некоторые результаты этих работ в сезон 1936 г. уже прочно войдут в производственную практику торфопредприятий, открывая широкие возможности развития стахановского движения. Настоящий сборник, излагающий часть этих работ, является как бы техническим обоснованием к ряду мероприятий и норм, принятых январской отраслевой конференцией торфяной промышленности. С этой точки зрения знание помещаемых материалов обязательно для всякого инженерно-технического работника, который захочет углубленно работать и бороться за внедрение стахановских методов на торфодобыче.

Но этим не исчерпывается значение сборника.

Производственно-исследовательскую работу на торфопредприятиях необходимо всемерно развивать и поддерживать, потому что

это — самая живая и эффективная форма научно-производственной работы. Между тем, до сих пор в торфяной промышленности имелось только три ярко выраженных «очага» технического новаторства: торфопредприятия им. Классона, Синяино и вышедшее за последние три года в первые ряды Монетное предприятие. Отсюда исходит большинство новых идей, здесь они скорее всего находят свое осуществление. Ростки нового, которые появляются в других местах, обычно так и остаются ростками, не находя должной поддержки со стороны руководства предприятий и общественности.

Задача настоящего сборника — показать коллективу работников торфяной промышленности, какое громадное количество технических и организационных возможностей имеется у нас буквально на каждом шагу, как надо учиться использовать эти возможности, вовлекая их в русло стахановского движения и ставя на службу социалистической промышленности нашей страны.

Инж. Л. Длугоцкий

Раздел I

Добыча гидроторфа

Н. С. Панкратов и А. К. Скрыбин
(Синявинское ПИБ)

Переработка гидромассы в технологическом процессе гидроторфа

Качество торфяного сырья, разрабатываемого способом гидроторфа, в значительной мере влияет на эффективность этого способа.

Работа гидроторфа на хорошо разложившихся залежах немедленно сказывается в повышении качества готовой продукции, повышении производительности крановых установок, а следовательно, и снижении стоимости единицы добываемой продукции.

В связи с этим в технологический процесс гидроторфа включена в отдельных элементах механическая переработка гидромассы, компенсирующая в какой-то мере невысокую степень разложения торфяных залежей, разрабатываемых этим способом.

Такая механическая переработка производится при работе брандспойтов по размыву залежи водяной струей высокого давления, при прохождении гидромассы через торфосос, растиратель, крановый массопровод, торфяные насосы на аккумуляторах и массопроводы разлива.

Во всех этих стадиях технологического процесса гидроторфа от размыва залежи струей до разлива на поля сушки гидромасса улучшается по своему качеству — облагораживается за счет механической переработки неразложившихся компонентов торфа.

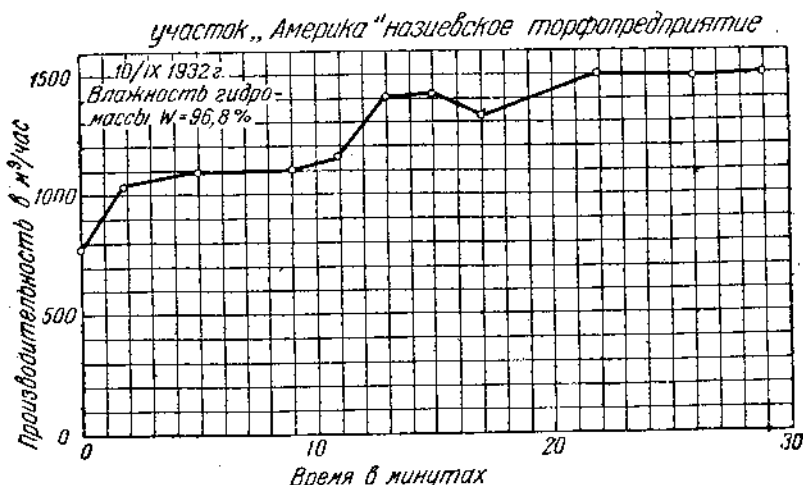
Изучение вопроса о механической переработке в процессе добычи гидроторфа проводилось Инсторфом (Н. В. Земцовым и др.) еще в 1929 г. на Чернораменском предприятии в связи с исследованием вязкости торфа отдельных участков, а в 1931—1932 гг. на торфопредприятии Назия, при исследовании работы отдельных торфодобывающих машин и изучении коэффициента трения гидромассы в трубах.¹

Но так как при этом вопросы механической переработки гидромассы затрагивались лишь попутно, они остались до сих пор неизученными как следует; в частности, роль растирателя в переработке преувеличивалась.

¹ Труды Инсторфа. Выпуск 7, 1931, стр. 86—98 и доклад Н. В. Земцова на конференции по гидроторфу в 1932 г.

В качестве измерителей степени переработки гидромассы в приведенных ранее исследованиях были приняты вязкостные характеристики по вискозиметру Мак-Майкеля и связность торфа, определенная по пенетromетру Галыбина.

Проведенные исследования показали, что эффект переработки гидромассы прежде всего обуславливается природными качествами торфа: на хорошо разложившемся древесном торфе (Чернораменка, участок сверхстандарта) механическая переработка сказывается слабо, в то время, как на малоразложившемся сфагново-пушицевом торфе эффект ее является значительным.



Фиг. 1. Изменение производительности сверхстандарта в зависимости от продолжительности переработки торфа по данным Инсторфа (Н. В. Земцов).

Максимальная переработка, по тем же данным, сообщается торфу струей высокого давления во время работы брандспойтов.

На участках с хорошей степенью разложения торфа почти вся механическая переработка падает на долю водяной струи, и, по мнению авторов этих работ, вряд ли для подобных торфов есть необходимость в других перерабатывающих механизмах в виде растирателя. При работе же на слабаразложившихся торфах на долю переработки струей падает около $\frac{2}{3}$ всей механической переработки до аккумулятора.

Кроме того, опытами на Чернораменке и Назин установлено, что переработка гидромассы после торфонасоса на аккумуляторе соответствует примерно переработке торфа-сырца, пропущенного один раз через мясорубку.

Этот вывод позволил на основе лабораторных анализов вязкости производить расчеты массопроводов на вновь проектируемых хозяйствах гидроторфа. Чрезвычайно важным явился вывод из назиевских опытов, устанавливающий зависимость производительности агрегата сверхстандарта от переработки гидромассы. При всех прочих равных условиях, но при сверхнормальной продолжи-

тельности переработки гидромассы (20—25 мин.), осуществленной путем круговой подачи от растирателя обратно в карьер, производительность агрегата возросла с 800 до 1500 м³/час, т. е. в 1,87 раза (фиг. 1).

Этот вывод показывает, что низкую степень разложения торфа на участках добычи можно в большой мере компенсировать более интенсивной механической переработкой гидромассы, получая при этом величины производительности, близкие и даже равные производительности на участках с хорошо разложившимся торфом.

Настоящая работа, проведенная в сезоне 1935 г. на Сиявинском торфопредприятии, специально посвящена изучению эффекта переработки гидромассы в отдельных стадиях процесса добычи и разлива гидроторфа.

Помимо этого, она включает в себе материалы опытов по переработке гидромассы роллом, применяемым в бумажной промышленности для помола бумажной массы. Эти опыты были проведены нами по предложению инж. А. А. Брайловского в Ленинградском научно-исследовательском институте бумажной промышленности 8 и 15 июля 1935 г.

Экспериментаторами, работавшими по теме, являлись М. Т. Терезова, Г. П. Кокульский, П. А. Кусакин, З. С. Мичурина и И. С. Трубецкая.

1. Объем и методика исследования

1. Характеристика оборудования и торфяной залежи

Опыты по исследованию переработки гидромассы от водяной струи высокого давления (в/д) до сборного аккумулятора проводились на центральном участке Сиявинского торфопредприятия на соседних краях нового стандарта (н./ст. №№ 5 и 8, работавших на одинаковой по качеству залежи и подававших гидромассу в сборный аккумулятор № 1).

На кране № 5, оборудованном нормальной схемой нового стандарта, были отдельно подвергнуты изучению: переработка струей в/д., торфососом, растирателем и крановым массопроводом до аккумулятора диаметром 570 мм, длиной 500 м.

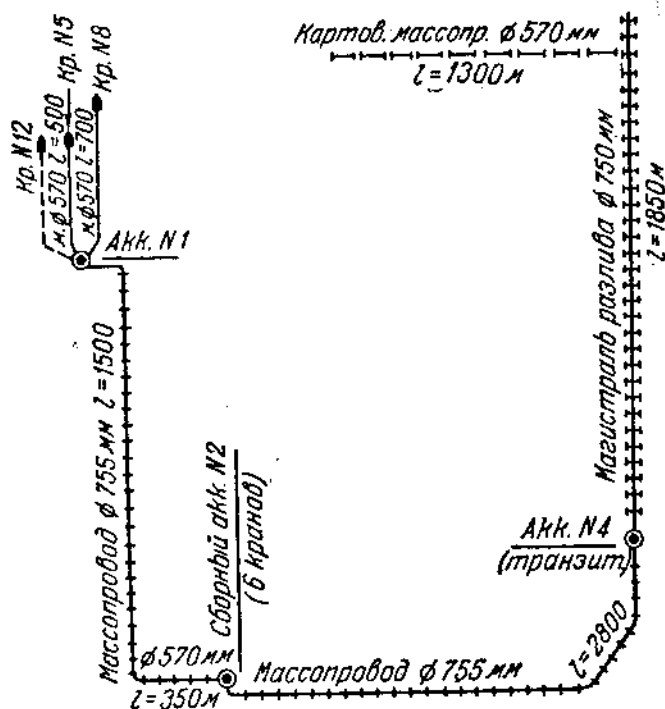
Кран № 8 был оборудован к началу сезона 1935 г. по схеме инж. А. А. Брайловского: торфяной насос с мотором 105 kW был включен в крановый массопровод между торфососом и растирателем, а растиратель оставлен лишь с режущими ножами без улитки с крестовиной для нагнетания.

Поэтому на кране № 8 в отличие от крана № 5 изучалась отдельно переработка гидромассы улиткой (торфяным насосом) и, собственно, растирателем (режущей его частью — набором подвижных и неподвижных элементов). Переработка гидромассы в крановом массопроводе диаметром 570 мм производилась при длине его до аккумулятора в 700 м.

Опыты по изучению переработки производились на протяжении сезона — с 7/VII до 1/VIII — и были продолжены по окончании производственного сезона добычи на кране № 8 до 23/VIII.

Во время опытов кран № 5 работал с торфососом модели 1926 г., установленным в начале сезона и поэтому имевшим износ и увеличенные зазоры в улитке.

Растиратель работал в период опытов с половинным набором режущих элементов (шесть подвижных ножей), что соответствует обычному положению вещей в практике гидроторфа, так как на большинстве предприятий растиратели почти не работают с полным набором ножей.



Фиг. 2. Схема расположения кранов, аккумуляторов и массопроводов при изучении механической переработки гидромассы на Синявино.

Кран № 8 почти все время опытов (до 17/VIII) также работал с торфососом модели 1926 г., и лишь с 17/VIII последний был заменен торфососом модели 1929 г. с уширенной нижней головкой модели 1926 г.

При работе с торфососом 1926 г. растиратель имел полных восемь подвижных и десять неподвижных элементов. При смене торфососа был одновременно разобран и вновь собран с полным комплектом новых ножей растиратель с допускаемыми зазорами между режущими плоскостями подвижных и неподвижных элементов в пределах 0,25—0,5 мм.

При изучении переработки гидромассы от сборных аккумуляторов до разлива ее на полях мы стремились охватить максималь-

ное количество стадий переработки, возможных в процессе разлива при существующей на предприятии аккумуляторной и массопроводной сети. С этой целью мы использовали весь путь прохождения гидромассы от сборного аккумулятора № 1 по трубам диаметром 755 и 570 мм до аккумулятора № 2, затем от аккумулятора № 2 по массопроводу диаметром 755 мм до аккумулятора № 4 и от аккумулятора № 4 по магистрали и картовому массопроводу диаметром 570 мм на поля разлива (фиг. 2).

Такая схема позволяла нам включить в число изучаемых объектов переработки и два последовательно перерабатывающих гидромассу горизонтальных торфяных насоса модели 1929 г., один горизонтальный насос модели 1930 г., один торфонасос с головкой модели 1926 г. и массопроводы диаметром 755 и 570 мм, включая сюда и картовый массопровод разлива протяжением в 1 300 м. Значительная отдаленность отдельных точек опытов на разливе и недостаток времени заставили ограничить изучение переработки гидромассы в этой стадии технологического процесса лишь одной серией опытов в течение одного дня.

Торфяная залежь на проходах кранов №№ 5 и 8 в сезоне 1935 г. представляла собой резко выраженный верховой medium — тип со средней степенью разложения торфа — на всю толщу (4,0—4,5 м) 30—35%. Верхний слой залежи толщиной в 1—1,5 м, сложенный из малоразложившегося (10—15%) сфагнового торфа с значительным содержанием неразложившейся пушицы, ухудшал качественную характеристику всего торфяного пласта. На глубине 3 м залегал пограничный горизонт мощностью 0,5—0,7 м с высокой степенью разложения торфа.

2. Методика исследования

Для отбора проб гидромассы за торфососом, после улитки, перед растирателем и после него и за торфонасосом на аккумуляторе № 1 в массопровод были вварены электросваркой специальные пробоотборники.

Пробоотборники представляли собой отрезок трубы диаметром 100 мм и длиной 120—150 мм с шибером посредине, позволяющим открывать и закрывать их сечение; для сообщения сечения пробоотборника с массопроводом в последнем в месте установки пробоотборника вырезывалось отверстие.

Так как в некоторых случаях гидромасса вылетала из пробоотборников под сравнительно большим давлением, то у напорных пробоотборников были применены брезентовые рукава, которые прикреплялись непосредственно к пробоотборникам и значительно облегчали производство отбора проб.

Отобранные пробы поступали в железные бачки диаметром 330 и 440 мм, высотой 670 мм, изготовленные для измерения вязкости гидромассы вискозиметром Скрябина, и деревянные бочки емкостью в 25—30 ведер.

Отбор проб из карьера за торфососом, за улиткой (на кране № 8), перед растирателем и за растирателем производился одновременно (синхронно) при работе крана в дневную смену через каждые 15—20 мин.; объем проб был равен 8—12 л.

Отбор проб гидромассы из кранового массопровода при выходе ее на сборном аккумуляторе производился таким же образом, но с некоторым запозданием по сравнению с отбором на кране, учитывающем поправку на время движения гидромассы по трубам от крана до аккумулятора. Составленные таким образом за смену средние пробы гидромассы с различных стадий механической переработки и служили для анализов и оценки эффекта переработки.

Кроме посменных средних проб, были проведены три серии опытов с отбором среднесуточных проб в течение двух и трех суток работы кранов на одних и тех же карьерах.

При определении степени переработки гидромассы, вообще говоря, критерием для измерений следует принимать такую идеальную ее механическую переработку, когда гидромасса становится настолько однородной жидкостью, что дальнейшая переработка уже не приводит к изменению ее физических свойств.

Такая степень переработки может быть достигнута при многократном прохождении гидромассы через какой-либо перерабатывающий механизм.

Однако, малочисленность опытов с идеально переработанной гидромассой не позволяет нам пользоваться этим критерием в настоящей работе.

Поэтому в своих исчислениях мы приняли за 100% переработку торфа-сырца от струи до сборного аккумулятора, и уже по отношению к ней выражаем эффект переработки гидромассы струей, торфососом, улиткой, растирателем и крановым массопроводом в отдельности.

Для получения характеристик исходного торфа-сырца вырезались монолиты на стенке размываемых карьеров; монолиты погружались на сутки в бачки с водой, после чего они осторожно растаскивались на мелкие части. Разрыхленный таким образом и осторожно перемешанный в воде торф-сырец образовывал гидромассу, которую мы условно принимали за непереработанную.

Чтобы наиболее полно и правильно изучить роль растирателя, как перерабатывающего механизма, помимо отбора проб перед растирателем и после него мы провели три серии опытов по иной методике. При работе крана с растирателем на аккумуляторе примерно в течение одного часа бралась проба, состоявшая из ряда порций, отобранных через каждые 5—7 мин.

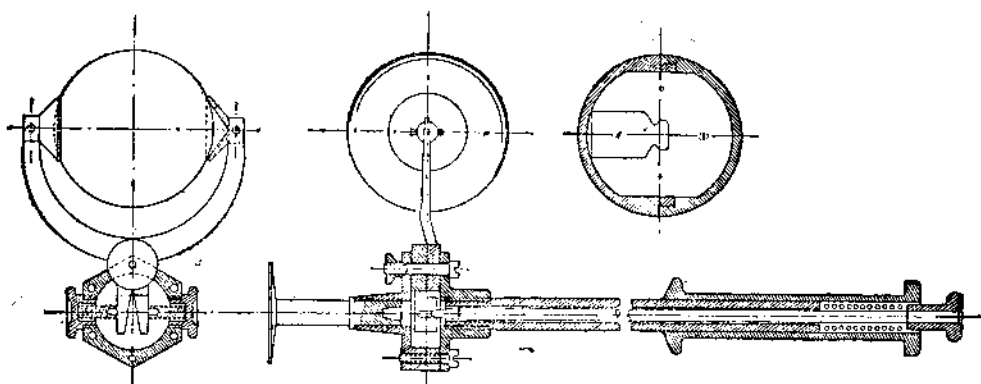
Затем растиратель выключался и, после пуска крана составлялась вторая часовая проба гидромассы при работе крана без растирателя. Указанные пробы тут же исследовались на вязкость, после чего из них отбирались пробы «на ноже» (см. ниже).

Две таких серии были проведены на кране № 8 по окончании сезона при работе растирателя с полным набором ножей. Третья серия была проведена на кране № 11 на северной группе в день окончания сезона, причем отбор проб гидромассы при работе крана с растирателем и без него производился за один прием (в течение 10—15 мин.) с перерывом лишь на время выхода из массопровода заполнявшей его гидромассы.

Для оценки степени механической переработки гидромассы нами измерялись следующие ее физические свойства и характеристики:

1. Вязкость и упругость формы гидромассы по вискозиметру Скрябина.
2. Вязкость по вискозиметру Апта (Инсторфа).
3. Остаток непереработанных и неразложившихся волокон в гидромассе по пробам «на ноже».
4. Фильтрационная способность гидромассы.
5. Усадка гидромассы при сушке.
6. Связность гидромассы по пенетрометру Галыбина.
7. Объемный вес воздушно-сухого торфа.
8. Водопоглощаемость воздушно-сухого торфа.

Вискозиметр системы Скрябина (фиг. 3) основан на определении вязкости гидромассы или какой-либо другой вяз-



Фиг. 3. Шариковый вискозиметр системы Скрябина.

кой жидкости по скорости всплывания в ней пустотелого шарика диаметром 6—9 см при наличии разности удельных весов исследуемой жидкости и шара.

Формула вычисления вязкости по вискозиметру Скрябина, основанная на законе Стокса о скорости движения шара в вязкой среде, с поправкой Ланденбурга на влияние стенок цилиндрического сосуда, в котором движется шар, имеет вид:

$$\eta = \frac{2 \cdot g \cdot r^2 (\Delta - \Delta_0) \lambda}{9 \cdot v} \quad (1)$$

где r — радиус шара,

Δ — разность плотностей исследуемой жидкости и шара (разность удельных весов) при данной скорости движения шара v ,

η — вязкость исследуемой жидкости в абсолютной системе единиц (в пуазах),

Δ_0 — отрезок, отсекаемый на оси ординат при $v=0$, характеризующий упругость формы гидромассы,

g — ускорение силы тяжести и

λ — поправка Ланденбурга, составляющая:

$$\lambda = \frac{1}{\left(1 + 2,4 \frac{r}{R}\right) \left(1 + 3,3 \frac{r}{l}\right)} \quad (2)$$

где R — радиус бака,

l — длина пути движения шара в баке.

Вискозиметр Скрябина дает истинное значение вязкости, в отличие от кажущейся вязкости, получаемой на приборе системы Апта и ему подобных, построенных на теории, что вязкость коллоидных жидкостей, в том числе и гидромассы, не представляет собой физической константы, а зависит от градиента скорости.

Для определения вязкости необходимо сделать шесть — восемь измерений скорости всплывания шара вискозиметра в гидромассе при различной загрузке шара, причем нагрузки в шар должны подбираться так, чтобы скорость движения его в гидромассе изменялась в пределах от нуля (когда время движения шара равно бесконечности, шар не всплывает) до 35—40 см/сек. Для определений служит гидромасса четырех — пяти различных концентраций.

Полученные экспериментальные точки наносятся на график зависимости скорости движения шара от разности удельных весов гидромассы и шара и по ним (на отрезке резко выраженного ламинарного движения) проводится прямая линия.

Тангенс угла наклона этой прямой к оси абсцисс и выражает собой истинную вязкость исследуемой гидромассы, определяемую по графику формулой

$$\eta = k \frac{\Delta - \Delta_0}{v}, \quad (3)$$

где k — постоянный коэффициент для данного шара, учитывающий его радиус и поправку Ладенбурга,

Δ — разность удельных весов, соответствующая заданной v (по графику обычно берем $v = 20$ см/сек);

Δ_0 — отрезок, отсеченный на оси ординат, характеризующий собой упругость формы гидромассы, и

v — скорость движения шара, соответствующая взятой разности удельных весов Δ .

Разность вязкостей гидромассы, полученной из сырца и взятой на аккумуляторе, представляла собой полный эффект механической переработки гидромассы от струи до аккумуляторов.

Принимая эту разность вязкостей (при концентрации сухого вещества 3,0 и 3,4%) за 100% переработки гидромассы до сборного аккумулятора, мы выражали соответственно полученным характеристикам роль каждого из перерабатывающих элементов, начиная от струи в/д. и кончая крановым массопроводом. Эффект переработки гидромассы торфонасосами исчислялся нами также относительно полного эффекта до сборного аккумулятора, принятого за 100%.

Вискозиметр Апта (Инсторфа), как известно, представляет собой прибор с двумя концентрическими цилиндрами, между которыми наливается гидромасса. Внутренний подвижный цилиндр (барабан) приводится во вращение и определение вязкости производится по скорости вращения барабана в гидромассе по формуле:

$$\eta = \frac{p - p_0}{k} t,$$

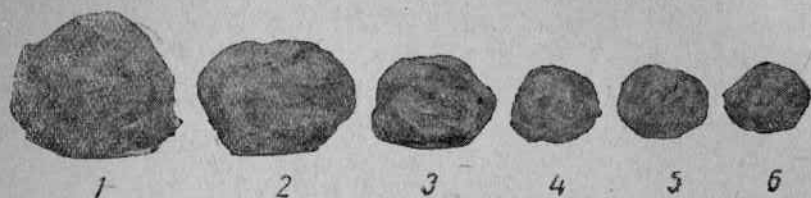
где p — нагрузка в г,

p_0 — груз в г, идущий на преодоление трения в опорах барабана,

t — время прохождения пути в 200 см какой-либо точкой на барабане (путь движения нитки с грузом в 200 см),

k — постоянный коэффициент прибора, определяемый при его калибровке.

В отличие от шарикового вискозиметра системы Скрябина, вискозиметр Апта дает не постоянную вязкость для данной концентрации гидромассы, а изменяющуюся в зависимости от скорости ее деформации (скорости вращения барабана вискозиметра).



Фиг. 4. Остаток непереработанных волокон в гидромассе по пробам «на ноже».

1 — непереработанный торф, 2 — из карьера, 3 — за торфососом, 4 — перед растирателем, 5 — после растирателя, 6 — из аккумулятора.

В связи с этим, для построения вязкостных характеристик гидромассы различных стадий переработки по вискозиметру Апта мы задались двумя скоростями вращения барабана $v = 5$ см/сек и $v = 10$ см/сек, для которых и строили характеристики, находя так же, как и в случае прибора Скрябина, при концентрации сухого вещества $C_1 = 3\%$ и $C_2 = 3,4\%$, эффект механической переработки гидромассы отдельными элементами.

Метод определения степени переработки гидромассы по остатку непереработанных волокон «на ноже» заимствован нами из бумажной промышленности, где он примерно в таком же виде но с производством микроснимков применяется для определения помола древесной и бумажной масс.

Метод состоит в том, что в бачки, налитые до верха гидромассой различных стадий переработки, но при одном и том же проценте содержания сухого вещества, погружается в вертикальном положении на постоянную для данной серии опытов глубину (25—30 см) длинный нож. Затем нож постепенно извлекался из гидромассы, описывая своим нижним концом дугу внутри сосуда.

При извлечении ножа на лезвии его остаются непереработанные волокна, причем количество их тем больше, чем меньше степень переработки. Эти волокна отжимаются от влаги, скатываются в шары (фиг. 4) и высушиваются до постоянного веса.

Разность весов шара волокон из непереработанной гидромассы и шара из гидромассы с аккумулятора принималась нами за 100% переработки.

Фильтрационная способность гидромассы в обычных производ-

ственных условиях выражается в виде фильтрации воды в подстилающий слой и оказывает большое значение на интенсивность сушки гидроторфа.

Метод ее определения частично заимствован нами также из бумажной промышленности (по типу прибора Шоппе — Ридлера) и состоит в том, что устанавливаются последовательно одно над другим три металлических сита различной частоты, образуя таким образом как бы фильтрующую поверхность. В наших опытах верхнее сито имело 20 отверстий на 1 см^2 , среднее — 50 и нижнее — 350. Под ситами помещается ванна для стока отфильтровываемой воды. На верхнее редкое сито выливается 500 см^3 гидромассы различных стадий переработки, но одной и той же влажности и спустя 10 мин. замеряется количество отфильтровавшейся из гидромассы воды.

Разница в количестве отфильтрованной воды из гидромассы выражала так же, как и в первых двух методах, эффект механической переработки ее в отдельных стадиях процесса. Определение эффекта переработки отдельными стадиями в процентах в этом случае производилось по тому же принципу, как и в ранее изложенных методах.

Методика изучения остальных физических свойств гидромассы (усадки, объемного веса и т. д.) не отличалась от обычной.

II. Механическая переработка гидромассы в процессе добычи до сборного аккумулятора и при транспорте ее на разлив

1. Определение эффекта переработки по вискозиметру Скрябина¹

В табл. 1 дана сводка результатов исследования переработки гидромассы по вискозиметру Скрябина для серии опытов на кране № 8 от 19—22—23/VII (серия II, фиг. 5). Вязкость была замерена посредством шара диаметром 8,18 см. В табл. 2 даны результаты опытов по сериям от 7/VII на кране № 5 (фиг. 6), от 15/VII на кране № 8 и от 15—16/VII на кране № 8 (фиг. 7 и 8). Вязкость в этих сериях замерялась с помощью шара диаметром 6,5 см².

В табл. 3 и 4 и на фиг. 9 и 10 помещены детальные материалы и результаты опытов по переработке гидромассы кранов №№ 8 и 13 бумажным роллом в Ленинградском бумажном институте от 8 и 15/VII 1935 г.

Приведенные в этих таблицах материалы дают возможность составить ясную картину не только о механической переработке гидромассы в различных стадиях технологического процесса гидроторфа, но позволяют отчасти судить и о «естественной переработке» торфа — процессе его разложения.

Несмотря на глубокие различия между процессом механической переработки торфа и его разложением в процессе торфообразова-

¹ Настоящая глава написана А. К. Скрябиным.

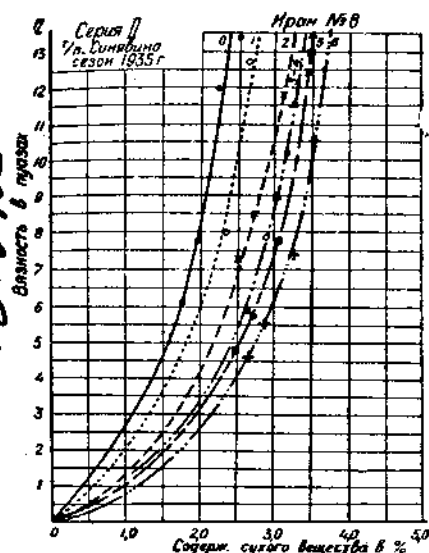
² Детальные цифровые материалы, по которым построены все приводимые графики и сводные таблицы, не могущие быть помещенными из-за ограниченности объема статьи, находятся в технических архивах ПИБ, Главторфа и Инсторфа.

Эффект переработки гидромассы, определенный по вязкостным характеристикам вискозиметра Скрабина
Кран № 8. Серия опытов 19-22-VII-1935 г.

	Непереработанная горючая масса		Из карьера		После торфососа		После улитки		Перед распылителем		После распылителя		Аккумулятор № 1	
	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η
Концентрация (C) в % и отвечающая ей вязкость (η) в пузах	2,6 2,28 2,0 1,76	13,5 12,0 7,75 6,2	3,4 3,04 2,72 2,42	20,9 16,6 12,8 8,0	3,55 3,18 2,84 2,54	12,3 11,9 8,46 7,16	3,6 3,18 2,95 2,75	14,4 10,5 7,8 5,88	3,6 3,28 3,11 2,74	13,5 11,7 9,0 5,97	3,6 3,35 3,0 2,9	13,4 11,5 9,0 6,68	3,55 3,28 2,96 2,70	11,5 7,4 5,56 4,7
Эмпирическая формула вязкостной кривой	$\eta = \frac{8,15 C}{4,1 - C}$		$\eta = \frac{8,15 C}{4,6 - C}$		$\eta = \frac{4,96 C}{4,55 - C}$		$\eta = \frac{4,13 C}{4,6 - C}$		$\eta = \frac{4,24 C}{4,62 - C}$		$\eta = \frac{4,09 C}{4,6 - C}$		$\eta = \frac{3,29 C}{4,64 - C}$	
Коэффициент b	8,15		3,15		4,96		4,13		4,24		4,09		3,29	
Коэффициент a	4,1		4,6		4,55		4,6		4,62		4,6		4,64	
Вязкость в пузах при C = 3,5% по формуле	47,5		25,2		16,6		13,2		13,2		13,0		9,5	
Эффект переработки по вязкости в % при C = 3,5%	—		58,7		22,6		9,0		0		0,52		9,14	
Вязкость при C = 3,0% по формуле	22,2		15,2		9,6		7,75		7,85		7,67		6,0	
Эффект переработки по вязкости в % при C = 3%	—		43,2		34,6		11,4		-0,62		1,1		10,3	
Δ_0 при C = 3,6%	0,92		0,42		0,386		0,34		0,290		0,237		0,210	
Эффект переработки по упругости формы в % при C = 3,6%	—		71,5		4,8		6,5		7,1		7,6		3,7	
Δ_0 при C = 3%	0,72		0,20		0,185		0,095		0,090		0,0175		0,070	
Эффект переработки по упругости формы в % при C = 3%	—		8,0		2,3		14,6		0,8		2,3		0,8	
Средний эффект переработки в % по вязкости	—		54		28,6		10,2		-0,3		0,81		9,7	
Средний эффект переработки в % по упругости формы	—		75,7		3,5		10,5		3,9		4,9		2,2	
Средний эффект переработки в % по вязкости и упругости формы	—		63,3		16		10,3		1,8		2,8		5,9	

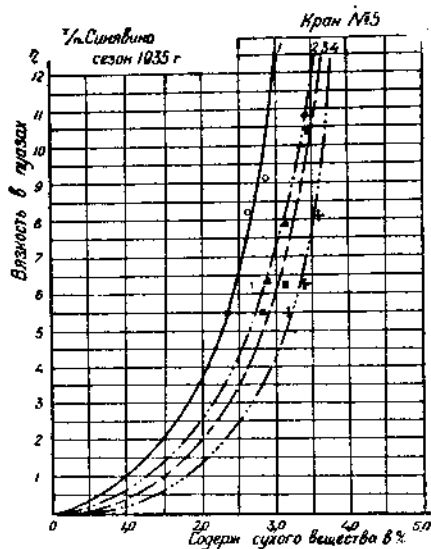
ния, оба эти процесса сопровождаются аналогичным изменением ряда показателей. Этими общими показателями, характеризующими эффекты механической и химической переработки, являются также вязкость гидромассы и упругость формы ее.

Упругость формы гидромассы выявляется до начала движения и в процессе его, тогда как вязкость гидромассы, как внутреннее трение, выявляется только в относительном перемещении трущихся частиц.



Фиг. 5. Вязкостные характеристики гидромассы различной переработки (вискозиметр Скрябина), серия II. Кран № 8. Испытание 19—22—23/VII.

0 — непереработанная; 1 — из карьера; 2 — после торфососа; 3 — после улитки; 4 — перед растрепителем; 5 — после растрепителя; 6 — из аккумулятора.



Фиг. 6. Вязкостная характеристика гидромассы различной переработки (вискозиметр Скрябина). Кран № 5. Испытание 7/VII.

1 — из карьера; 2 — перед растрепителем; 3 — после растрепителя; 4 — аккумулятор.

Прежде чем возбудить это перемещение, необходимо приложить и преодолеть некоторое предельное напряжение сдвига. После того, как предельное напряжение достигнуто и превзойдено, начинается движение гидромассы с выявлением относительного трения ее частиц (вязкости).

Чем выше механическая и химическая переработка, тем ниже вязкость гидромассы и упругость формы ее.

Графики зависимости скорости движения шара в гидромассе от разности их объемных весов, построенные для непереработанной и переработанной роллом гидромассы (фиг. 9 и 10), указывают на то, что уменьшились как отрезок, отсекаемый графиком на оси ординат, пропорциональный предельному напряжению сдвига, так и угол наклона прямолинейной части графика, пропорциональный

Эффект переработки гидромассы, определенный по

Серии опытов		Непереработанная торфяная масса		Из карьера	
		C	η	C	η
Кран № 8 15/VII 1935 г.		—	—	3,3	9,95
		2,5	12,9	2,8	8,65
		2,15	7,55	2,4	7,35
		1,8	6,4	—	—
16/VII 1935 г.		—	—	3,5	12,5
		—	—	3,18	10,2
		—	—	2,87	8,95
		—	—	2,56	7,35
Кран № 5 7/VII		—	—	2,92	9,15
		—	—	2,62	8,3
		—	—	2,37	5,46
		—	—	3,2	12,0
Эффект переработки струей					
15/VII	Вязкость при $C = 3,0\%$	—	16,0	9,9	
	Эффект переработки в % при $C = 3,0\%$	—	—	47,6	
	Вязкость при $C = 3,5\%$	—	21,0	18,9	
	Эффект переработки в % при $C = 3,5\%$	—	—	45,3	
15— 16/VII	Вязкость при $C = 3,0\%$	—	16,0	9,2	
	Эффект переработки в % при $C = 3,0\%$	—	—	53,0	
	Вязкость при $C = 3,5\%$	—	21,0	12,5	
	Эффект переработки в % при $C = 3,5\%$	—	—	54,0	
Средний эффект переработки в % по крану № 8		—	—	50,0	
7/VII	Вязкость при $C = 3,0\%$	—	—	11,5	
	Эффект переработки в % при $C = 3,0\%$	—	—	50,0	
	Вязкость при $C = 3,5\%$	—	—	20,0	
	Эффект переработки в % при $C = 3,5\%$	—	—	50,0	
Средний эффект переработки в % по крану № 5		—	—	50,0	

¹ Эффект переработки торфососа и трубопровода от торфососа до растирателя.

вязкостным характеристикам вискозиметра Скрябина

После торфососа		После улитки		Перед растирателем		После растирателя		Из аккумулятора	
С	η	С	η	С	η	С	η	С	η
3,6	11,2	3,7	8,62	3,5	8,3	3,5	7,7	—	—
3,0	8,0	3,12	7,3	3,1	5,3	3,2	7,0	—	—
2,68	5,05	2,6	4,8	2,8	4,8	2,82	5,02	—	—
—	—	2,23	3,2	2,44	3,2	2,38	3,02	—	—
—	—	3,85	11,9	3,85	8,73	3,85	7,85	3,9	7,7
3,16	8,65	3,52	7,04	3,52	8,25	3,38	5,5	3,6	5,9
2,63	7,7	3,22	6,72	3,08	4,6	2,97	3,54	3,3	4,74
2,24	5,76	2,88	5,25	2,6	3,13	—	—	2,94	3,2
—	—	—	—	3,8	9,95	—	—	3,8	18,1
—	—	—	—	3,47	10,9	3,42	10,30	3,58	8,05
—	—	—	—	3,16	8,0	3,12	6,2	3,36	6,2
—	—	—	—	2,88	6,4	2,81	5,46	3,2	5,5
Эффект переработки торфососом		Эффект переработки улиткой		Эффект переработки трубопроводом до растирателя		Эффект переработки растирателем		Эффект переработки трубопроводом	
7,2		6,2		5,6		5,1		3,2	
21,5		7,8		4,7		3,9		14,8	
11,0		9,0		8,3		7,7		5,6	
17,8		12,7		4,5		4,0		15,3	
7,6		5,6		4,3		3,0		3,2	
12,5		15,6		10,1		3,9		4,7	
11,0		8,8		6,6		6,0		5,3	
9,6		14,0		14,0		3,9		4,5	
17,7		12,5		8,3		3,3		9,9	
—		—		7,1		6,0		4,2	
—		—		30,2		7,8		12,3	
—		—		11,6		10,5		7,5	
—		—		34,0		4,4		12,0	
—		—		32,1 ¹		6,1		12,1	

Результаты опытов по переработке гидромассы бумажным роллом

I. Гидромасса до переработки (с крана № 8, 8/VII—1935 г.)

№	P	t_1	t_2	t_{cp}	v	Δ
1	0	1,6	—	1,6	25	0,55
2	10	2,0	—	2,0	20	0,48
3	20	3,1	—	3,1	12,9	0,410
4	25	4,2	—	4,2	9,5	0,374
5	30	6,0	—	6,0	6,65	0,340
6	35	32,0	—	32,0	1,25	0,305
7	31	13,0	—	13,0	3,08	0,338
8	37	2,05	—	2,05	0,195	0,290
9	40	0	—	—	0	0,271

$$C_1 = 3,66\%; \quad \eta = 1525 \cdot \frac{0,49 - 0,268}{20}; \quad v = 20 \text{ см/сек}; \quad l = 40 \text{ см}; \quad K = 1525; \quad \Delta =$$

$$= 0,490; \quad \Delta_0 = 0,268$$

1	50	3,5	3,5	3,5	11,4	0,201
2	40	2,0	2,0	2,0	20,0	0,271
3	35	1,6	1,6	1,6	25,0	0,305
4	55	5,0	5,25	5,13	7,8	0,166
5	60	15	—	1,5	2,66	0,131
6	63	70	—	70	0,56	0,110
7	65	—	—	—	0	0,096

$$C_2 = 2,86\%; \quad l = 40 \text{ см}; \quad v = 20 \text{ см/сек}; \quad \Delta = 0,270; \quad \Delta_0 = 0,095; \quad \eta = 13,35$$

2. Та же гидромасса после 12-кратной переработки в ролле

1	40	1,7	1,7	1,7	23,5	0,271
2	50	2,2	2,2	2,2	18,15	0,201
3	60	4,2	4,5	4,3	9,1	0,131
4	55	2,7	2,8	2,75	14,5	0,166
5	57	3,1	—	3,1	12,9	0,152
6	63	14,2	14,2	14,2	2,82	0,110
7	61	5,0	—	5,0	8,0	0,124
8	62	6,8	—	6,8	6,15	0,117
9	65	44	—	44	0,91	0,090
10	67	—	—	—	0	0,082
11	66	65,5	—	65,5	0,61	0,089

$$C = 3,66\%; \quad l = 40 \text{ см}; \quad v = 20 \text{ см/сек}; \quad \Delta = 0,190; \quad \Delta_0 = 0,080; \quad \eta = 8,38$$

3. Гидромасса до переработки (15/VIII—1935 г.)

№	P	t_1	t_2	t_{cp}	v	Δ
1	20	1,7	1,7	1,7	23,6	0,4465
2	40	2,4	2,5	2,45	16,3	0,3765
3	50	3,6	—	3,6	11,1	0,3415
4	55	6,3	6,5	6,4	6,25	0,3240
5	58	8,2	9,0	8,6	4,65	0,3135
6	60	13,0	—	13,0	3,08	0,3065
7	63	17,2	—	17,2	2,38	0,2960
8	65	25,0	—	25,0	1,60	0,2890
9	68	85,0	—	85,0	0,47	0,2785
10	70	17,0	—	170	0,34	0,2715
11	75	—	—	—	0	0,2540

$K = 2226$; $l = 40$ см; $v = 20$ см/сек; $\Delta = 0,410$; $\Delta_0 = 0,250$; $\eta = 17,8$

4. Та же гидромасса после переработки

1	73	1,4	1,5	1,45	27,6	0,2610
2	85	1,5	1,6	1,55	25,8	0,2190
3	100	2,1	2,2	2,15	18,6	0,1665
4	120	16	17,0	16,5	2,4	0,0965
5	110	3,0	2,8	2,9	13,8	0,1315
6	115	3,8	4,0	3,9	10,3	0,114
7	118	7,2	6,5	6,5	6,15	0,1035
8	119	11,4	—	11,4	2,86	0,1000
9	123	47,0	—	47,0	0,85	0,086
10	125	160,0	—	160,0	0,25	0,079
11	126	23	—	23,0	1,74	0,093

$l = 40$ см; $v = 20$ см/сек; $\Delta = 0,155$; $\Delta_0 = 0,075$; $\eta = 8,9$

Таблица 4

Сводные результаты опытов по переработке гидромассы бумажным ролом 15/VIII—1935 г.

Число пропусканий через рола	Время всплывания шара в сек.	Скорость в см/сек
0	35	0,8
1	9	2,94
2	3	9,33
3	1,8	15,6
4	1,4	20
5	1,3	21,6
8	1,2	24,3
12	1,1	25,4

Шар $d = 8,18$ см; $l = 28$ см;
Нагрузка шара $p = 6,6$ г

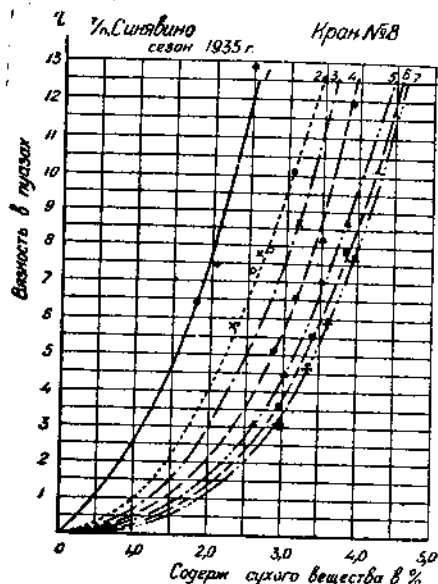
вязкости гидромассы. Отношение отрезков до и после переработки равно:

$$\frac{\Delta_0'}{\Delta_0''} = \frac{0,268}{0,080} = 3,22,$$

а отношение вязкостей равняется

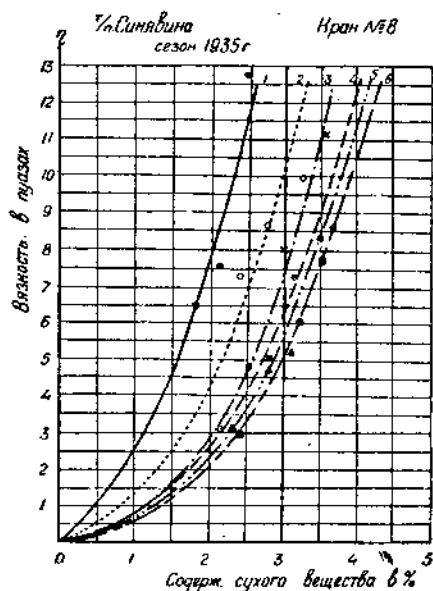
$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{16,9}{8,38} = 2,02.$$

Величины этих двух отношений говорят о том, что механическая переработка в большей мере выявляется в понижении упру-



Фиг. 7. Вязкостная характеристика гидромассы различной переработки (вискозиметр Скрябина). Испытание 15/VII. Кран № 8.

1 — непереработанная; 2 — из карьера; 3 — после торфососа; 4 — после улитки; 5 — перед растирателем; 6 — после растирателя; 7 — аккумулятор.



Фиг. 8. Вязкостная характеристика гидромассы различной переработки (вискозиметр Скрябина). Кран № 8. Испытание 15—16/VII.

1 — непереработанная; 2 — из карьера; 3 — после торфососа; 4 — после улитки; 5 — перед растирателем; 6 — после растирателя.

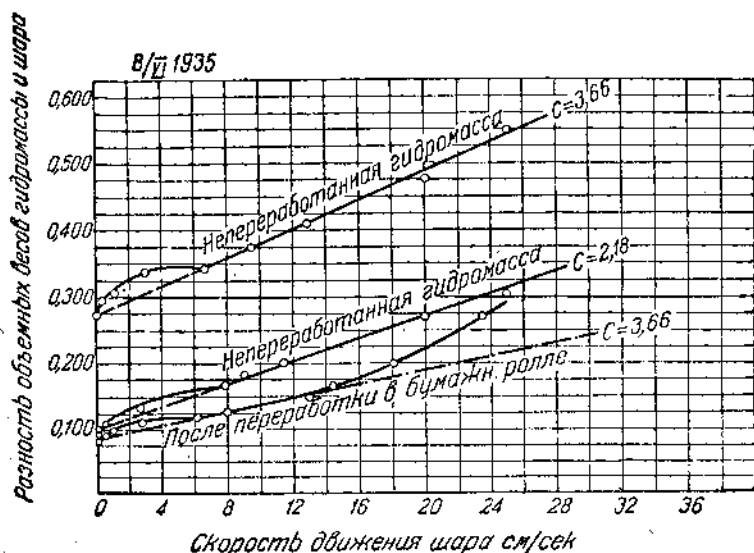
гости формы гидромассы, т. е. в исчезновении ее свойств, как твердого нетекучего тела.

В процессе же естественного разложения торфа понижается сильно не только упругость формы гидромассы, но и ее истинная вязкость. Об этом наглядно говорят, например, изображенные на фиг. 11, вязкостные характеристики трех разных торфов, полученные в лабораторных условиях посредством шарикового вискозиметра Скрябина. Кривая I относится к верховому торфу со степенью разложения 30%, переработанному до предела; кривая II соответствует верховому торфу 35% степени разложения, наполовину переработанному в мясорубке и, наконец, кривая III относится к низинному торфу 45% степени разложения, пропущенному

целиком через мясорубку. Таким образом, исследованные образцы торфа имеют не только разную механическую переработку, но и разную степень разложения.

Эмпирические формулы вида $\eta = \frac{bC}{a-C}$,

приведенные на графике и соответствующие рассматриваемым кривым, через коэффициенты b и a хорошо отражают оба фактора — степень разложения и степень механической переработки торфа.



Фиг. 9. Зависимость скорости всплывания шара в гидромассе от разности их объемных весов.

Эти формулы выражают гиперболическую зависимость. Уравнения асимптот соответствующих гиперболических кривых следующие:

- I) $C = 5,51$,
- II) $C = 8,34$,
- III) $C = 10,6$,

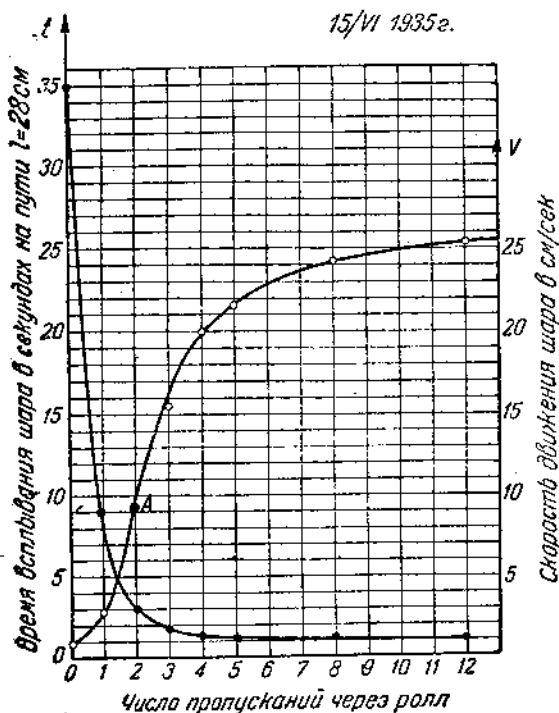
где коэффициент a , равный соответственно 5,51, 8,34 и 10,6 означает ту концентрацию гидромассы C , при которой вязкость равна бесконечности, т. е. когда гидромасса не текуча.

На фиг. 7 построено семейство вязкостных характеристик для гидромассы, полученной при изучении эффекта переработки в процессе добычи гидроторфа:

- а) из торфа не переработанного струей,
- б) из карьера,
- в) после торфососа,
- г) после улитки (кран оборудован по схеме инж. Брайловского),
- д) перед растирателем,
- е) после растирателя,
- ж) на аккумуляторе.

Первая кривая имеет асимптотой прямую, уравнение которой $C=4,1$. Остальные же кривые имеют приблизительно общую асимптоту $C=4,6$, но разную степень выпуклости относительно оси ОС.

Значение коэффициентов b и a для этих семи образцов гидромассы, соответственно характеризующих степень механической переработки и степень разложения торфа на участке крана № 8, приведено в соответствующих графах табл. 1. Ниже этих граф в таблице находятся значения вязкости при $C=3,6\%$ и $C=3\%$, вычисленные по эмпирическим формулам. Наконец, в последней строке табл. 1 помещены значения величины, характеризующей упругость формы гидромассы, вычисленной по графикам изменения v от Δ при $C=3,6\%$ и $C=3,0\%$.



Фиг. 10. Зависимость времени и скорости всплывания шара от числа пропусков гидромассы через ролл.

Так (табл. 1), в результате переработки гидромассы струей происходит понижение вязкости на 51%, упругости формы на 75,7% (фиг. 12). Средний эффект переработки по этим двум показателям равен 63,3% (фиг. 13).

В результате переработки гидромассы торфососом вязкость снижается на 28,6%, упругость формы на 3,5% (средний эффект — 16%). Эффект переработки гидромассы улиткой в отношении вязкости равен 10,2%, а по упругости формы — 10,5% (средний эффект — 10,3%). Переработка в трубопроводе от улитки до растирателя по вязкости — 0,3%, по упругости формы — 3,9% (средний эффект — 1,8%).

После прохождения гидромассы через растиратель вязкость по-

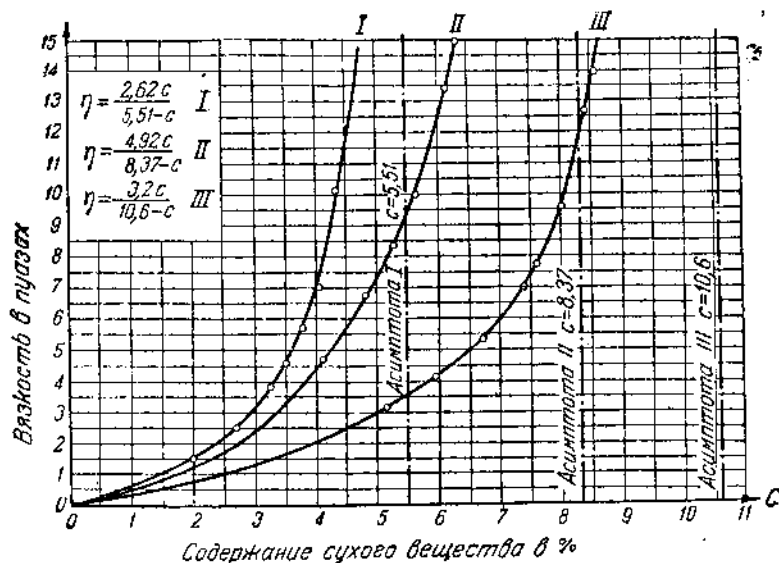
В той же табл. 1 помещены результаты подсчета эффекта переработки гидромассы в процентах по отношению ко всей переработке от сырца до сборного аккумулятора.

Данные всех опытов и испытаний говорят об одном и том же, а именно, о большой переработке гидромассы струей, торфососом и улиткой центробежного насоса и о ничтожной переработке со стороны растирателя.

низилась на 0,8%, упругость формы — на 4,9% (средний эффект — 2,8%).

И, наконец, после прохождения через массопровод длиной 700 м от крана до аккумулятора вязкость понижается на 9,7%, упругость формы — на 2,2%, а средний эффект равен 5,9%.

Из этих данных заключаем, что основной и подавляющий эффект переработки в отношении понижения упругости формы приходится на струю, что вполне понятно: ведь, сущность способа гидроторфа состоит в том, что мощная струя высокого давления под



Фиг. 11. Вязкостные характеристики гидромассы из торфов различной степени разложения и механической переработки.

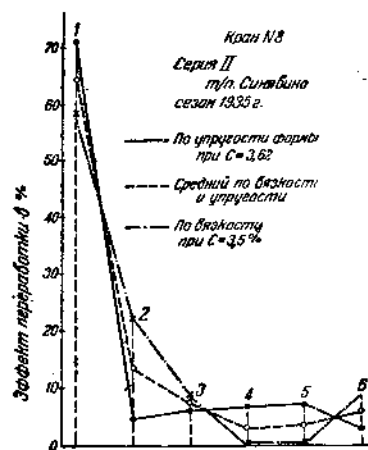
действием удара превращает торфяную залежь из нетекучего состояния в гидромассу, свойства которой вследствие понижения упругости формы приближаются к свойствам обыкновенной жидкости.

Эффект переработки со стороны струи в большой мере обязан механическому смешению не обладающей упругостью формы жидкости — воды с образовавшимися в результате работы струи частицами торфа. Фиг. 14 и 15 показывают, как гидромасса при ее разжижении водой постепенно теряет свойство упругости формы.

На фиг. 14 построены графики изменения скорости движения шара диаметром 8,18 см, в зависимости от разности объемных весов гидромассы, отобранной из пробоотборников до растирателя и после него.

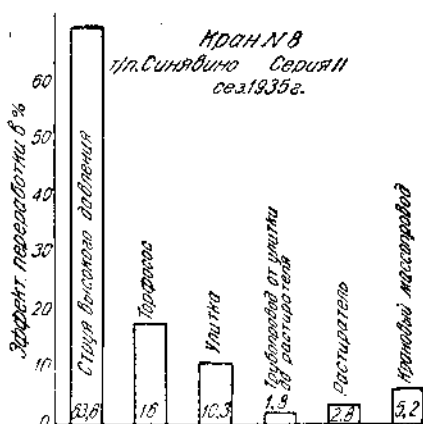
Отрезок Δ_0 , отсекаемый графиками на оси ординат, т. е. разность объемных весов при нулевой скорости, соответствующий началу движения и выявления относительного трения частиц гидромассы (вязкости), резко уменьшается с понижением концентрации сухого вещества в гидромассе. На этом же графике замечаем умень-

шение упругости формы гидромассы после переработки ее в растирателе. На фиг. 15, где изображены характеристики упругости формы и истинной вязкости в зависимости от содержания сухого вещества в гидромассе, видим, что вязкостные характеристики почти сливаются, тогда как характеристики по упругости формы заметно отличаются друг от друга. Таким образом, существующий растиратель, давая незначительный общий эффект переработки, работает, главным образом, в части понижения упругости формы.



Фиг. 12. Изменение эффекта переработки в процентах по вязкости и упругости формы гидромассы. Кран № 8. Серия II.

1 — струя; 2 — торфосос; 3 — улитка; 4 — трубопровод от улитки до растирателя; 5 — растиратель; 6 — канальный массопровод.



Фиг. 13. Средний эффект переработки гидромассы в различных элементах агрегата гидроторфа нового стандарта по вязкости и упругости формы. Кран № 8. Серия II.

В случае ножей из невысококачественной стали, растиратель мнет, «мочалит» гидромассу, понижая тем самым несколько упругость формы, но не оказывает почти никакого эффекта на понижение вязкости гидромассы.

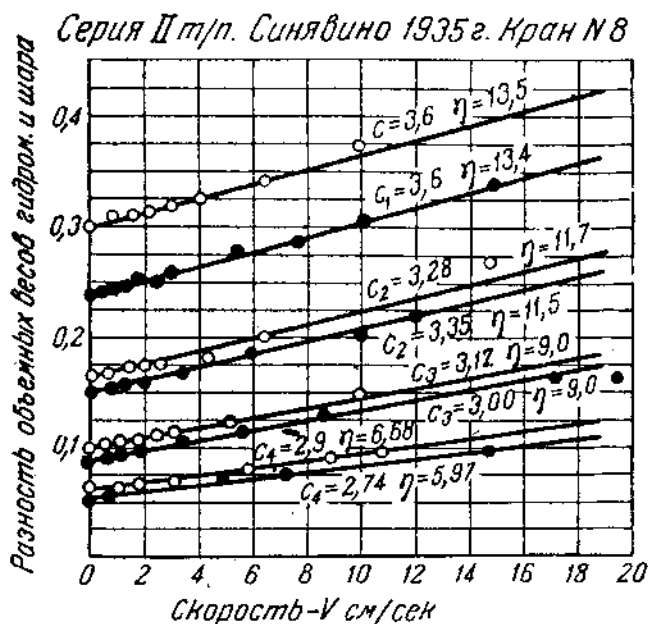
Высококачественные ножи, может быть, вместо смятия будут производить резание, но число метрорезов в растирателе настолько мало, что и в этом случае рассчитывать на эффект в смысле понижения коэффициента трения частиц гидромассы относительно друг друга от процесса резания невозможно.

Коэффициент вязкости гидромассы, выражающий относительное трение частиц текучей среды, может понизиться лишь благодаря большим скоростям движения частиц относительно друг друга, или за счет длительности процесса трения, или, наконец, при большом количестве метрорезов.

Именно, благодаря большим скоростям вязкость понижается в улитке центробежного насоса, в условиях вихревого движения, — например при внезапном уширении живого сечения трубы, и довольно значительно — в процессе движения по массопроводу, вслед-

ствие длительной как бы внутренней шлифовки движущейся среды в условиях относительного перемещения ее элементов.

В отношении понижения вязкости благодаря большому числу метрорезов характерна работа бумажного рола, в котором часто расположенные по образующей подвижного барабана стальные пластины в соприкосновении с неподвижными производят резание волокон на очень мелкие части.



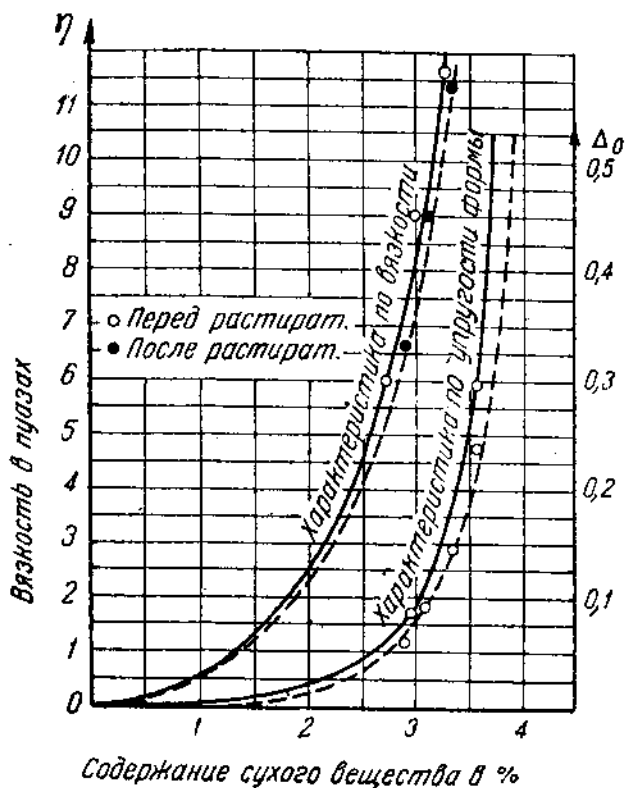
Фиг. 14. Изменение вязкости и упругости формы от содержания сухого вещества в гидромассе. Кран № 8. Серия II.

График изменения скорости и времени всплывания шара в зависимости от числа пропусканий гидромассы через рола (фиг. 10) показывает, что наиболее значительный эффект переработки достигается после 1—2 пропускания; в дальнейшем же он становится небольшим, и время всплывания и скорости шара стремятся асимптотически к некоторым пределам. Предел времени всплывания шара диаметром 8,18 см для данного отрезка пути $l=28$ см (глубина погружения шара в рола) близок к 1, а предел скорости около 28 см/сек. Между вторым и третьим пропусканием на кривой изменения скорости имеется некоторый перегиб. До этой точки интенсивность увеличения скорости особенно велика (кривая выгнута кверху), далее интенсивность начинает уменьшаться (кривая выгнута книзу), а к концу 12-го пропускания увеличение скорости еле заметно.

На основании этих кривых можно сделать вывод о том, что для получения значительного эффекта в переработке гидромассы достаточно пропустить ее через рола два или в крайнем случае три раза. Два достаточно производительных и последовательно по-

ставленных ролла на аккумуляторе дадут, вероятно, такой эффект переработки, что обогащенную массу без транзитных аккумуляторов можно будет подавать на очень дальние расстояния.

Сопоставление двух нижних кривых зависимости скоростей движения шара от разности объемных весов при $C=2,18\%$ и $C=3,66\%$ (фиг. 9) убеждает, что эффект переработки роллом почти таков же, что и от понижения концентрации сухого вещества в гидромассе, т. е. после переработки гидромасса становится чрезвычайно жидкой и текучей. Поэтому от крана на аккумулятор



Фиг. 15. Зависимость скорости движения шара в гидромассе от разности объемных весов.

можно подавать очень густую массу, не боясь того, что торфонасос не будет ее засасывать. В этом случае разрыв между оптимальной вязкостью на кране и оптимальной вязкостью на аккумуляторе будет устранен без добавления воды низкого давления на аккумулятор.

Результаты серии опытов от 15/VII 1935 г. (табл. 2) мало отличаются от результатов подробно разобранной выше II серии. То же самое имеет место в серии опытов от 15—16/VII 1935 г., за исключением значительного увеличения эффекта переработки (12%) со стороны трубопровода от улитки до растирателя.

Возможно, что благодаря наличию клинкетта сразу после улитки гидромасса претерпевала резкое изменение в скорости, что и обуславливало высокий эффект переработки.

Что касается опытов, проведенных 7/VII 1935 г. на кране № 5 (фиг. 16), то переработка растирателем здесь несколько выше (6,1%) по сравнению с краном № 8. Объясняется это тем, что в данном случае цифра 6,1% относится к эффекту общей переработки со стороны улитки плюс растиратель, объединенных в одну машину.

2. Определение эффекта переработки по вискозиметру Апта

В табл. 5—7 и на фиг. 17—20 представлены результаты исследования переработки гидромассы по вискозиметру Апта на кране № 8, оборудованном по схеме Брайловского, по двум сериям опытов: первая серия опытов относится к 15—16/VII, вторая серия — к 19—22—23/VII.

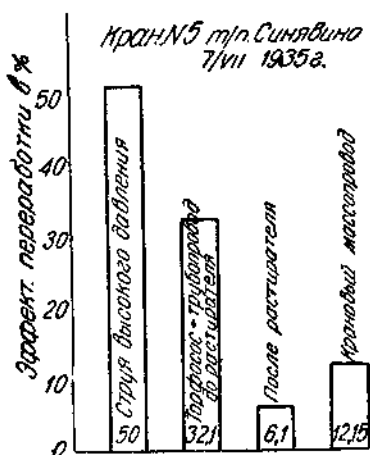
Как видно из фиг. 17 и 18, результаты 1 серии опытов являются не вполне удовлетворительными, несколько искажая характер кривых, показывающих эффект переработки гидромассы в отдельных стадиях, хотя общая закономерность в уменьшении вязкости по мере увеличения степени переработки гидромассы выражена и здесь достаточно ясно. Результаты же II серии опытов (фиг. 19 и 20), в полном согласии с данными по другим измерителям, чрезвычайно наглядно показывают, что максимум механической переработки гидромассы производится при размыве торфа-сырца струей высокого давления, составляя 55,1% общей переработки до сборного аккумулятора. Следующее место по эффекту переработки гидромассы занимает торфосос, который сообщает гидромассе 19% от общей переработки.

Улитка (торфяной насос с крестовиной), установленная на кране по схеме инж. Брайловского с отдельным мотором в 105 kW при 730 об/мин, производит также значительную переработку — 17,4%, равную почти переработке торфососом.

Следует иметь в виду, что в данном случае эффект переработки гидромассы улиткой включает в себя и переработку ее в массопроводе от улитки до растирателя в том числе и в задвижке Лудло.

Последняя может быть относительно большой, благодаря большим скоростям и местным потерям напора при стесненном задвижкой сечении массопровода.

Так как при схеме инж. Брайловского растиратель состоит лишь из режущих подвижных и неподвижных элементов и не имеет нагнетания в виде крестовины, как в обычном типе растирателя, то эффект переработки гидромассы в нем оказывается чрезвычайно



Фиг. 16. Средний эффект переработки гидромассы по вязкости при $C = 3,5\%$ и $C = 3,0\%$. Кран № 5.

Вязкостные характеристики гидромассы в зависимости от степени ее переработки, определенные вискозиметром Аппа

Дата	Место отбора проб	Стадия переработки	1-я концентрация		2-я концентрация		3-я концентрация		4-я концентрация	
			C_1	η	C_2	η	C_3	η	C_4	η
15—16 VII 1935 г.	Кран № 8. I серия а) при $v_0 = 5 \text{ см/сек}$ Средние пробы составлены за два дня работы крана на карьере № 9. Массопровод от крана до аккумулятора $\varnothing 570 \text{ мм}$ $l = 700 \text{ м}$ б) То же при $v_0 = 10 \text{ см/сек}$	Непереработанная гидро-масса	3,3	26,8	2,4	15,4	2,2	5,1	1,5	2,8
		Из карьера	3,9	20,8	2,8	9,3	2,4	5,1	2,15	3,1
		После торфососа	3,6	17,2	2,85	9,7	2,5	4,0	1,75	2,2
		Перед растирателем	3,9	19,4	2,8	8,0	2,3	4,5	1,85	2,9
		После растирателя	3,85	20,7	3,05	9,3	2,45	5,2	2,1	3,5
		Из аккумулятора	3,6	16,9	3,3	8,6	3,25	7,0	3,0	4,5
		Непереработанная	3,3	24,0	2,4	12,8	2,2	4,5	1,5	2,0
		Из карьера	3,9	15,8	2,8	6,9	2,4	3,6	2,15	2,1
		После торфососа	3,6	14,2	2,85	7,2	2,5	3,0	1,75	1,5
		Перед растирателем	3,9	15,6	2,8	5,5	2,3	2,8	1,85	1,7
		После растирателя	3,85	14,5	3,05	6,6	2,45	2,9	2,1	2,0
		Из аккумулятора	3,6	10,4	3,3	6,0	3,25	4,8	3,0	3,0

Вязко стные характеристики гидромассы в зависимости от степени ее переработки, определенные вискозиметром Апта

Дата	Место отбора проб	Стадия переработки	1-я концентрация		2-я концентрация		3-я концентрация		4-я концентрация	
			C_1	η	C_2	η	C_3	η	C_4	η
19—22 и 23/VII 1935 г.	Кран № 8. II серия а) при $v_0 = 5 \text{ см/сек}$ Средние пробы составлены за три дня работы крана на карьере № 10. Массопровод от крана до аккумулятора $\varnothing 570 \text{ мм}$, $l = 650 \text{ м}$ б) То же при $v_0 = 10 \text{ см/сек}$	Непереработанный	2,95	23,3	2,5	11,0	1,85	4,7	1,45	2,4
		Из карьера	3,3	30,4	2,8	9,0	2,8	5,0	2,0	3,3
		После торфососа	3,5	20,3	3,15	11,0	2,45	5,0	2,1	2,5
		После улитки	3,6	18,5	2,25	9,5	2,5	5,5	2,1	3,2
		Перед растирателем	3,75	19,5	3,15	7,8	2,55	3,8	2,2	2,0
		После растирателя	3,95	16,8	3,3	8,0	2,9	4,8	2,3	2,7
		Из аккумулятора	4,0	20,7	3,25	6,5	2,6	3,9	2,3	2,0
		Непереработанная	2,95	19,7	2,5	9,3	1,85	3,6	1,45	1,6
		Из карьера	3,3	17,2	2,8	7,5	2,8	4,0	2,0	2,4
		После торфососа	3,5	17,1	3,15	8,5	2,45	3,7	2,1	1,7
		После улитки	3,6	13,5	3,25	6,4	2,5	3,4	2,1	1,7
		Перед растирателем	3,75	14,2	3,15	5,6	2,55	2,5	2,2	1,4
		После растирателя	3,95	13,6	3,3	6,2	2,9	3,4	2,3	1,8
		Из аккумулятора	4,0	14,4	3,25	4,4	2,6	2,4	2,3	1,2

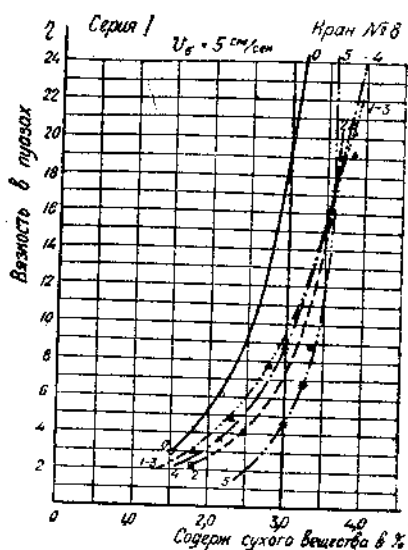
Эффект переработки гидромассы в процессе добычи гидроторфа, установленный по вязкостным характеристикам, составленным по вискозиметру Апта

Кран № 8. Растиратель с 8 подвижными ножами. Массопровод $\varnothing 570$ мм, $l = 700$ мм

Дата	№ серий и v_0 в см/сек	Непереработанная масса		Из карьера		После торфососа		Перед растирателью		После растирателью		Из аккумулятора		Полный эффект переработки от струи до аккумулятора в %													
		вещества С	η	С	η	абсолютных единиц (η)	%	С	η	абсолютных единиц (η)	%	С	η	абсолютных единиц (η)	%												
15-16/VII	I $v_0 = 10$	3,0	16,6	3,0	7,6	9,0	72,5	3,0	7,6	0,0	—	3,0	7,0	0,6	4,8	3,0	5,9	1,1	8,9	3,0	4,2	1,7	13,7	12,4	100		
	I $v_0 = 10$	3,4	25,6	3,4	11,0	14,6	77,2	3,4	11,0	0,0	—	3,4	10,4	0,6	3,2	3,4	9,2	1,2	6,4	3,4	6,7	2,5	13,2	18,9	100		
	I $v_0 = 5$	3,0	18,4	3,0	9,6	8,8	63,8	3,0	8,9	11,7	5,0	—	—	—	—	3,0	6,9	2,0	14,4	3,0	4,5	2,4	17,3	13,9	100		
19-22/VII	II $v_0 = 10$	3,0	21,5	3,0	12,0	9,5	54,2	3,0	8,7	3,3	18,9	3,0	5,4	3,3	18,9	3,0	4,7	0,7	4,0	3,0	4,0	0,7	4,0	17,5	100		
	II $v_0 = 10$	3,4	33,5	3,4	19,6	13,0	52,5	3,4	14,8	4,8	18,1	3,4	9,4	5,4	20,4	3,4	8,2	1,2	4,5	3,4	7,0	1,2	4,5	26,5	100		
	II $v_0 = 5$	3,0	24,2	3,0	12,7	11,5	58,6	3,0	8,8	3,9	19,9	3,0	6,3	2,5	12,8	3,0	5,4	0,9	4,6	3,0	4,6	0,8	4,1	19,6	100		
Среднее по II серии														19,0	17,4	4,3	4,2										

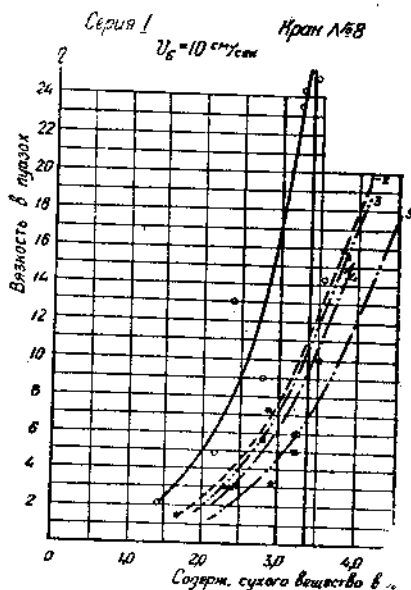
незначительным и составляет в данном случае всего лишь 4,3%. Переработка гидромассы в массопровode диаметром 570 мм от крана до аккумулятора ($l=700$ м) равняется примерно переработке ее в растирателе (4,2%).

На фиг. 21 дана диаграмма эффекта переработки гидромассы отдельными элементами процесса добычи и транспорта до сборного аккумулятора.



Фиг. 17. Вязкостные характеристики гидромассы различных стадий переработки (вискозиметр Апта). Кран № 8. Серия I. $v_s = 5$ см/сек.

0 — непереработанная; 1 — из карьера; 2 — после торфососа; 3 — перед растирателем; 4 — после растирателя; 5 — из аккумулятора.



Фиг. 18. Вязкостные характеристики гидромассы различных стадий переработки (вискозиметр Апта). Кран № 8. Серия I. $v_s = 10$ см/сек.

0 — непереработанная; 1 — из карьера; 2 — после торфососа; 3 — перед растирателем; 4 — после растирателя; 5 — из аккумулятора.

Обращает на себя внимание резкое падение эффекта механической переработки по мере прохождения гидромассой отдельных стадий этой переработки.

Изменение абсолютной величины вязкости гидромассы, в зависимости от степени ее переработки, как видно из приведенных материалов, оказывается очень значительным.

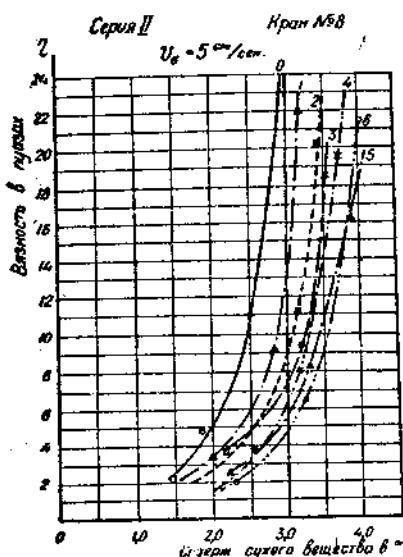
Так например, при $V_s = 10$ см/сек и при $C = 3,4\%$ вязкость непереработанной гидромассы по II серии опытов равняется 33,5 пуазам, в то время как при тех же условиях гидромасса, переработанная до аккумулятора, имеет вязкость лишь 7 пуаз.

Таким образом, переработка гидромассы от струи до сборного аккумулятора уменьшает вязкость ее в $\frac{33,5}{7} = 4,8$ раза. По отношению к вязкости гидромассы, взятой из карьера, вязкость гид-

ромассы с аккумулятора при тех же условиях уменьшается в $\frac{13,9}{7} \approx 2$ раза.

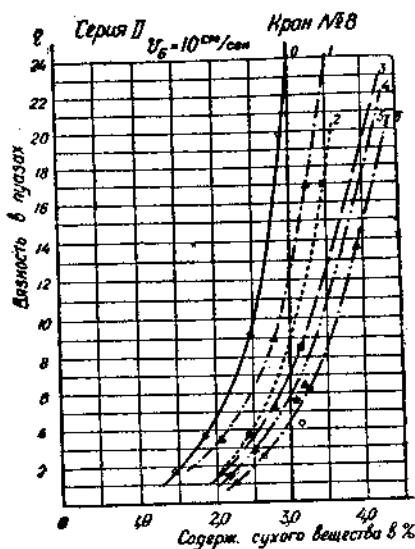
Такое уменьшение вязкости гидромассы за счет ее механической переработки чрезвычайно облегчает ее транспорт по трубам и повышает в связи с этим производительность агрегатов гидроторфа.

Вследствие незначительной роли режущей части растирателя (подвижные и неподвижные ножи) в общей переработке гидромассы, абсолютная величина вязкости ее после растирателя по отношению к вязкости перед растирателем уменьшается всего лишь в



Фиг. 19. Вязкостные характеристики гидромассы различных стадий переработки (вискозиметр Апта). Кран № 8. Серия II $v_0 = 5$ см/сек.

0 — непереработанная; 1 — из карьера; 2 — после торфососа; 3 — после улитки; 4 — перед растирателем; 5 — после растирателя; 6 — из аккумулятора.



Фиг. 20. Вязкостные характеристики гидромассы различных стадий переработки (вискозиметр Апта). Кран № 8. Серия II. $v_0 = 10$ см/сек.

0 — непереработанная; 1 — из карьера; 2 — после торфососа; 3 — после улитки; 4 — перед растирателем; 5 — после растирателя; 6 — из аккумулятора.

$\frac{9,4}{8,2} = 1,15$ раза, т. е. растиратель почти не оказывает влияния на уменьшение коэффициента трения гидромассы при движении ее по трубам.

В самом же растирателе при прохождении через него гидромассы теряется значительная часть напора (примерно 8—11 м вод. ст.), развиваемого улиткой.

Сравнение результатов эффекта переработки по шариковому вискозиметру Скрябина и торзионному вискозиметру Апта показывает, что процент переработки по данным вискозиметра Апта несколько больше, чем по прибору Скрябина. Объясняется это тем, что эффект переработки гидромассы по части снижения упругости формы как бы растворяется в эффекте по кажущейся вязкости

вискозиметра Апта, в котором величина вязкости искажается не исключенной при подсчете упругостью формы.

Таким образом, кажущаяся вязкость не дает возможности отчетливо понять, какого рода переработка происходит в различных элементах агрегата гидроторфа — понижается ли вязкость или упругость формы, тогда как шариковый вискозиметр представляет в ясном виде сложный процесс механической переработки торфа и его биохимического разложения.

3. Определение эффекта переработки по остатку непереработанных волокон «на ноже»

В табл. 8 и на фиг. 22 представлены результаты исследования переработки гидромассы крана № 8 по остатку непереработанных волокон «на ноже», являющиеся почти идентичными с результатами, полученными на основании вязкостных характеристик. В этом случае на долю механической переработки торфа струей высокого давления приходится 43,2%, на долю торфососа — 27,1%, улитки — 21,3%, режущей части растирателя — 4,4% и кранового массопровода — 4%.

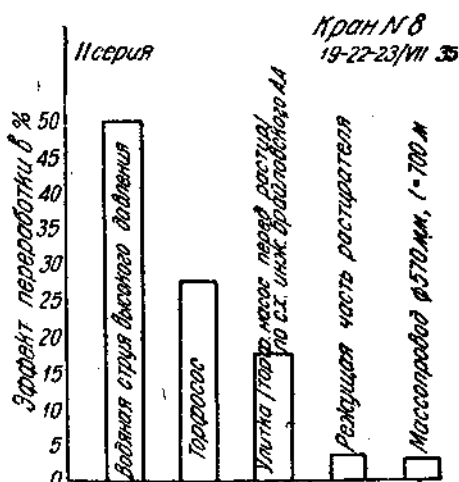
В табл. 8 эффект переработки отдельными элементами выражен двумя цифрами: по отношению к переработке от сырца до сборного аккумулятора, принятой за 100%, и по отношению к переработке от карьера до сборного аккумулятора, т. е. исключая переработку струей.

Как видно из нижнего ряда цифр, если исключить переработку струей, то переработка торфососом составляет 47,7% всей переработки от карьера до аккумулятора, улиткой — 37,5%, растирателем — 7,7% и крановым массопроводом — 7,1%.

Эффект переработки гидромассы на кране № 5, оборудованном по обычной схеме нового стандарта, имеет несколько иной характер (табл. 9 и фиг. 23). При вычислении его по второму способу (исключая переработку струей) роль отдельных элементов в переработке определяется следующими цифрами: торфосос — 46,1%, растиратель — 28,6% и массопровод — 25,3%.

Если приравнять средний эффект переработки струей на этом кране к эффекту на кране № 8, где переработка струей составила 49,9%, то тогда роль отдельных элементов будет такова: струя высокого давления — 49,9%, торфосос — 23,1%, полный растиратель (обычного типа с 6 ножами) — 14,4% и массопровод — 12,6%.

В отличие от крана № 8, здесь бросается в глаза несколько меньший эффект переработки растирателя по сравнению с суммарной



Фиг. 21. Эффект механической переработки гидромассы по данным вискозиметра системы Апта. Кран № 8. Серия II

Эффект переработки гидромассы в процессе добычи гидро
Кран № 8. Растиратель с 8 подвижными ножами.

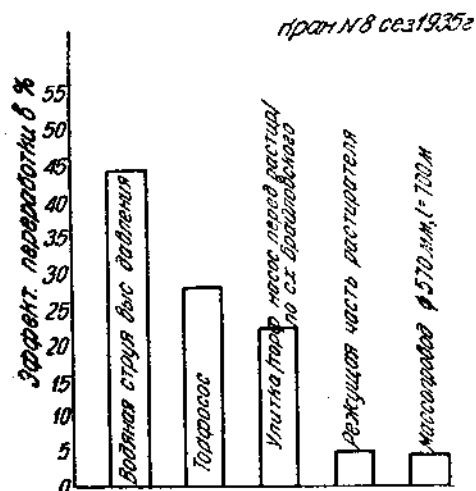
Дата	№ серий	Непереработанная масса. Вес абсолютно-сухого вещества в г.	Из карьера			После торфососа		
			вес абсолютно-сухого волокна в г	эффект переработки струей в		вес абсолютно-сухого вещества в г	эффект переработки улиткой в	
				г	%		г	%
15/VII 1935 г.	1	12,25	8,2	4,05	37,7	4,54	3,66	34,0
								54,6
15/VII 1935 г.	2	12,45	8,42	4,03	36,5	4,51	3,91	35,4
								55,8
15/VII 1935 г.	3	12,5	8,4	4,1	37,3	5,03	3,37	30,6
								49,0
19—22—23/VII	12	12,15	5,57	6,58	59,5	5,4	0,17	—
								18,3
19—22—23/VII	14	13,1	7,7	5,4	45,0	5,5	2,2	33,4
								43,5
15/VII	4	—	7,35	—	—	4,95	2,4	60,0
16/VII	5	—	7,5	—	—	4,05	3,45	52,8
16/VII	6	—	6,05	—	—	3,82	2,23	47,4
19/VII	7	—	9,17	—	—	5,81	3,36	26,1
19/VII	8	—	7,59	—	—	6,13	1,46	59,3
2/VII	9	—	7,95	—	—	3,86	4,09	47,0
2/VII	10	—	5,46	—	—	3,3	2,16	48,4
23/VII	11	—	5,99	—	—	3,45	2,54	43,4
23/VII	12	—	5,65	—	—	3,6	2,05	
Среднее по всем сериям					43,2			29,6
								47,7
Эффект переработки (принимая переработку струей для всех серий, в 43,2%)					43,2			27,1

торфа по остатку непереработанных волокон „на ноже“

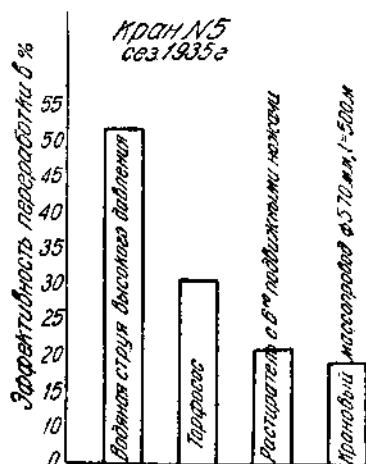
Массопровод диаметром 570 мм, $l=700$ м

Перед растирателем			После растирателя			Из аккумулятора			Полный эффект переработки от струн торфососа до аккумулятора в	
вес абсолютно-сухого вещества в г	эффект переработки растирателем в		вес абсолютно-сухого вещества в г	эффект переработки растирателем в		вес абсолютно-сухого вещества в г	эффект переработки массопроводом в		г	%
	г	%		г	%		г	%		
1,84	2,7	25,1 40,2 22,6	1,75	0,09	0,8 1,3 5,4	1,49	0,26	2,4 3,9 0,1	10,76 6,71 11,04	100
2,01	2,5	35,6 26,6 43,4	1,42	0,59	3,4 1,5 2,2	1,41	0,01	0,2 4,0 6,4	7,01 10,99 6,89	100
2,11	2,92	—	1,95	0,16	0,9 2,2	1,51	0,44	—	11,05 4,47	100
2,4	3,0	26,9 49,0	2,3	0,1	—	1,1	1,2	9,6 17,2	12,0 6,6	100
2,27	3,23	48,0	2,24	0,03	6,3	1,1	1,14	2,2	5,62	100
2,3	2,65	28,1	1,95	0,35	7,7	1,83	0,12	4,2	5,74	100
2,44	1,61	30,8	2,00	0,44	3,3	1,76	0,24	13,1	4,22	100
2,52	1,3	34,1	2,38	0,14	12,2	1,83	0,55	6,3	7,1	100
3,39	2,42	52,0	2,52	0,87	12,0	2,07	0,45	9,9	5,59	100
3,22	2,91	33,5	2,55	0,67	3,5	2,00	0,55	3,7	6,89	100
1,55	2,31	34,8	1,31	0,24	9,4	1,06	0,25	8,8	4,59	100
1,7	1,6	30,6	1,27	0,43	15,3	0,87	0,4	5,7	5,24	100
1,85	1,6	29,4	1,05	0,8	16,1	0,75	0,3	11,1	4,72	100
2,21	1,39	21,1 37,5	1,45	0,76	2,1 7,7	0,93	0,52	4,0 7,1		
		21,3			4,4			4,0		

переработкой улиткой и режущей частью растирателя и большой эффект переработки гидромассы в массопроводе от крана до аккумулятора.



Фиг. 22. Эффект механической переработки гидромассы по остатку непереработанных волокон „на ноже“. Кран № 8.



Фиг. 23. Эффект механической переработки гидромассы по остатку непереработанных волокон „на ноже“. Кран № 5.

4. Определение эффекта переработки гидромассы по фильтрационной способности, объемному весу, водопоглощаемости и связности

Результаты оценки переработки гидромассы по каждому из перечисленных измерителей приведены в табл. 10 и на фиг. 24—28.

Переработка гидромассы в отдельных стадиях по всем этим измерителям определяется цифрами одного и того же порядка, с небольшими отклонениями в ту или другую сторону.

По фильтрационной способности гидромассы (фиг. 24) эффект переработки ее струей высокого давления определяется в 27,3%, торфососом — 31,8%, улиткой — 12,6%, растирателем — 2% и массопроводом — 9,4% (эффект переработки массопроводом увеличен за счет ошибочного, вероятно, результата по 1 серии в 15,8%). Переработка торфа-сырца при размыве его струей по другим измерителям, как-то объемному весу (табл. 11), водопоглощаемости и связности определяется цифрами от 41 до 46,9%. Эффект переработки торфососом по этим же измерителям составляет в среднем 23—24% с колебаниями от 19,5 до 27%. Средний эффект переработки улиткой по этим четырем измерителям определяется в 16—18% с колебаниями от 15 до 20%, растирателем — 3,5% и крановым массопроводом — 8%.

Весьма характерными являются также данные по усадке гидромассы различных стадий переработки (табл. 12). Они отражают в себе прямую связь усадки с фильтрационной способностью гидромассы и обратную связь ее с водопоглощаемостью.

Эффект переработки гидромасты в процессе добычи гидроторфа (без учета переработки торфа-сырца струей) по остатку непереработанных волокон „на ноже“

Кран № 5. Растиратель с 6 подвижными ножами. Массопровод $\varnothing = 570$ мм, $l = 500$ м

Дата (1935 г.)	№ серии	Из карьера	Вес абсо- лютно- сухого волокна		Перед растирате- лем		После растирателя				Из аккумулятора			Полный эффект пера- ботки от карьера до акку- мулятора в 2
			в 2	в 2	2	0/0	вес абсо- лютно- сухого волокна в 2	эффект переработки растирателем в	0/0	вес во- локна в 2	эффект переработки массопроводом в	0/0		
9/VII	1	5,38	3,42	1,96	44,4	2,28	1,14	25,8	0,97	1,31	29,8	4,41		
9/VII	2	4,35	3,29	1,06	31,2	2,03	1,26	37,0	0,95	1,08	31,8	3,4		
9/VII	3	3,67	2,41	1,26	46,1	1,92	0,49	18,0	0,94	0,93	35,9	2,73		
11/VII	4	6,05	4,35	1,7	37,0	2,43	1,92	41,7	1,45	0,98	21,0	4,6		
13/VII	5	7,92	4,65	3,27	55,0	3,10	1,55	26,0	1,97	1,13	19,0	5,95		
13/VII	6	7,37	4,04	3,33	62,8	2,67	1,37	25,8	2,07	0,6	11,4	5,3		
13/VII	7	6,99	4,50	2,49	50,9	2,50	2,0	41,0	2,1	0,4	8,1	4,89		
14/VII	8	9,48	6,75	2,73	37,3	4,63	2,12	29,0	2,16	2,47	33,7	7,32		
14/VII	9	9,11	4,94	4,17	56,5	3,10	1,84	25,0	1,74	1,86	18,5	7,37		
27—28/VII	10	6,81	5,85	0,96	25,4	5,35	0,5	13,2	3,03	2,32	61,4	3,78		
Среднее		6,71	4,42	2,29	46,1	3,0	1,42	26,6	1,74	1,26	25,3	4,97		

**Эффект переработки гидромассы в процессе добычи гидроторфа, установленный
мосты воздушно-сухо**

Кран № 8. Растиратель с 8 подвижными ножами.

Серии	Непереработанная масса		Из карьера				После торфососа			
	содержание сухого вещества в %	абсолютная величина измерителя	содержание сухого вещества С в %	абсолютная величина измерителя	эффект переработки струей в		С %	абсолютная величина измерителя	эффект переработки торфососом в	
					абсолютных единиц	%			абсолютных единиц	%

I. Фильтрационная способность.

		В см ³ отфильтров. воды								
I	3,4	150	3,4	108	42	49,4	3,4	85	23	27,0
II	3,55	150	3,55	98	52	50,5	3,55	65	33	32,0
Среднее по I и II сериям .	—	—	3,5	—	—	50,0	—	—	—	29,5

II. Объемный вес воз

I	65	0,45	65	0,55	0,1	44,5	65	0,607	0,057	25,3
II	65	0,458	65	0,54	0,082	37,5	65	0,57	0,03	13,7
Среднее по I и II сериям .	—	—	—	—	—	41,0	—	—	—	19,5

III. Водопоглощаемость воздушно-су

		В % к начальному весу								
I и II	—	62,3	—	39,9	22,4	48,9	—	27,4	12,5	27,2

IV. Связность торфа по пенетрометру

I и II	—	г/см ² 137,5	—	99,2	38,2	47,5	—	80,0	19,3	24,0
------------------	---	----------------------------	---	------	------	------	---	------	------	------

Таблица 10

по фильтрационной способности гидромассы, объемному весу, водопоглощающего торфа и связности

Массопровод $\varnothing 570$ мм, $l = 700$ мм

Перед растирателем				После растирателя				Из аккумулятора				Полный эффект переработки от струи до аккумулятора в	
С в %	абсолютная величина измерителя	эффект переработки улиткой в		С в %	абсолютная величина измерителя	эффект переработки растирателем в		С в %	абсолютная величина измерителя	эффект переработки кравовым массопроводом в			
		абсолютных единицах	%			абсолютных единиц	%			абсолютных единиц	%	абсолютных единиц	%

Время фильтрации—10 мин. $v = 500$ см³

3,4	78	7	8,2	3,4	70	8	9,4	3,4	65	5	6,0	85	100
3,55	52	13	12,6	3,55	50	2	2,0	3,55	47	3	2,9	10,3	—
—	—	—	10,4	—	—	—	5,7	—	—	—	4,4	—	100

душно-сухого торфа

65	0,648	0,041	18,2	65	0,65	0,002	0,9	65	0,675	0,025	11,1	0,225	100
65	0,62	0,05	22,8	65	0,63	0,01	4,6	65	0,677	0,047	21,4	0,219	100
—	—	—	20,5	—	—	—	2,8	—	—	—	16,2	—	100

хого торфа. Время намокания—3 часа

—	19,4	8,0	17,4	—	17,7	1,7	3,7	16,4	—	1,3	28	45,9	100
---	------	-----	------	---	------	-----	-----	------	---	-----	----	------	-----

Инсторфа. Влажность торфа $w_{cp} = 90,25\%$

—	6,8	1,2	14,9	растиратель плюс кравовый массопровод				5,7	—	1,1	13,6	80,5	100
---	-----	-----	------	---------------------------------------	--	--	--	-----	---	-----	------	------	-----

Изменение объемного веса воздушно-сухого торфа, в зависимости от степени его переработки

Кран № 8

Стадии переработки	Серия I		Серия II	
	средний объемный вес	колебания объ- емного веса по отдельн. определениям	средний объемный вес	колебания объ- емного веса по отдельным определениям
Непереработанный . . .	0,45	0,431—0,476	0,458	0,427—0,478
Из карьера	0,55	0,539—0,578	0,54	0,520—0,567
После торфососа . . .	0,607	0,580—0,658	0,570	0,554—0,590
Перед растрителем . .	0,648	0,622—0,678	0,620	0,606—0,640
После растрителя . . .	0,50	0,630—0,688	0,630	0,605—0,669
Из аккумулятора . . .	0,675	0,592—0,730	0,677	0,615—0,707

Таблица 12

Усадка гидромассы различной переработки на опытных площадках

Кран № 5. Начальная толщина залива—230 мм

№ стадий переработки	Стадии переработки	Содержание сухого веще- ства в гидро- массе при раз- ливе в %	Толщина торфя- ного слоя на пло- щадке через		% усадки через	
			5 час.	17 час.	5 час.	17 час.
1	Из карьера	3,4	110	80	52,2	65,2
2	После торфососа .	3,55	125	85	45,6	63,1
3	Перед растрите- лем	3,55	140	105	39,1	54,4
4	После растрителя	3,55	140	105	39,1	54,4
5	Из аккумулятора .	3,6	150	115	30,4	50,0

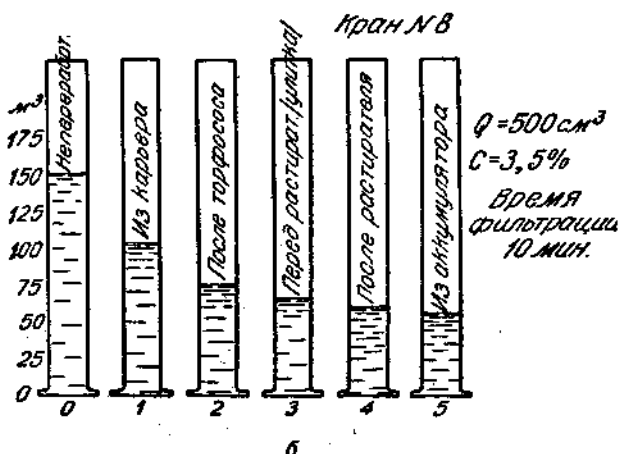
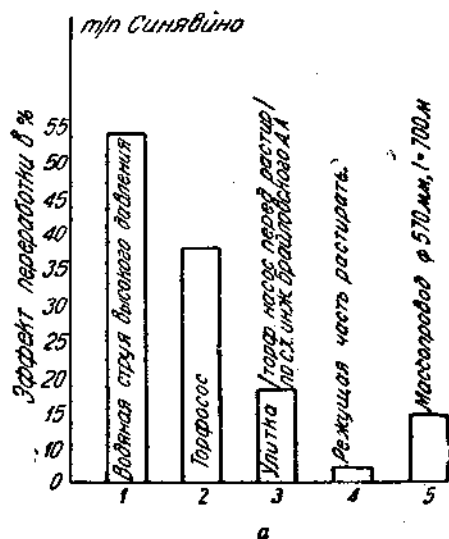
Действительно, так как плохо переработанная гидромасса в начальный момент сушки значительно быстрее отдает свободную влагу, то усадка ее по толщине происходит также быстро. Хорошо же переработанная гидромасса, будучи более связанной с находящейся в ней водой, медленнее фильтрует воду, в связи с чем и усадка ее идет замедленно.

Таким образом, сушка гидроторфа в начальный момент его залива происходит за счет фильтрации тем интенсивнее, чем меньше степень переработки. Это обстоятельство в данном случае является

как бы положительным качеством переработанной или мало переработанной гидромассы.

Однако, переработанная гидромасса имеет и обратное, отрицательное качество, именно, большую водопоглощаемость.

Отсюда необходимо установить оптимальные условия переработки, при которых величины этих двух противоположных свойств

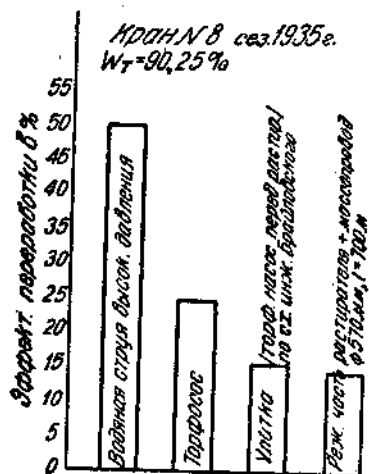


Фиг. 24. Фильтрационная способность гидромассы, в зависимости от степени ее переработки.

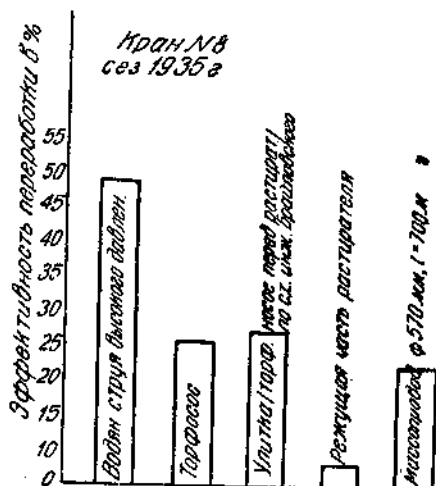
обеспечивали бы наилучшие условия для сушки гидроторфа.

По отношению же ко всему периоду сушки торфа до воздушно-сухого состояния хорошо переработанная гидромасса дает, конечно, большую усадку, чем менее переработанная, благодаря чему

кирпичи гидроторфа из хорошо переработанной гидромассы при прочих равных условиях являются более плотными, с большим объемным весом.



Фиг. 25. Эффект механической переработки гидромассы, определенный по связности торфа на пенетрометре.



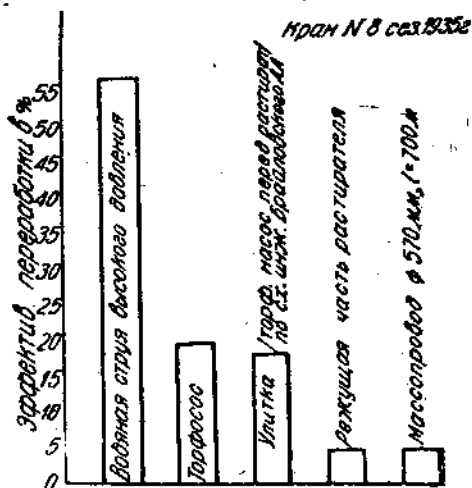
Фиг. 26. Эффект механической переработки гидромассы, определенный по объемному весу воздушно-сухих кирпичей.

5. Сравнительный анализ результатов определения механической переработки гидроторфа по всем измерителям

В табл. 13 и на фиг. 29 и 30 сведены результаты определения эффекта переработки гидромассы до сборного аккумулятора по всем изученным измерителям. Как видно из этих сводных данных, переработка торфа струей высокого давления колеблется по отдельным измерителям незначительно — в пределах от 41 до 63,3%, составляя в среднем 49,9%.

Переработка торфососом колеблется по отдельным измерителям от 19 до 29,5%, составляя в среднем 23,2%. Наибольшее отклонение от средней дает измерение фильтрационной способности гидромассы, по которому эффект переработки гидромассы торфососом равен 29,5%.

Эффект переработки гидромассы улиткой (торфяным

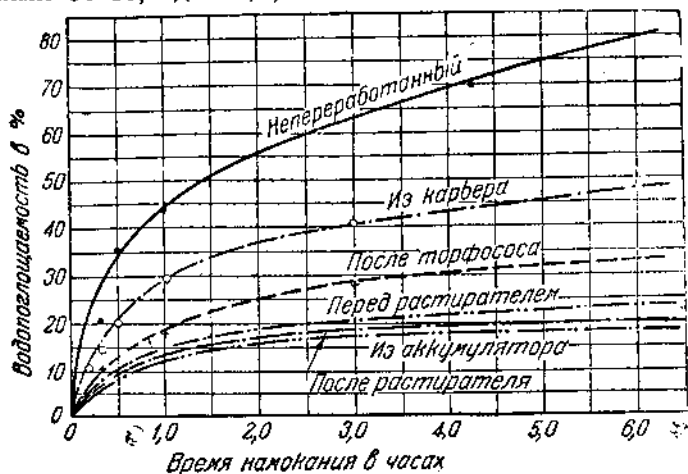


Фиг. 27. Эффект механической переработки гидромассы по водопоглощаемости воздушно-сухих кирпичей.

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
45	4—5 сверху (табл. 13, колонка 1)	Вязкость и упругость формы	Вязкость	Автора

Главторф. Зак. 1408.

насосом) в среднем по всем измерителям определяется в 16,3% с колебаниями от 10,4 до 21,3%.



Фиг. 28. Водопоглощаемость образцов торфа различной степени переработки.

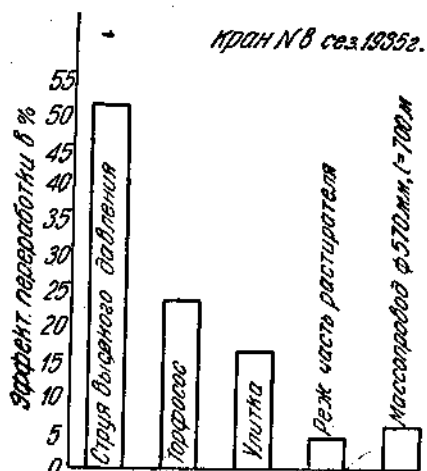
Таблица 13

Эффект механической переработки гидромассы до сборного аккумулятора по всем измерителям

Метод оценки механической переработки	Эффект переработки в %					всего
	струей в/д	торфососом	улиткой	режущей частью растирателя	массо- проводом до сборного аккумулятора	
Вязкость и упругость формы по вискозиметру Скрябина . . .	63,3	16,0	12,1	3,6	5,0	100
Вязкость и упругость формы по вискозиметру Апта	55,1	19,0	17,4	4,3	4,2	100
Пробы „на нож“	43,2	27,1	21,3	4,4	4,0	100
Фильтрационная способность	50,0	29,5	10,4	5,7	4,4	100
Связность по пенетрометру	47,5	24,0	14,9	13,6	—	100
Объёмный вес воздушно-сухого торфа	41,0	19,5	20,5	2,8	16,2	100
Водопоглощаемость	48,9	27,2	17,4	3,7	2,8	100
Среднее по крану № 8	49,9	23,2	16,3	4,4	6,2	100
Среднее по крану № 5 (по пробам „на нож“)	49,9	23,1	—	14,4	12,6	100

Эффекты переработки гидромассы режущей частью растирателя (подвижными и неподвижными ножами) и крановым массопроводом до сборного аккумулятора в условиях опытов были почти равны между собой и составляют 4,4% для первого и 6,2% для второго. Преувеличенный эффект переработки крановым массопроводом дает измерение по объемному весу (16,2%).

Таким образом, наибольшая доля переработки гидроторфа падает при размыве торфа-сырца на



Фиг. 29. Эффект механической переработки гидромассы по различным показателям. Кран № 8. Серия II.

работу струй высокого давления, при работе брандспойтов с мундштуками диаметром 32—36 мм и давлении струи на вылете в 10—13 ат. Наше исследование не охватило собой изучения переработки в зависимости от диаметра мундштуков и давления струи на вылете, хотя эти факторы являются чрезвычайно важными.

Второе место в общей переработке гидромассы до аккумулятора принадлежит торфососу.

Улитка (торфяной насос) по схеме Брайловского выполняет также значительную долю переработки, лишь немного уступая торфососу.

Роль растирателя с подвижными и неподвижными ножами, оставленного на кране по схеме Брайловского без крестовины (улитки), оказывается чрезвычайно незначительной.

Все без исключения методы оценки механической переработки показывают, что на работу собственно растирателя в общей переработке гидромассы падает всего лишь 4,4%. Таким образом, растиратель ни в какой мере не отвечает своему назначению. Даже сравнительно короткий массопровод диаметром 570 мм (длиной 500—700 м) оказывается способным сообщать гидромассе переработку, равную и даже большую, чем переработка растирателя.

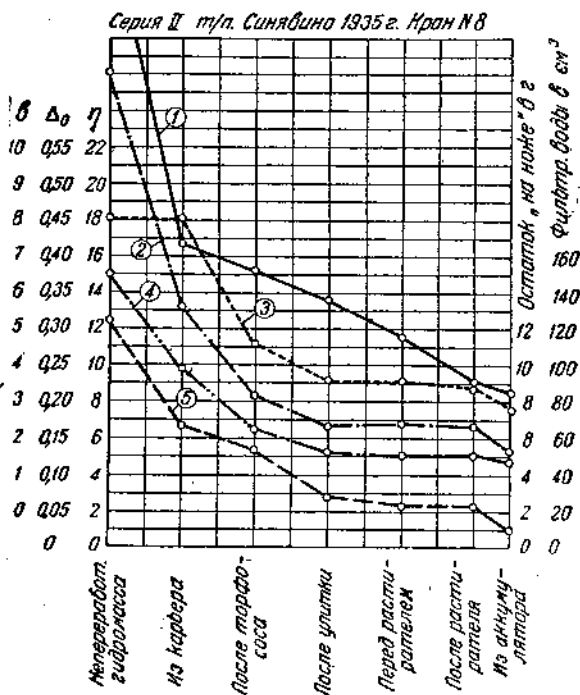
Опыты, проведенные нами на кранах № 8 и 11 при работе с растирателем и без него, подтверждают этот вывод.

Так например, при работе крана № 8 с полным набором ножей в растирателе пробы непереработанных волокон «на ноже» имели вес:

I серия — 17/VIII	2236 г
II — 19/VIII	2390 „
Среднее	2313 г

На том же кране при работе без растирателя пробы непрерывно-ботанных волокон «на ноже» имели вес:

I серия — 17/VIII—1935 г.	2 260 г
II „ — 19/VIII—1935 г.	2 450 „
Среднее	2 355 г



Фиг. 30. Средний эффект механической переработки гидромассы в процессе добычи гидроторфа до сборного аккумулятора по всем измерителям.

1 — изменение $\Delta\phi$ — характеристики упругости формы; 2 — изменение коэффициента η в эмпирической формуле; 3 — изменение вязкости по прибору Скрябина; 4 — изменение фильтрационной способности; 5 — остаток непереработанных волокон по пробам «на ноже».

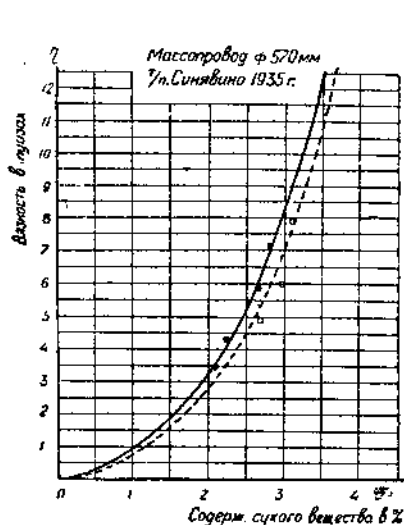
Отсюда отношение, эффекта переработки гидромассы при работе крана с растирателем и без него равно $\frac{2355}{2313} = 1,02$.

То же отношение по крану № 11 при растирателе с шестью ножами, оказалось равно $\frac{1532}{1372} = 1,11$.

Примерно такие же результаты дают вязкостные характеристики гидромассы, взятой при работе крана с растирателем и без растирателя (фиг. 31 и 32).

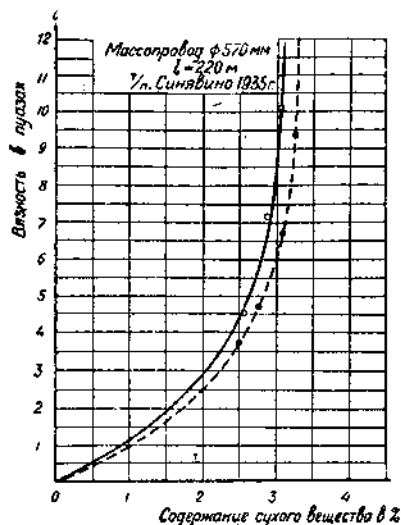
Эффект переработки гидромассы улиткой на кране № 8 несколько больше эффекта переработки растирателем нормальной конструкции на кране № 5, а переработка гидромассы в массопро-

воде на кране № 5 больше переработки в массопроводе крана № 8. Первое обстоятельство объясняется тем, что крестовина в улитке при схеме Брайловского имеет 730 об/мин вместо 680 об/мин у растирателя, благодаря чего она полностью компенсирует собой переработку гидромассы растирателем при нормальной схеме. Большая же переработка гидромассы в массопроводе на кране № 5 по сравнению с краном № 8 может быть частично объяснена тем, что на кране № 5 гидромасса поступала в массопровод менее переработанной, так как на кране № 8 гидромасса получала дополнительную к улитке переработку от режущей части растирателя.



Фиг. 31. Вязкостная характеристика гидромассы крана № 8 при работе с растирателем и без растирателя.

— — — без растирателя;
— — — с растирателем.



Фиг. 32. Вязкостная характеристика гидромассы крана № 11 при работе с растирателем и без растирателя.

— — — без растирателя;
— — — с растирателем.

Из числа отдельных методов определения переработки, которыми мы пользовались в настоящей работе, являются наиболее удобными и дают наилучшие результаты вязкостные характеристики, пробы «на ноже» и фильтрационная способность гидромассы.

6. Схема инж. Брайловского в связи с вопросом о механической переработке гидроторфа

В существующем технологическом процессе гидроторфа растиратель одновременно выполняет две задачи: с одной стороны, он должен пропустить через себя все количество гидромассы, которое подает к нему торфосос, а с другой стороны, эту гидромассу он должен соответствующим образом механически переработать, улучшив ее качество. Выполнение этих двух задач растирателем должен осуществлять в замкнутом цикле, будучи включенным в массопровод,

при непрерывном потоке гидромассы (часто под давлением перед растирателем). При этих условиях растиратель выполняет свои функции чрезвычайно плохо, особенно в части переработки гидромассы для улучшения ее качества.

При оборудовании же крана по схеме Брайловского выполнение растирателем роли перерабатывающего механизма значительно осложняется. Во-первых, при этой схеме растиратель не имеет улитки с крестовиной, на долю которой падает большая часть всей переработки гидромассы в нормальном растирателе. Во-вторых, условия работы самого растирателя по схеме Брайловского значительно ухудшаются: гидромасса поступает в растиратель под давлением в 18—20 м вод. ст., которое создает ненормальные условия его работы, вызывая частые поломки ножей и даже его выключение.

Так, на торфопредприятии Синявино три крана, оборудованные в сезоне 1935 г. по схеме Брайловского, большую часть времени в сезоне работали без растирателей или с растирателями, но с незначительным количеством сохранившихся в них подвижных ножей.

Даже в тех случаях, когда растиратель по схеме Брайловского имел полный комплект подвижных и неподвижных элементов (кран № 8), эффект механической переработки гидромассы (см. выше) был очень незначителен, составляя всего лишь 4,4%.

Отсюда следует, что на кране, оборудованном по схеме Брайловского, оставлять растиратель (без крестовины) не следует, так как:

- а) он дает крайне незначительный эффект переработки;
- б) он вызывает излишние простои крана из-за поломок ножей и тем самым снижает производительность крана;
- в) в растирателе теряется 8—11 м вод. ст. полезного напора, развиваемого улиткой, а потому он, являясь вредным сопротивлением, снижает возможную производительность крана;
- г) при работе крана с таким растирателем расходуется почти в два раза больше электроэнергии, так как при установке к улитке мотора в 105 kW наряду с ним остается мотор для обычного типа растирателя в 73 kW.

Вообще же говоря, при отказе от растирателя, вероятнее всего, встанет вопрос о замене существующей ныне системы торфосос плюс улитка новым высоконапорным торфососом, так как это позволит значительно облегчить и упростить металлическую конструкцию самого крана.

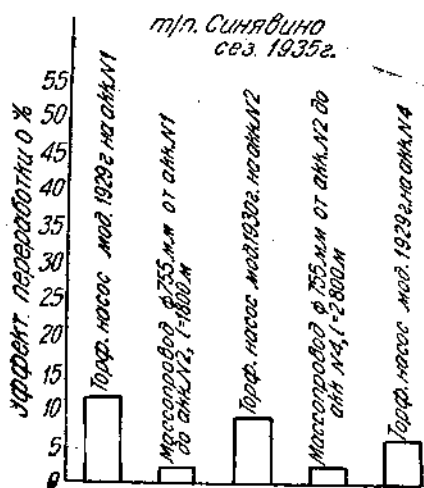
7. Переработка гидромассы при транспорте ее на разлив

Механическая переработка гидромассы в технологическом процессе гидроторфа происходит не только от струи до сборного аккумулятора: дополнительная переработка сообщается гидромассе при транспорте ее на поля сушки при прохождении через центробежные торфяные насосы и массопроводы.

Эффект переработки гидромассы при транспорте на разлив, естественно, тем значительнее, чем больше на пути ее торфяных насосов и длиннее путь движения по трубам.

При наших исследованиях, когда гидромасса до того, как ей поступить на поля разлива, проходила через три торфяных насоса и массопровод диаметром 755 и 570 мм общим протяжением около 5 км, этот эффект переработки при транспорте выражался примерно в 20—25% к общей переработке гидромассы от струи до сборного аккумулятора.

Отбор проб гидромассы на отдельных стадиях транспорта ее на поля разлива от сборных аккумуляторов был произведен в течение одного дня на протяжении 5—6 час. Первая средняя проба была составлена на аккумуляторе № 1, который принимал гидро-



33. Эффект механической переработки гидромассы при транспорте ее на поля разлива, установленный по нескольким измерителям.

массу от трех кранов южной группы; вторая проба — из пробоотборника за горизонтальным торфонасосом модели 1929 г. На аккумуляторе № 2 было отобрано три пробы: одна — из трубопровода, идущего с аккумулятора № 1, вторая — смесь от шести кранов, подающих в этот сборный аккумулятор непосредственно и от трех кранов южной группы из трубопровода с аккумулятора № 1, и третья — за торфонасосом модели 1930 г.

Из магистрального массопровода, идущего с аккумулятора № 1 на аккумулятор № 2, была отобрана проба из крестовины на расстоянии 1500 м от аккумулятора № 1, где массопровод диаметром 755 мм сменялся массопроводом $d = 570$ мм.

На аккумуляторе № 4 были отобраны три пробы: одна — при подаче с аккумулятора № 2 по массопроводу диаметром 755 мм, длиной 2800 м, вторая — за горизонтальным торфонасосом модели 1929 г. и третья — за головным насосом модели 1926 г.

При подаче на точку разлива были отобраны две пробы: одна — в конце картового массопровода диаметром 570 мм, при длине его в 1300 мм и вторая при подходе разлива к магистрали — из крестовины массопровода диаметром 570 мм на карте № 76, на расстоянии 1850 м от аккумулятора № 4.

В табл. 14 и на фиг. 33 сведены результаты определения эффекта механической переработки гидромассы отдельными элементами при транспорте ее на разлив по различным измерителям.

По данным вязкостных характеристик, полученных шариковым вискозиметром (табл. 15), переработка в первых двух горизонтальных торфяных насосах составляет 9,2—9,4%, переработка же торфяным насосом на аккумуляторе № 4 — всего лишь 3,6%.

Примерно такую же закономерность дают результаты по пробам

Стр. Строка

50. 15 снизу

Напечатано

ГОЛОВНЫМ

Следует читать

ГОЛОВОЧНЫМ

По вине

Автора

Главторф. Зак. 1408.

Эффект механической переработки гидромассы при транспорте ее на поля разлива по различным измерителям

Стадии переработки	Эффект переработки по отдельным измерениям								Средний эффект переработки по всем измерителям в %
	вязкость по шариковому вискозиметру		коэффициент в эмпирической формуле		пробы на „ноже“		фильтрационная способность		
	абсолютная величина	%	абсолютная величина	%	абсолютная величина	%	абсолютная величина	%	
От струи в/д. кра-на № 5 до сборного аккумулятора № 1	11	100	5,04	100	9,12	100	100	100	100
Торфонасос модели 1929 г. на аккумуляторе № 1	1,01	9,2	1,03	20,4	1,1	12,0	5	5,0	11,6
Массопровод $\varnothing$ 755 мм, $l = 1800$ м	0,12	1,1	0,67	13,3	0,24	2,6	—	—	1,9
Торфонасос модели 1930 г. на аккумуляторе № 2	1,04	9,4	0,5	9,9	1,11	12,0	5	5,0	9,1
Массопровод $\varnothing$ 755 мм от аккумулятора № 2 до аккумулятора № 4 ($l = 2800$ м)	—	—	0	0	0,2	2,2	12,0	12,0 ¹	2,2
Торфонасос модели 1929 г. на аккумуляторе № 4	0,4	3,6	—	—	0,66	7,2	8	8,0	6,3
Торфонасос с головкой модели 1926 г.	3,22	29,2	1,22	24,2	—	—	12,5	12,5	—

фильтрационной способности гидромассы и по коэффициенту b в эмпирической формуле определения вязкости в данном случае являются недостаточно характерными, так как имеют сравнительно большие отклонения в ту и другую сторону.

Однако, средние результаты по всем измерителям являются показательными: эффект переработки в первом торфяном насосе равенется 11,6%, во втором — 9,1% и в третьем — 6,3%, что иллюстри-

¹ При подсчете средних эффектов переработки по всем измерителям эти цифры исключены, как чрезвычайно завышенные.

Вязкостные характеристики гидромассы различных стадий переработки от струн в/д. до разлива ее на полях сушки
(по вискозиметру Сироянна)

Показатели	Карьер кра- на № 5		Перед рас- тирателем		За растира- телем		Аккумуля- тор № 1, кран № 5		Аккумуля- тор № 1, сесь от крана № № 5 8-12		Аккумуля- тор № 1 за т. рфо- насосом		Транзитный массопровод Ø 755 мм		Аккумуля- тор № 2 сесь от кранов № № 5 12-8	
	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η
Контрация C и соответствующая ей вязкость (опытная) в пузах	3,6 3,32 — 2,88	23,8 14,9 — 9,47	3,7 3,44 3,19 2,97	11,5 8,75 6,47 5,27	3,6 3,37 — —	11,2 8,15 — —	3,8 3,56 3,38 3,2	14,9 10,45 8,95 5,97	3,85 3,65 3,46 3,32	— 11,9 10,4 8,45	3,7 3,46 3,24 —	10,45 7,96 8,96 —	3,9 3,7 3,53 3,44	21,8 12,8 9,6 7,45	3,45 3,27 3,07 2,82	10,7 7,7 6,64 5,0
Соответствующая эм- пирическая форму- ла	$\eta = \frac{4,93 C}{4,39 - C}$		$\eta = \frac{2,7 C}{2,52 - C}$		$\eta = \frac{2,5 C}{4,4 - C}$		$\eta = \frac{2,41 C}{4,41 - C}$		$\eta = \frac{4,8 C}{5,11 - C}$		$\eta = \frac{3,77 C}{5 - C}$		$\eta = \frac{1,83 C}{4,24 - C}$		$\eta = \frac{3,05 C}{4,6 - C}$	
Коэффициент b	4,93		2,7		2,5		2,41		4,8		3,77		1,83		3,05	
Коэффициент a	4,39		4,52		4,4		4,41		5,11		5,0		4,24		4,6	
Вязкость при C = = 3,5 ₀ , вычитан- ная по формуле . .	19,4		9,45		9,7		9,3		10,4		8,55		8,7		9,7	
Вязкость при C = 3 ₀ %, вычитанная по формуле	10,6		5,5		5,34		5,1		6,83		5,82		4,4		5,7	
Вязкость при C = = 2,5 ₀ , вычитан- ная по формуле . .	6,5		3,42		3,28		3,16		4,6		3,77		2,67		2,63	

Показатели	Аккумулятор № 2, смесь от всех кранов №№ 5, 8, 12, 9 10, 11, 4, 7, 2		Аккумулятор № 2, смесь от всех кранов после торфо- насоса		Аккумулятор № 4, смесь от всех кранов		Аккумулятор № 4 после торфонасоса		Аккумулятор № 4 после головочного торфонасоса		Магистраль- ный массо- провод Ø 570 мм		Картовый массопровод (разлив) Ø 570 мм	
	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η	C	η
Концентрация C и соответствующая ей вязкость (опытная) в пудах	3,45	10,9	3,52	10,9	3,5	12,6	3,4	9,45	3,45	6,73	3,40	9,6	3,7	15,4
	3,28	10,2	3,35	8,52	3,29	10,55	3,2	7,66	3,3	5,16	3,23	7,7	3,5	10,0
	3,05	8,95	3,2	7,05	3,1	7,66	3,01	6,26	3,14	4,16	3,0	5,76	3,27	8,0
	2,81	4,8	3,12	6,4	2,92	6,46	2,82	5,37	2,97	3,32	2,77	4,7	7,04	6,02
Соответствующая эм- пирическая форму- ла	$\eta = \frac{2,96 C}{4,32 - C}$		$\eta = \frac{2,46 C}{4,3 - C}$		$\eta = \frac{2,5 C}{4,13 - C}$		$\eta = \frac{3,33 C}{4,6 - C}$		$\eta = \frac{1,28 C}{4,12 - C}$		$\eta = \frac{1,88 C}{4,11 - C}$		$\eta = \frac{1,88 C}{4 - C}$	
Коэффициент b	2,96		2,46		2,5		3,33		1,28		1,83		1,88	
Коэффициент a	4,32		4,3		4,13		4,6		4,12		4,11		4,0	
Вязкость при C = = 350 ⁰ высчитан- ная по формуле . . .	12,6		10,7		13,8		10,6		7,3		10,45		13,1	
Вязкость при C = = 30 ⁰ высчитанная по формуле	6,7		5,66		6,64		6,24		3,42		4,94		5,64	
Вязкость при C = = 25 ⁰ высчитан- ная по формуле . . .	4,06		3,42		3,83		3,97		1,97		2,84		3,14	

рует уменьшение эффекта переработки гидромассы торфяным насосом по мере улучшения ее качества.

Сопоставляя между собой эффект механической переработки гидромассы торфяными насосами и растирателями на кране видим, что торфяной насос дает переработку, равную переработке обычного типа растирателя и в два раза большую по сравнению с растирателем без улитки при оборудовании крана по схеме Брайдовского.

Это обстоятельство приводит нас к логическому выводу о необходимости заменить переработку гидромассы растирателем — переработкой ее торфяными насосами на сборном аккумуляторе.

Поэтому мы предлагаем теперь же снять с кранов нового стандарта растиратели, оставив вместо них улитки (торфонасосы), а их функции по переработке гидромассы передать на сборные аккумуляторы торфяным насосам¹.

Это представляется целесообразным еще и потому, что, как правило, на большинстве торфяных предприятий гидроторфа аккумуляторы оборудуются торфяными насосами с большим резервом, вследствие чего коэффициент использования их очень мал. Предлагаемое же мероприятие позволит полностью использовать устанавливаемые на аккумуляторах торфяные насосы и дополнительно к этому, вероятно, вызовет потребность некоторого их увеличения за счет выбрасываемых растирателей.

Переработка гидромассы на аккумуляторе схематически мыслится следующим образом.

В месте ввода в сборный аккумулятор массопроводов группы кранов (желательно по три крана) устанавливается торфяной насос, который работая с минимумом простоев, забирает всю гидромассу, поступающую от кранов, перерабатывает ее и подает обратно в аккумулятор к всасыванию другого (или других) торфяного насоса; последний эту уже переработанную гидромассу перекачивает далее или на поля разлива или в транзитный аккумулятор.

Не исключена возможность подобной же двойной последовательной переработки гидромассы на аккумуляторе путем пропускания ее через два торфонасоса с обратной подачей.

Переработка гидромассы в массопроводных линиях оказывается очень незначительной и в среднем по всем измерителям составляет 1,9% для массопровода диаметром 755 мм, длиной в 1 800 м и 2,2% для массопровода длиной в 2 800 м. Такой незначительный эффект переработки гидромассы в массопроводах объясняется сравнительно малыми скоростями ее движения, которые колеблются в пределах 0,6—0,8 м/сек и редко достигают 1—1,1 м/сек.

Переработку же гидромассы в магистральном и картовом массопроводах диаметром 570 мм нам уловить не удалось.

¹ Выдвигается авторами в порядке обсуждения. Прим. ред.

Выводы

1. Одними из основных и наиболее выпукло выявляющихся показателей переработки гидромассы в технологическом процессе гидроторфа являются вязкость гидромассы и ее упругость, формы. Значения этих показателей уменьшаются с увеличением степени переработки.

2. Эффект механической переработки гидромассы в технологическом процессе гидроторфа в большей мере заключается в понижении упругости формы, т. е. в исчезновении ее свойств, характерных для твердого нетекучего тела, а эффект процесса разложения торфа одинаково сильно выявляется и в понижении упругости формы, и в понижении вязкости гидромассы, как жидкости, полученной из торфа путем смешения его с водой.

По мере переработки гидромассы при прохождении ее через различные элементы агрегата изменение коэффициента η имеет затухающий характер, что говорит об уменьшении эффекта переработки по мере увеличения ее продолжительности.

3. Понижение эффекта переработки с увеличением ее продолжительности выявляется не только в изменении коэффициента η и истинной вязкости по вискозиметру А. К. Скрябина, но и в изменении других показателей, которыми являются:

- а) кажущаяся вязкость по вискозиметру Апта;
- б) остаток непереработанных волокон в гидромассе по пробам «на ноже»;
- в) фильтрационная способность гидромассы;
- г) усадка гидромассы при сушке;
- д) связность торфомассы по пенетрометру;
- е) объемный вес воздушно-сухого торфа.

4. На сфагново-пушицевом торфе со степенью разложения 30% получены следующие средние результаты в отношении эффекта переработки различными элементами агрегата гидроторфа (см. более подробно табл. 13):

Кран № 8

Струя	49,90%
Торфосос	23,20%
Улитка	16,30%
Режущая часть растирателя . .	4,40%
Массопровод	6,20%

Кран № 5 (по пробам „на ноже“)

Струя	49,90%
Торфосос	23,10%
Растиратель	14,40%
Массопровод	12,60%

Таким образом, наименьший эффект переработки приходится на растиратель. Даже массопровод от крана до аккумулятора (который по отношению к растирателю, в связи с выявившимся понижением эффекта с увеличением переработки, находится в невыгодных условиях) — по крану № 8 — дал переработку больше, чем растиратель. По крану № 5 на долю растирателя приходится не-

сколько больший эффект — 14,4% по сравнению с массопроводом (12,6%); это объясняется тем, что в обычном растирателе большая доля переработки производится не режущими элементами, а улиткой его.

5. Несмотря на то, что переработка собственно растирателем по схеме Брайловского ничтожна, эта машина увеличивает расход энергии на кране в два раза и тормозит движение гидромассы, снижая тем самым работоспособность связанной с растирателем улитки и поглощая напор со стороны торфососа.

6. Эффект переработки со стороны улитки центробежного насоса составляет 16,3% по сравнению с 4,4% собственно растирателя.

7. Центробежные насосы (торфососы и торфонасосы), выполняя функции всасывания гидромассы и нагнетания, совершают переработку, превосходящую эффект со стороны собственно растирателя в три-четыре раза, причем этот эффект может быть увеличен.

8. Результаты испытания бумажного ролла показали, что эффект переработки с увеличением числа пропусканий гидромассы через ролл имеет также затухающий характер и является большим лишь до двух-трех пропусканий, что по графику изменения скорости всплывания шара соответствует участку кривой после точки перегиба. Для увеличения производительности за счет облагораживания гидромассы достаточно двух-трех пропусканий.

9. Необходимо конструирование высокопроизводительного, высоконапорного торфососа, обеспечивающего непосредственную подачу гидромассы на аккумулятор. Это мероприятие приведет к коренному изменению конструкции крана гидроторфа.

10. Необходимо на одном из хозяйств гидроторфа попробовать применить на аккумуляторе бумажный ролл, сравнив эффект его работы с переработкой торфососом.

11. Устранение растирателей и применение центробежных насосов для переработки гидромассы может привести к уменьшению расхода энергии на кране и увеличению его производительности.

Б. П. Боронин и В. С. Москаленко

(Синявинское ПИБ)

Анализ работы кранов гидроторфа на Синявинском торфопредприятии в сезон 1935 г.

1. Организация технического контроля на Синявинском торфопредприятии

Технический контроль на добыче торфа был построен в сезоне 1935 г. на принципе приемки карьеров по нивелиру. Введенные в эксплуатацию гидромассомеры с автоматической записью производительности в гидромассе и простоев в часах и минутах начали бесперебойно работать на Красноозерском участке с 17/VI и на Центральном участке лишь с июля 1935 г. Эксплуатационное обслуживание диспетчерских пунктов производилось на Красноозерском участке — диспетчерами по разливу, на Центральном участке —

Форма сведений о работе кранов за смену

Смена 3

Месяц — июль, Число — 22.

№ кранов	Показатели счетчиков				Вы- работка гидро- массы в м³	Простой в часах и мину- тах	Качественные показатели				Коэффициент добавле- ния воды	Выработка сырья в м³	Производи- тельность в час в м³		Коэффициент емкости камеры гидромассы
	к началу смены	простой	производ- ность	к концу смены			влаж- ность торфа- сырья в %	гидромассы		общей работы			чистой работы		
								простой	золь- ность в %						
														производ- ность	
8	9 308	4 051	1 918	4 074	3 262	1.32	91,4	95,9	10,67	1,09	1 558	194	240		1,25
9	3 177	4 334	5 130	4 382	2 539	3.12	91,5	97,1	7,40	1,92	868	108	180	1,30	
7	3 825	3 681	6 110	3 702	2 765	1.24	91,4	96,5	9,10	1,45	1 126	140	170	1,21	
11	0 687	5 567	3 361	5 571	3 128	0.16	91,5	96,6	3,90	1,50	1 250	156	161	1,17	
10	0 467	4 042	3 205	4 045	3 231	0.12	91,5	96,5	5,98	1,42	1 330	166	170	1,18	
12	5 009	5 746	6 734	5 795	2 328	3.16	91,4	96,3	3,70	1,32	1 001	125	211	1,35	
5	6 075	3 944	8 661	3 961	2 586	1.08	91,4	96,2	5,15	1,26	1 145	143	166	1,0	
2	2 581	4 552	4 919	4 581	2 770	1.56	91,4	96,7	3,92	1,61	1 060	132	175	1,17	
4	2 807	6 678	5 296	6 688	2 812	0.49	91,4	96,7	3,60	1,61	1 076	134	147	1,13	

Итого.

54

Сопоставление данных учета производительности и простоев по гидромассомерам и по приемке карьеров и показаниям дежурных техников

Данные учета по записям счетчиков производительности и простоев												
№ кранов	№ карье- ров	валовое время работы крана в часах и мину- тах	время чистой работы крана в часах и мину- тах	про- сто- ев	выра- ботка гидро- массы в м³	вязкость		коэф- циент добавле- ния воды	производитель- ность в час и мин.	выра- ботка торфа- сырца в м³	про- сто- ев по ра- портам	выра- ботка сырца по ниве- лиру в м³
						торфа- сырца в %	гидро- массы в %					
Центральный участок												
9	8	253.15	283.17	27,6	87 258	91,5	96,62	1,51	476	34 767	20,4	33 745
7	10	170.10	114.48	32,5	53 192	91,4	96,77	1,66	464	19 969	36,0	21 352
8	8	165.30	111.38	32,5	56 410	91,4	96,36	1,36	505	23 952	32,1	23 662
8	9	138.15	100.48	27,1	51 995	91,4	96,44	1,41	515	21 532	23,0	23 756
8	10	157.05	101.50	35,1	47 514	91,4	96,39	1,38	467	19 938	33,5	23 652
8	11	132.30	100.04	24,2	49 743	91,4	96,32	1,34	497	21 205	19,5	20 145
5	8	352.30	273.08	22,5	115 290	91,4	96,26	1,3	423	50 123	21,7	30 516
11	8	147.15	117.02	20,5	50 089	91,5	96,52	1,44	428	20 432	13,1	20 078
11	9	128.40	112.19	12,7	43 490	91,5	96,55	1,46	386	17 680	15,6	17 720
11	10	162.40	140.06	13,8	58 931	91,5	96,35	1,46	420	23 928	10,4	23 947
2	10	241.10	213.03	11,6	85 318	91,4	96,64	1,56	400	33 272	13,4	33 621
2	11	126.10	107.48	14,5	46 744	91,4	96,63	1,55	434	18 352	12,6	18 034
2	12	192.50	164.14	14,8	68 435	91,5	96,63	1,55	416	26 807	11,1	27 635
10	9	228.15	197.13	13,5	76 464	91,5	96,76	1,62	386	29 173	15,4	29 227
10	10	247.47	212.42	14,1	84 515	91,5	96,59	1,49	397	33 877	9,0	32 452
4	12	163.00	150.44	10,2	59 588	91,4	96,59	1,52	395	23 622	5,0	24 530
Итого . .		3 012.00	2 400.00	20,3	1 035 976	91,42	96,53	1,47	431	418 669	18,0	424 072

Красноозерский участок

1	7	194.10	170.04	13.4	68 356	90,4	96,31	1,6	402	27 860	16,78	28 821
1	8	162.05	150.55	6,88	71 780	90,4	96,38	1,58	476	27 250	8,5	28 380
1	10	127.58	113.04	11,67	51 641	90,1	95,90	1,42	457	21 200	8,17	23 036
1	11	159.06	127.53	19,6	53 028	90,1	95,94	1,43	454	26 350	13,7	23 960
1	12	133.36	94.36	23,5	38 036	90,1	96,2	1,6	405	18 300	6,29	14 812
Итого	—	766.55	656.52	14,2	287 836	90,2	96,11	1,52	437	120 960	11,2	119 009
3	14	75.58	60.58	19,7	23 514	91,6	96,21	1,48	386	9 884	21,9	9 692
3	15	91.28	85.58	6,7	29 723	90,6	95,92	1,3	381	12 934	8,89	11 890
3	16	11.45	92.37	17,15	33 912	90,6	95,94	1,31	386	15 250	17,2	13 724
3	17	131.83	113.11	14,7	42 384	90,2	96,05	1,43	376	16 870	12,0	15 920
3	18	157.23	131.33	16,4	52 526	90,6	96,55	1,72	400	20 320	13,0	19 136
3	19	143.17	135.49	8,4	52 515	90,6	96,4	1,61	388	20 120	5,7	19 907
3	20	94.30	84.49	10,2	34 998	90,7	96,55	1,72	411	13 950	9,45	12 637
3	21	77.20	68.47	12,4	25 292	90,7	96,45	1,62	368	11 165	8,8	10 308
Итого	—	887.14	772.42	12,8	294 894	90,6	96,31	1,55	302	120 393	11,8	113,234
6	8	203.2	185.11	8,94	72 671	90,5	96,44	1,65	402	30 200	12,58	28 791
6	9	175.45	159.57	9,0	67 731	90,2	96,28	1,63	424,8	27 150	9,3	26 602
6	10	168.53	155.44	7,78	69 375	90,4	96,16	1,5	445	26 630	4,7	28 588
6	11	241.08	214.34	11,0	87 272	90,4	96,22	1,54	406	39 780	9,7	35 137
Итого	—	789.07	715.30	9,1	299 049	90,4	96,28	1,58	417	123 760	9,7	119 117
13	7	146.50	119.46	18,4	49 053	90,8	96,25	1,45	410	22 655	15,4	22 736
13	8	163.37	135.11	17,4	53 843	90,8	96,1	1,86	398	26 000	16,7	25 383
13	10	444.53	119.38	17,4	52 841	90,7	96,14	1,41	441	14 870	16,9	26 404
13	11	173.05	121.13	39,5	49 224	90,5	96,75	1,22	405	27 500	21,2	24 045
13	12	122.01	87.43	28,9	42 864	90,5	96,28	1,55	488	20 870	18,2	17 770
Итого	—	749.25	583.30	22,0	247 825	90,75	96,2	1,39	422	121 695	18,1	116 238
Всего по Красно-озерскому участку		3 192.41	2 728.15	14,3	1 129 604	90,5	96,21	1,51	415	486 808	13,1	467 648

специально выделенными диспетчерами-лаборантами, не только следившими за бесперебойной работой автоматики, но и производившими анализы гидромассы на влажность и зольность.

Система и график работы лаборантов обеспечивали техническому руководству участков получение показателей работы кранов за истекшую смену по истечении 3 час. Эти показатели давались по следующей форме (табл. 1).

Определение выработки в куб. метрах гидромассы за смену производилось путем вычитания показаний счетчиков производительности к началу смены из показаний в конце смены и умножения полученного результата на коэффициент емкости камеры гидромассомера.

Аналогично производились и отсчеты для определения величины простоев, с умножением результата на 4 — постоянный коэффициент для перевода отчетов в часы — минуты.

Испытание гидромассомера, произведенное инж. Н. И. Будгаком в конце сезона 1933 г. с помощью мерного бака, показало, что точность его отсчетов колеблется в пределах 3—4%.

В сезоне 1935 г. были сопоставлены записи производительности и простоев по гидромассомеру с данными приемки карьеров по нивелиру и данными о простоях по рапортам дежурных техников.

В табл. 2 приводятся результаты этого сопоставления по отдельным кранам и карьерам.

Средний процент расхождений между результатами приемки карьеров по нивелиру и по данным автоматического учета составил на Красноозерском участке — 3,9%, в сторону преувеличения выработки при автоматическом учете, и на Центральном участке — 1,28%, в сторону преувеличения выработки при учете по нивелиру.

Сопоставление записей процентов простоев по рапортам дежурных техников с данными по показаниям электросчетчиков показывает, что на Центральном участке средний процент простоев по рапортам дежурных техников составил 18%, по записям счетчиков — 20,3%, на Красноозерском участке по рапортам — 12,1% и по счетчикам — 14,3%. Таким образом, дежурный персонал дает преуменьшенные проценты простоев.

В течение сезона было произведено несколько контрольных сравнительных измерений выработки кранов по показаниям автоматики и по непосредственному обмеру кубатуры гидромассы. С этой целью аккумулятор откачивался, производилась точная съемка его конфигурации и нивелировка уровня и фиксировались показания счетчиков производительности. Затем производилось заполнение аккумулятора с последующей повторной нивелировкой и фиксацией показаний счетчиков.

Результаты сравнительных измерений приводятся в табл. 3.

2. Определение оптимальных размеров карьеров кранов нового стандарта

Работа гидромассомеров и автоматический учет производительности агрегатов дали возможность подойти к разрешению важного вопроса о зависимости производительности агрегата от размера карьера.

Таблица 3

№ испытаний	Даты испытаний	Выработка по гидроассомеру в м³	Выработка по замеру уровней в м³	Расхождение в %
1	7/VI	1 706	1 778	4,0
2	23/VI	890	938	5,1
3	27/VI	1 513	1 555	2,7

На Синявинском торфопредприятии в практике прошлых лет, а на некоторых кранах и в сезон 1935 г. на мало осушенных участках с целью уменьшения обвалов залежи допускался размыв карьеров шириной до 180—200 м и длиной 50—60 м.

Практика работы и специально проведенные наблюдения показали, что с увеличением размеров карьера и расстояния брандспойтов от торфососа производительность крана в тоннах воздушно-сухого торфа резко понижалась.

Результаты наблюдений по крану № 6 Красноозерской группы приводятся в табл. 4—6 и на фиг. 1—3.

Для построения графиков брались средние величины из всех элементов, наблюдавшихся в течение размыва девяти карьеров.

Таблица 4

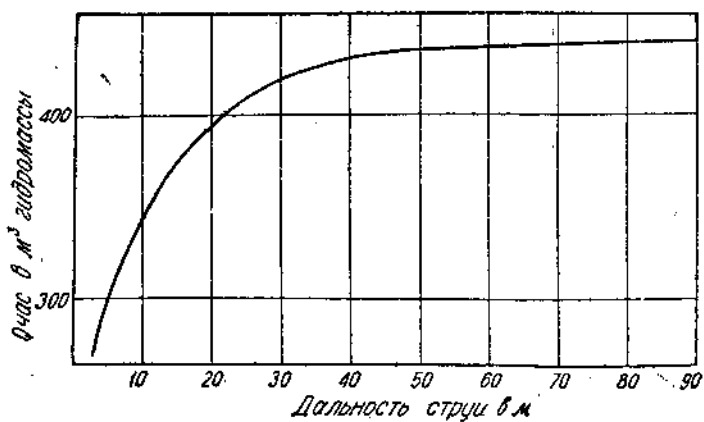
Производительность крана № 6 в куб. метрах гидромассы за 1 час чистой работы, в зависимости от дальности струи

№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
8	282	318	420	423	455	450	450	450	425	432	—
9	220	405	392	400	427	411	435	442	412	435	420
10	322	340	400	450	443	452	455	465	405	465	—
Среднее	274	350	386	443	452	435	455	450	420	445	—

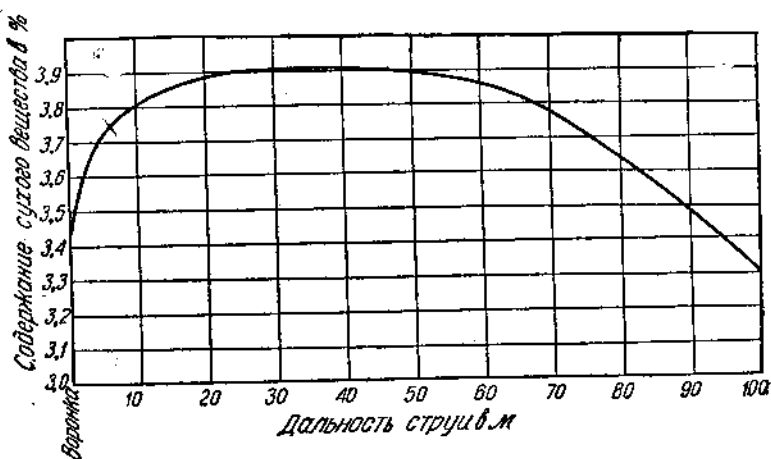
Таблица 5

Содержание сухого вещества в гидромассе (в процентах) в зависимости от дальности струи (кран № 6)

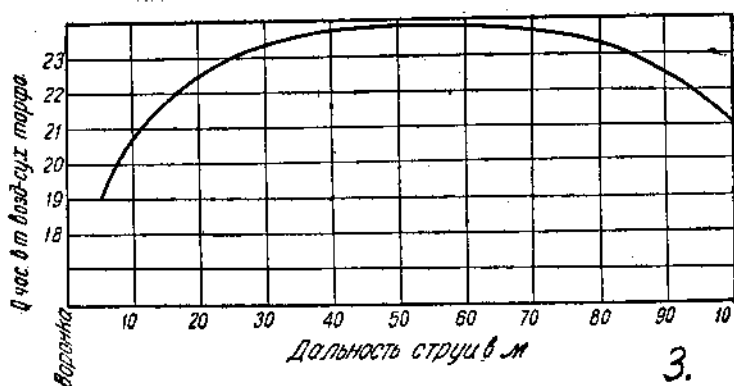
№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
8	3,34	3,9	3,5	3,65	3,75	3,70	3,6	3,85	3,35	3,4	3,3
9	3,2	3,7	4,2	3,62	3,80	3,70	3,7	3,6	3,65	3,25	3,3
10	3,75	3,7	3,9	4,0	4,0	3,95	3,7	3,9	3,5	3,5	—
Среднее	3,4	3,77	3,87	3,76	3,85	3,75	3,63	3,75	3,5	3,38	3,3



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Таблица 6

Производительность крана № 6 в тоннах воздушно-сухого торфа за 1 час чистой работы, в зависимости от дальности струи

№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
8	13,4	17,7	15,9	21,9	24,3	23,8	23,2	22,8	20,4	21,0	—
9	11,6	21,5	23,4	23,8	23,2	21,6	23,0	22,7	21,5	20,2	20,2
10	17,2	17,5	25,0	25,6	25,0	25,4	24,0	26,0	20,2	23,4	—
Среднее	13,3	18,8	24,3	23,3	23,8	23,2	23,0	24,0	21,0	21,5	20,2

В табл. 7—9 и на фиг. 4—6 приводятся аналогичные данные по работе крана № 1 на Красноозерском участке.

Таблица 7

Производительность крана № 1 в куб. метрах гидромассы в 1 час чистой работы, в зависимости от дальности струи

№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м							
		10	20	30	40	50	60	70	80
8	350	390	390	540	472	550	517	483	495
9	400	418	415	410	390	410	455	457	—
10	415	410	530	512	475	450	490	400	450
Среднее	388	376	445	487	445	455	485	460	486

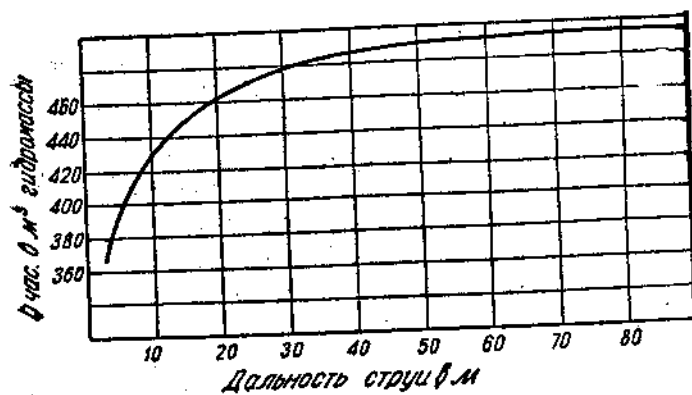
Таблица 8

Содержание сухого вещества в гидромассе (в процентах), в зависимости от дальности струи по крану № 1

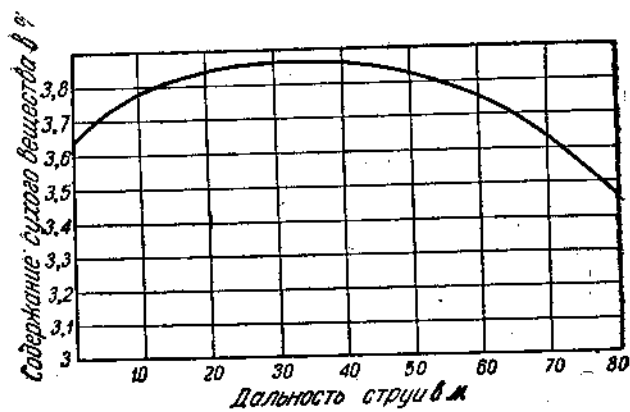
№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
8	4,0	3,8	4,0	3,65	4,0	3,8	3,6	3,6	3,4	3,4	3,25
9	3,25	3,25	3,25	3,75	3,6	3,65	3,6	3,25	—	—	—
10	3,5	4,0	4,0	4,0	3,8	3,7	3,7	3,43	3,4	—	—
Среднее	3,58	3,68	3,6	3,8	3,6	3,7	3,7	3,42	3,4	3,4	3,25

Анализ приведенных таблиц и графиков, полученных в результате наблюдений в сумме за 940 крано-часов в течение размыва шести карьеров общей емкостью 149 647 м³, приводит к следующим выводам:

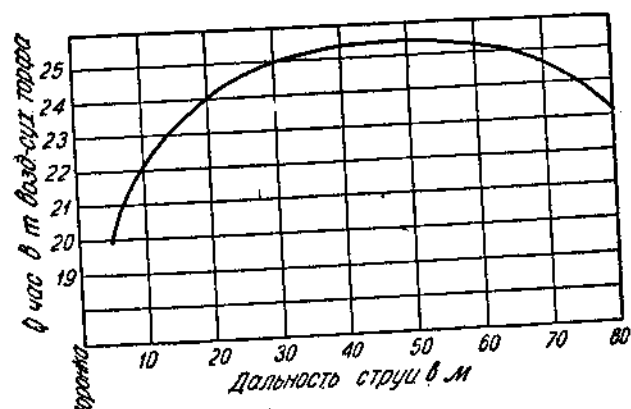
1. Производительность кранов в куб. метрах гидромассы в 1 час чистой работы растет непрерывно от начала размыва карьера до расстояния брандспойтов от воронки в 30 м. В последующих стадиях



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

Производительность крана № 1 в тоннах воздушно-сухого торфа за 1 час чистой работы, в зависимости от дальности струи

№ карьеров	Воронка	Дальность струи от торфососа в м							
		10	20	30	40	50	60	70	80
8	22,8	16,3	22,3	25,4	27,2	29,7	28,0	24,8	25,4
9	18,6	19,4	19,3	22,0	20,0	20,9	23,4	22,0	—
10	20,8	26,4	30,0	19,2	25,1	23,8	25,8	21,4	21,9
Среднее . . .	19,7	19,7	22,8	26,5	4,2	24,6	25,7	22,5	22,8

размыва карьера производительность в гидромассе остается почти стабильной до конца размыва карьера (фиг. 1 и 4).

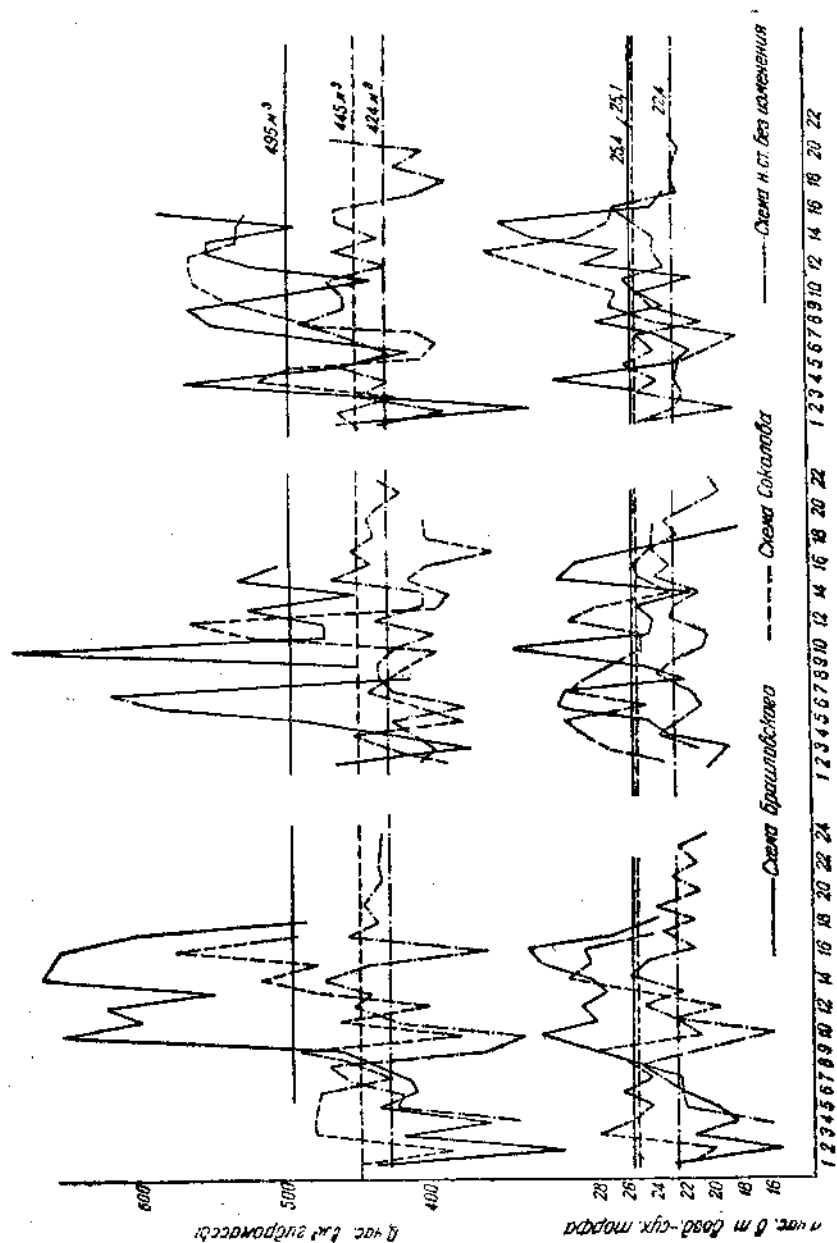
2. Концентрация сухого вещества в гидромассе резко снижается при удалении струй на расстояние свыше 65 м от торфососа (фиг. 2 и 5).

3. Производительность в тоннах воздушно-сухого торфа находится в прямой зависимости от дальности работы струй, причем резкое снижение производительности совпадает с моментом понижения концентрации сухого вещества в гидромассе, т. е. при расстоянии брандспойтов от торфососа в 65—70 м (фиг. 3 и 6).

Таблица 10

№ кранов	Характеристика схемы	Торфосос тип.	Мотор		Растиратель			Массопровод	
			kW	Число оборотов	Т и п	мотор		Диаметр в мм	Длина в м
						kW	Число оборот.		
6	Неизменная	Модель 1926 г.	55	730	Модель 1926 г.	73,2	580	570	500
13	Инж. Соколова	Модель 1926 г.	55	730	Растирателя нет, имеется лишь улитка ¹ диаметр 580 мм	55	730	570	480
8	Инж. Брайловского	Модель 1929 г. с нижней головкой от торфососа модель 1926 г.	55	730	Безулитки. Пере- раб. части с полным набором элементов. Перед растирателем улитка диаметром 630 мм	73,2	580	570	500
						105	630	—	—

¹ Верхняя часть торфяного насоса старого образца.



Фиг. 7.

Таким образом, проектирование для кранов нового стандарта карьеров шириной свыше 130—150 м совершенно нецелесообразно, так как во всех случаях, когда дальность струи достигает более 65—70 м в радиусе от торфососа, производительность агрегата в воздушно-сухом торфе начинает заметно снижаться.

3. Результаты работы кранов нового стандарта, переоборудованных по схемам инж. Брайловского и инж. Соколова

Сравним результаты работы трех кранов: № 6 — оставленного без изменений, № 13 — оборудованного по схеме инж. Соколова, и № 8 — оборудованного по схеме инж. Брайловского.

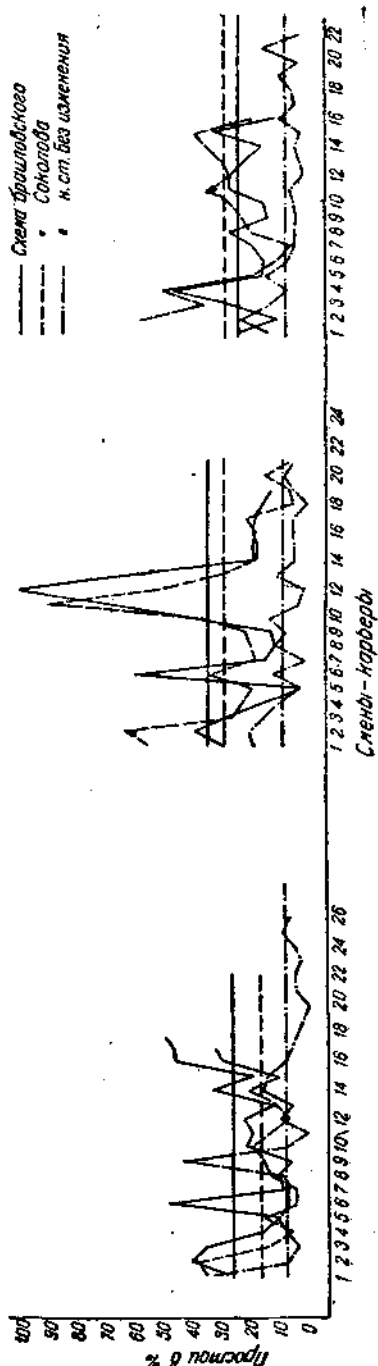
Механическое оборудование этих агрегатов в сезон 1935 г. являлось следующим (см. табл. 10 на стр. 65).

В табл. 11—13 приведены данные о производительности сравниваемых агрегатов на 1 час чистой работы в гидромассе и в тоннах воздушно-сухого торфа на протяжении размыва каждым краном трех карьеров.

Результативные показатели работы кранов по всем трем схемам приводятся на фиг. 7 (график производительности) и фиг. 8 (график простоев).

Анализируя работу агрегатов по трем различным схемам устанавливаем нижеследующее:

1. Принимая среднюю производительность крана № 6 за 1 час чистой работы в гидромассе за 100%, находим, что увеличение средней производительности в гидромассе составило для крана № 13 (схема Соколова) — 4,95%, а для крана № 8 (схема Брайловского) — 16,7%.



Фиг. 8.

Производительность крана № 6 (неизменная схема)

Карьер № 8				Карьер № 9				Карьер № 10			
Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфе в м³	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в м³	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в м³
28/VII 1	334	3,4	16,2	1	222	3,2	10,17	12/VII 1	463	3,75	24,8
28/VII 2	420	3,65	21,9	2	403	3,55	20,43	13/VII 2	222	3,9	18,0
28/VII 3	416	3,75	22,1	6/VII 1	392	3,7	20,7	13/VII 3	451	4,0	25,77
29/VII 1	455	3,7	24,1	2	461	3,6	23,7	14/VII 1	422	3,9	23,5
29/VII 2	470	3,8	25,5	3	426	3,65	22,2	14/VII 2	460	4,0	26,2
29/VII 3	348	3,95	19,65	7/VII 1	368	3,9	20,5	14/VII 3	415	4,0	23,71
30/VII 1	380	3,2	15,1	2	421	3,65	21,9	15/VII 1	449	3,95	25,32
30/VII 2	420	3,6	21,6	3	431	3,85	23,7	15/VII 2	490	2,85	20,22
30/VII 3	450	3,85	24,7	8/VII 1	433	3,7	22,9	16/VII 1	456	3,7	24,10
1/VII 1	438	3,5	21,9	2	404	3,6	20,5	16/VII 2	458	3,9	25,42
1/VII 2	476	3,8	23,8	3	390	3,65	22,8	16/VII 3	468	3,9	26,77
1/VII 3	440	3,9	24,5	9/VII 1	436	3,65	22,8	17/VII 1	469	3,6	23,25
2/VII 1	352	4,0	21,05	2	398	4,2	22,5	17/VII 2	432	3,7	23,88
2/VII 2	457	3,6	23,5	3	397	3,6	20,4	18/VII 1	462	3,85	25,40
2/VII 3	432	3,4	21	10/VII 1	467	3,6	24,0	18/VII 2	462	4,15	27,33
3/VII 1	442	3,8	24	2	438	3,67	22,8	18/VII 3	410	3,8	22,2
3/VII 2	436	3,35	20,8	3	451,5	3,75	24,2	19/VII 1	381	4,05	22,6
3/VII 3	430	3,7	32,6	11/VII 1	436	3,55	21,1	19/VII 2	400	3,7	22,2
4/VII 1	432	3,4	21	2	440	3,75	23,57	19/VII 3	400	3,6	20,6
4/VII 2	444	3,5	22,5	3	435	3,45	21,4		466	3,25	21,62
4/VII 3	430	3,3	10,3	12/VII 1	418	3,2	19,4				
5/VII 1	398	3,3	18,7	2	455	3,7	21,45				
5/VII 2	337	3,2	15,4								
Среднее по карьеру	402	3,56	20,5	—	424,8	3,72	22,5	—	445	3,84	24,4

Производительность крана № 13, переоборудованного по схеме инж. Соколова

Карьер № 10				Карьер № 11				Карьер № 12			
Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м ³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м ³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м ³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т
11/VII	448	3,4	21,8	17/VII	374	2,85	15,2	24/VII	448	3,9	24,9
12/VII	380	3,6	19,5	18/VII	383	4,1	22,4	25/VII	406	3,85	22,3
	468	4,2	28,1		422	4,5	27,1	25/VII	413	3,7	21,8
13/VII	469	3,85	25,9		452	4,5	29,0		520	3,0	22,3
	403	4,2	24,3	19/VII	370	5,9	31,2	26/VII	495	3,1	21,9
	474	3,9	26,4		402	4,2	24,1		254	3,9	19,7
	422	4,02	24,15		440	4,9	30,8		335	3,7	17,7
14/VII	449	3,95	25,4	20/VII	424	4,75	28,8	27/VII	470	3,55	23,8
	490	4,0	28,0		411	4,6	27,0		507	3,75	27,1
15/VII	369	3,9	20,5		386	4,55	25,1		543	3,4	26,3
	461	3,45	22,7	21/VII	522	3,4	25,3	28/VII	560	3,8	30,3
	392	3,45	19,3		565	3,9	31,5		564	4,1	33,1
16/VII	470	3,7	24,8	22/VII	391	4,95	27,7		564	4,5	36,3
	519	4,25	31,4		381	4,15	22,6	39/VII	530	3,9	29,5
	471	4,1	28,6	23/VII	414	4,2	24,9		523	3,65	27,6
17/VII	588	3,45	29,1		398	4,45	25,3			3,7	
	489	3,45	24,1	24/VII	352	4,2	21,1				
	293	3,35	14,1		399	3,8	21,7				
					401	3,5	20,0				
					396	3,6	20,4				
					379	3,8	20,6				
					463	3,0	19,8				
Среднее по карьерам	441	3,86	24,3	—	406	4,28	24,8	—	488	3,72	26,0

Производительность крана № 8, переоборудованного по схеме инж. Брайдовского

Карьер № 9				Карьер № 10				Карьер № 11			
Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т	Дата размыва	Q час. в гидро- массе в м³	Концен- трация сухого вещества в %	Q час. в/с торфа в т
11/VII	434	3,7	22,9	17/VII	488	4,05	28,4	23/VII	432	3,2	19,7
12/VII	300	3,5	15,0	18/VII	464	3,0	19,9	24/VII	385	3,05	16,15
	419	3,6	21,5		366	3,6	18,8		450	3,6	23,15
	352	3,6	18,1		434	3,7	23,4		575	3,8	31,2
	434	3,2	19,8		489	3,5	24,45		469	3,35	22,4
13/VII	407	3,8	22,1	19/VII	584	3,7	30,9		417	3,6	21,4
	411	3,7	21,75		625	3,4	30,45		461	3,6	23,75
	433	4,2	25,9		411	3,6	21,15		548	3,6	28,2
14/VII	461	4,45	29,35	20/VII	454	3,9	25,3		567	2,85	23,0
	659	3,5	32,9		701	3,44	34,5		489	3,6	25,15
	595	3,3	28,0		470	3,6	24,2		436	3,5	21,85
15/VII	627	3,25	29,2	21/VII	261	3,65	13,6		518	4,0	29,6
	547	3,5	27,3		524	3,4	25,4		553	4,2	33,25
	670	3,0	28,7		444	3,4	21,55		549	4,5	35,3
16/VII	662	3,4	32,1	22/VII	537	4,1	31,5		485	3,6	24,95
	658	3,6	33,8		502	4,1	29,45		584	3,9	32,55
	605	3,1	26,8		494	3,44	24,25		586	2,7	22,55
17/VII	483	3,6	24,9	23/VII	447	3,25	20,75				
					286	3,2	13,09				
Среднее по карьерам	515	3,56	26,1	—	467	3,61	24,1	—	497	3,63	26,1

2. При аналогичном сопоставлении средних величин производительности в тоннах воздушно-сухого торфа увеличение средней производительности для крана № 13 (схема Соколова) оказалось равным 12% и для крана № 8 (схема Брайловского) — 13,4%.

3. Амплитуда колебаний суточной и сменной производительности агрегатов как в гидромассе, так и в тоннах воздушно-сухого торфа на кране № 13 (по схеме Соколова) была в 1,5 раза больше и на кране № 8 (по схеме Брайловского) в 2 раза больше по сравнению с амплитудой колебаний производительности крана по схеме нового стандарта без изменений.

4. За сравниваемый период размыва трех карьеров простои имели следующие значения (в %) (табл. 14).

Таблица 14

№ кранов и схема	Простои в %		Среднее за период размыва карьеров в %
	минимум за смену	максимум за смену	
Кр. № 6 (без изменений)	4—5	12—15	8,6
„ № 13 (схема Соколова)	15—20	30—35	25,3
Кр. № 8 (схема Брайловского)	15—20	35—45	28,8

Для того чтобы на основе приведенных цифр сделать правильные выводы, считаем необходимым несколько остановиться на влиянии профилактики, несомненно сказавшейся на производительности машин.

Общезвестно, что эксплуатационные условия, создаваемые для работы машины, и состояние механического оборудования имеют первостепенное значение для производительности агрегата.

Наблюдения, производившиеся за электросчетчиками, установленными на кране нового стандарта на Красноозерской группе, показали, что засоренность воронки снижала производительность от 450—600 м³/час до 120 м³/час.

Влияние состояния механического оборудования в достаточно четкой мере впервые удалось зафиксировать в сезон 1935 г. на основе записей автоматики.

Приведем для примера амплитуду колебаний производительности крана № 8 до и после предпринятых профилактических мер. 7/VII в первую смену была обнаружена поломка рядового шарикоподшипника улитки.

Производительность крана составляла до обнаружения поломки 436 м³, после ликвидации аварии (во 2-ю смену) — 525 м³ гидромассы в 1 час чистой работы.

13/VII производительность первой смены была равна 405 м³; во второй смене производилась смена сальниковой набивки улитки, после чего производительность увеличилась до 484 м³ гидромассы на 1 час чистой работы.

14/VII происходит смена сальниковой набивки торфососа и средняя производительность за смену достигает 518 м³.

18/VII во 2-ю смену происходит перебивка сальника у торфососа и соответственно обнаруживаем следующий рост средней производительности по сменам: 1-я смена 366 м³; 2-я смена — 444 м³ и 3-я смена — 491 м³ гидромассы.

21/VII во 2-й смене обнаружена поломка вала торфососа: до обнаружения поломки — производительность 261 м³, после ликвидации аварии — 505 м³.

Из приведенных примеров динамики роста производительности с достаточной ясностью устанавливаем, что своевременно предпринимавшиеся меры профилактики резко повышали эффективность работы агрегата.

Выводы

1. При своевременно применяемых мерах профилактики средняя производительность агрегатов по схеме Брайловского и Соколова за 1 час чистой работы может быть доведена до 500—600 м³ в гидромассе или до 28—30 т воздушно-сухого торфа.

2. Для получения от агрегатов, оборудованных по схеме Соколова и Брайловского, той производительности, которую они могут и должны давать, необходимо уделить тщательное внимание вопросам профилактики и эксплуатационному обслуживанию.

3. В целях полного использования максимальной производительности агрегата размеры карьера для кранов нового стандарта не должны превышать по ширине 120—140 м и по длине 30—40 м.

А. К. Ярцев

(Синявинское ПИБ)

Анализ работы гидромассометров

1. Принцип действия и описание конструкции гидромассометра

В основу работы гидромассометра системы Дунаева-Ярцева положен принцип объемного измерения жидкостей при помощи попеременного включения и выключения двух камер системой впускных и выпускных клапанов и поплавковых рычагов, действующей от водяного столба жидкости, равного при полном заполнении камеры произведению высоты камеры на площадь выпускного клапана и на удельный вес жидкости.

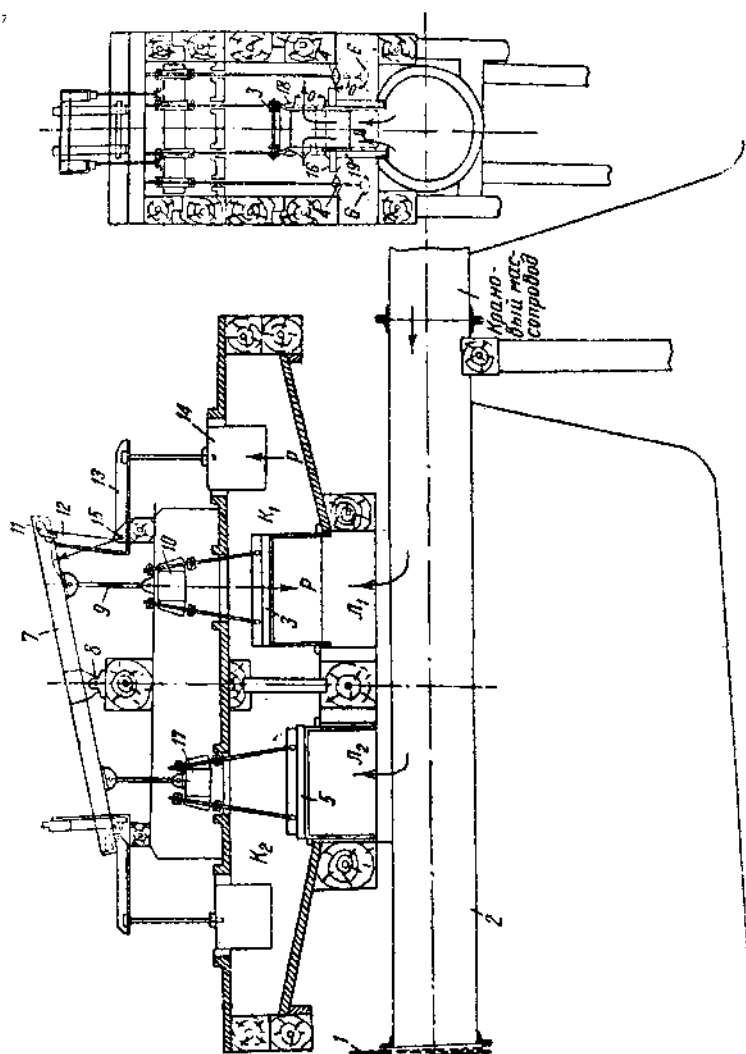
Гидромассометр (фиг. 1) устанавливается на свайном основании в сборном аккумуляторе и присоединяется к последней трубе кранового массопровода.

Включение массометра производится постановкой заслонки (1), закрывающей проход гидромассы в аккумулятор через трубу (2) помимо камер массометра.

Перед установкой заслонки система клапанов гидромассометра приводится в рабочее положение. В камере K_1 впускной клапан (3)

и выпускные клапаны (4) подняты, а в камере K_2 впускной клапан (5) и выпускные клапаны (6) опущены.

Гидромасса из кранового массопровода поступает в трубу массомера (2) и, так как заслонка (1) закрыта, поднимается по каналам $Л1$ и $Л2$ до впускных клапанов (3) и (5) и заполняет камеру K_1 , че-



Фиг. 1. Гидромассомер системы Дунаева и Ярцева.

рез входное отверстие O впускного клапана (3). При заполнении камеры K_1 гидромасса развивает давление на выпускные клапаны (4), равное произведению площади выпускного клапана на высоту столба гидромассы и ее удельный вес. Это давление выражается силой P , стремящейся повернуть коромысло (7) вокруг валика (8) и опустить связанный с ним шарнирными тягами (9) брус (10) с укрепленными на нем одним впускным клапаном (3) и двумя выпускными клапа-

нами (4). Но коромысло (7) не может повернуться вокруг валика (8) так как имеющаяся панель (11) упирается в сухарь (12) на поплавковом рычаге (13), который воспринимает силу P и удерживает коромысло (7) с брусом (10) и клапанами (3) и (4) от падения вниз.

При дальнейшем заполнении камеры K_1 поплавков (14) начинает погружаться в гидромассу, и на поплавок рычаг (13) начинает действовать сила P .

Как только сила P делается достаточной для преодоления силы трения на плоскости сухаря (12), поплавков (14) начинает подниматься, поворачивать поплавок рычаг (13) вокруг валика (15) и отклонять сухарь (12) по радиусу. Когда сухарь (12) выйдет из зацепления с панелью коромысла (11), сила P повернет коромысло (7) по часовой стрелке вокруг валика (8), и брус (10) с клапанами упадет вниз так, что впускной клапан (3) сядет на свои седла (16), закроет входное отверстие O и прекратит поступление гидромассы в камеру K_1 . Впускные клапаны (4) откроются и придут в положение, показанное на фиг. 1 пунктиром, и гидромасса выльется из камеры K_1 в аккумулятор через отверстие O . В камере же K_2 благодаря поворачиванию коромысла по часовой стрелке брус (17) с клапанами (5) и (6) поднимется вверх, и вся система клапанов займет первоначальное положение системы клапанов в камере K_1 , т. е. впускной клапан откроется, выпускные клапаны закроются и гидромасса начнет поступать в камеру K_2 . Заполнение и опорожнение камер K_1 произойдет таким же образом, как и камеры K_1 .

Зная число качаний за известный период времени и объем каждой камеры, всегда можно определить количество пропущенной через массомер гидромассы и установить производительность торфососного крана.

Автоматический учет выработки и простоев торфососного крана массомерами должен осуществляться электросчетчиками оборотов и самозаписывающими приборами, сосредоточенными в централизованном диспетчерском пункте.

Коромысло (7) массомера при каждом своем качании замыкает и размыкает электроконтакт, и получающийся во время замыкания ток отводит собачку, а вместе с ней храповое колесо электросчетчика на одно деление, увеличивая, таким образом, показания электросчетчика на единицу.

Основное назначение гидромассомера — точный учет и удержание производительности агрегата на наивысшем уровне благодаря контролю его работы через каждые 2 мин.

Точность работы гидромассомера по испытаниям инж. Булгака колеблется в пределах от 2 до 4%.

Тот же результат получен при проверке этого массомера в сезоне 1935 г. путем нивелирования аккумулятора на Красноозерском участке Синявинского торфопредприятия.

Основные размеры гидромассомера системы Дунаева-Ярцева для торфососного крана нового стандарта таковы:

Полная высота 1,85 м, ширина 1,3 м и длина 2 м. Объем одной камеры по чертежам равен 1,0 м³. Вес равен 1 000 кг. Расчетная и практическая производительность — не свыше 600 м³/час.

2. Механические простои и неисправности гидромассомера и его регулировка

Общий процент механических простоев гидромассомеров по Красноозерскому участку на аккумуляторе № 1, где были установлены четыре гидромассомера, на всех работающих кранах (№№ 1, 3, 6 и 13) выразился в 0,73% от общего рабочего времени в 6144 час. На массомерах №№ 1, 3 и 6 причины простоев были следующими:

1) Обрыв дна поплавков. Поплавки (14) были изготовлены из 0,5-мм кровельного железа, вместо предусмотренного чертежами 1-мм. Эти поплавки работали удовлетворительно 55 дней, после чего все они порвались от ударного действия, и их пришлось заменить. Поплавки из 1-мм железа служат в течение всего сезона. Необходимо на четыре массомера иметь в резерве два поплавка на случай замены. Смена поплавка занимает всего лишь 20 мин.

2) Отсутствие вращения валика (8) коромысла (7) вследствие неточности изготовления крепительных планок. До применения электротехнической схемы учета работы массомеров провертывание коромысла на валике не вызывало простоев массомера. Теперь же для того, чтобы электросчетчики могли работать, крепление валика в коромысле должно быть надежным. Простой устранялся подкладыванием железной проволоки под планку.

Во время ремонта массомеров нужно изготавливать новые планки, и после точной пригонки по вырезам в валиках закрепить их туго двумя шпильками.

Кроме этих простоев, на кранах №№ 1, 3 и 6 были следующие неисправности, устранявшиеся обслуживающим персоналом без остановки массомеров:

1) Появление течи в выпускных клапанах (4) и (6). Эта неисправность устраняется подтягиванием клапанов путем заворачивания гаек (по часовой стрелке) на тягах выпускных клапанов.

Течь в клапанах может появиться через 12—15 суток после пуска массомеров и устраняется указанным способом в течение 3—4 мин.

2) Сухари (12) на рычагах поплавка (13) после 12—14 дней работы могут срабатываться. Поэтому необходимо следить за работой в сухарях и уничтожать ее опилкой. На опилку 1 сухаря расходуется 3—5 мин.

Кран № 13 обладал повышенной производительностью, доходящей до 750 м³/час (а в момент пуска — еще большей), массомер же спроектирован на производительность 600 м³/час.

Кроме того, кран № 13 вследствие наличия вакуума перед улиткой гонит большое количество воздуха.

Вследствие большой производительности крана пришлось увеличить объем камеры до 1,15 м³ и, во избежание подбрасывания поплавков воздухом и перекрытия камер раньше наполнения их гидромассой, нагрузить поплавки (14) дополнительным грузом в количестве, обеспечивающем соответствующее давление на выпускные клапаны (4) и (6).

Увеличение давления на выпускные клапаны путем поднятия стенки камеры на 150 мм оказалось все же недостаточным, что

вызвало перебои в работе массомера. В дальнейшем необходимо увеличить эту высоту до 280 мм.

Поэтому на массомере крана № 13, помимо тех же простоев, что и на остальных гидромассомерах той же группы, имела место течь через впускные клапаны (4) и (6). Вследствие большой скорости прохождения гидромассы резина (18) частично была порвана.

Для устранения этого дефекта необходимо прибить резину с постановкой большего количества гвоздей и шурупов.

Следует отметить, что на кранах № 1, 3, 6 и 13 были установлены массомеры последней модели, сильно упрощенной и более дешевой, показавшие гораздо большую надежность в работе, чем массомеры старой модели.

На центральном участке, где было установлено девять массомеров по числу работающих кранов (№№ 8, 5 и 12 — на 1-м аккумуляторе и 9, 10, 11, 2, 4 и 7 — на 2-м аккумуляторе) общий процент простоев по механическим причинам был равен 1,56% от общего рабочего времени 5616 час (не считая 2600 час. работы в отсутствии электросчетчиков, установленных лишь с 4/VII 1935 г.).

На массомерах №№ 5, 10, 11, 2 и 4 механические простои были по своему характеру теми же, что и на Красноозерском участке. Но из-за отсутствия на бровках подкладок под трубы кранового массопровода массопровод стал по мере таяния мерзляка садиться и перекашивать тройник массомера (старая модель), поставив направляющие впускных клапанов в косое положение. Впускные же клапаны остались в вертикальном положении, и поэтому все массомеры старой модели №№ 10, 11, 2, 4 и 7 останавливались.

Угол отклонения от горизонтальной оси трубы дошел к концу сезона до 30°.

Массомер № 9 был поднят вследствие этого над передними сваями на 8 см выше шипов свай, но не останавливался, так как был новой модели, не имеющей тройника и потому менее чувствительной к перекосам.

На гидромассомерах первой модели (1933 г.) вместо резины (18) имеются клавиши. Эти клавиши иногда ломаются и вызывают большую утечку и остановки массомера. Поэтому необходимо все клавиши к сезону 1936 г. заменить резиной.

На массомерах №№ 10, 11, 4, 2 и 7 пришлось во время сезона произвести новую регулировку клапанов, поставив их тоже в косое положение, и повысить давление на выпускные клапаны, увеличив объем камеры в среднем на 150—170 л.

Вследствие высокой производительности торфососных кранов на массомерах №№ 7, 8, 9 и 12 пришлось увеличить объем камеры на 300 л и нагрузить поплавки (14) дополнительным грузом, после чего удалось добиться их бесперебойной работы.

Во избежание перекоса клапанов массомера необходимо следить, чтобы при установке массомеров на аккумуляторы сваи были забиты с насадкой в бровку под крановый массопровод.

На массомерах № 8 и 12 во время установки на свайное основание были перекошены основные опорные брусья деревянной конструкции.

Укрепленные на этих брусках направляющие для выпускных клапанов вышли из вертикального положения, и выпускные клапаны стало заедать, что вызвало простои. Путем подкладывания деревянных подкладок под направляющие эти простои были устранены.

Наконец, наблюдалось заскакивание панелей коромысла (11) за сухари рычагов поплавка (12), происходившее вследствие большого зазора между ними, который не должен превышать 5 мм. Эта неисправность устранилась прибавкой резиновых подушек под бруски, несущие клапаны, на что уходило 30 мин. на один массомер.

Этим исчерпываются все механические простои гидромассометров, имевшие место в сезон 1935 г. на Синявино.

Основная регулировка массометров заключается в том, чтобы добиться такого наполнения камер, при котором обеспечивалось бы перекрытие клапанов и заскакивание коромысла (7) за сухари поплавкового рычага (12).

Это достигается поднятием поплавка (14), и, таким образом, поднятием уровня гидромассы в массометре. Такие случаи бывают при перекосе массометра; тогда необходимо замерять уровень и сообщать лаборанту коэффициент камеры.

Подобная регулировка произведена по массометрам повышенной производительности, т. е. по №№ 7, 8, 9, 12 и 13 и вследствие перекоса по массометрам №№ 10, 11, 2, 4.

На массометрах же №№ 1, 3, 6 и 5 уровень был отрегулирован в начале сезона и остался без изменения до конца его.

Необходимо постоянно следить за уровнем гидромассы в камере и, в случае заметного изменения вследствие отвертывания плохо закрепленной гайки и упора поплавка в стенку, осмотреть поплавок. В случае неисправности поднять до необходимого уровня и закрепить туго все гайки или же (при упоре поплавка в стенку) подрезать стенку и поставить поплавок свободно.

3. Электротехнические простои и неисправности массометров

Общее количество электротехнических простоев по обоим участкам составило 3,16% от общего рабочего времени в 11 760 час.

1) Основным электротехническим простоем является порча счетчиков. Рычажок и шестерня счетчика подрабатываются и начинается пропускание отсчетов. Простой устраняется сменой испорченного счетчика.

2) Динамомашина, спаренная с электромотором, имела заедание ротора о статор, и ее приходилось несколько раз останавливать для ремонта.

3) Часы «Бимс» выходили два раза из строя из-за поломки пружины маятника. Поломка происходила из-за неправильного (косоного) положения часов на стенке будки.

4) Имел место обрыв проводов от массометров №№ 9 и 10 к будке диспетчера.

5) На аккумуляторе № 2 динамомашинка была перегружена, и вследствие этого часть счетчиков работала неисправно, так как искатели не срабатывались до конца.

К следующему сезону необходимо иметь самозаписывающий механизм как для контроля и анализа производительности торфососных кранов, так и для контроля работы электрических счетчиков.

Общий процент механических и электротехнических простоев по всем тринадцати массомерам был равен 4,3%. Этот процент простоев может быть устранен в сезоне 1936 г. за счет лучшего обслуживания массомеров и лучшего качества электротехнической аппаратуры.

4. Организация обслуживания массомеров к сезону 1936 г.

Аварийные бригады ремонтных мастерских обслуживают в первую очередь аварии на кранах и аккумуляторах. Поэтому они, как показал опыт этого года, зачастую не могут выехать для ликвидации аварии на массомерах.

Один слесарь, имеющийся на четыре аккумулятора Центрального участка, конечно, не в состоянии обслужить массомеры.

Поэтому лучше всего выделить одного слесаря специально для обслуживания всех массомеров предприятия. Точно так же следует сделать и для обслуживания электротехнического оборудования.

При нормальной работе массомеров эти два человека проводят плано-предупредительный осмотр и ремонт.

5. Принцип работы делительной головки и качающегося гидромассомера

Делительная головка (фиг. 2) состоит из трубы (1), в которой установлены вертикально делительные трубки (2).

Делительные трубки (2) расположены на концентрической окружности, а следовательно, на одинаковом расстоянии от центра трубы (1). Поэтому гидромасса, заполняя трубу с вертикально расположенными делительными трубками, разделяется на столько равных частей, сколько поставлено делительных труб (2). Для более равномерного и спокойного распределения гидромассы по делительным трубам (2) между ними в центре трубы сделан конус (3).

Для возможности установки делительной головки по уровню, она присоединяется к тройнику кранового массопровода коротким гибким рукавом (5) из брезента, резины или другого материала. Такое гибкое соединение вполне обеспечивает регулировку делительной головки по уровню тремя болтами (4).

Изготовленная по описанному принципу на Синявино делительная головка рассчитывалась на производительность торфососного крана нового стандарта в 600 м³/час гидромассы и имеет следующие основные показатели: диаметр трубы — 755 мм, диаметр делительной трубы — 230 мм, высота трубы — 600 мм и скорость в делительной трубе при производительности 600 м³/час — 0,35 м/сек.

Схема установки делительной головки на крановом массопроводе представлена на фиг. 3. На выходе кранового массопровода в аккумуляторе устанавливается тройник (1), на вертикально-установленном штуцере которого монтируется делительная головка (2).

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
79	10 снизу	двум	двумя	Типографии
79	5	70 кг	170 кг	Автора

Главторф. Зак. 1408.

Перед тройником находится воздушник (3) открытого типа.

Под тройник забивается свайное основание из двух свай (4) и насадки (5) для предупреждения осадки тройника при заполнении его гидромассой.

На делительной трубе головки устанавливаются отводы или полуотводы.

Из одного полуотвода гидромасса непосредственно выливается в гидромассомер качающегося типа.

Качающийся массомер состоит из двух треугольных камер, вращающихся вокруг оси O .

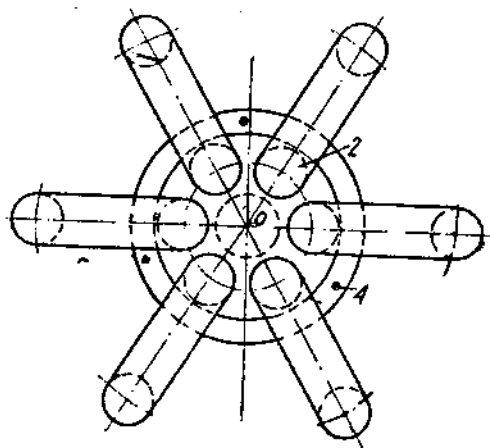
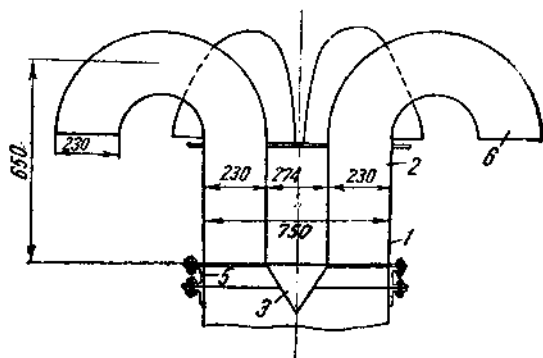
Поперечное сечение камеры массомера представляет косоугольный треугольник OBC .

Гидромасса, заполняя камеру (I) массомера, перемещает центр тяжести треугольника вправо от оси O , к длинной стороне треугольника OC . Вместе с перемещением центра тяжести перемещается и равнодействующая Q , которая при дальнейшем увеличении расстояния от оси O создаст достаточно большой момент для преодоления момента от веса пустой камеры (II) с левой стороны и момента трения в цапфах, и камера (I) опрокинется вправо, а камера (II) встанет под лоток (4). Камера (II) в свою очередь при известном уровне заполнения опрокинется влево. По этому принципу на Синявину были построены и установлены под двум делительными трубами делительной головки, для проверки точности их работы и точности работы головки два гидромассомера.

Основные размеры качающегося массометра: длина — 1 600 мм, ширина — 900 мм, высота — 400 мм, объем камеры — 170 л, вес — 70 кг и производительность 600 м³/час гидромассы.

6. Результаты испытания делительной головки и качающегося гидромассомера

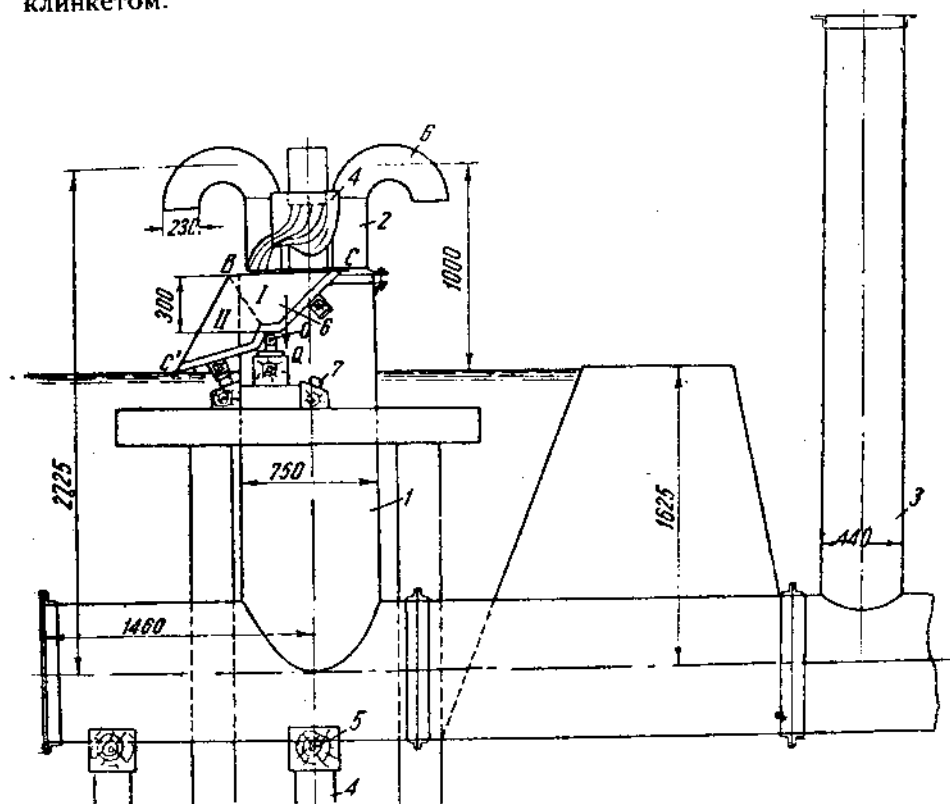
По окончании сезона 1935 г. на аккумуляторе № 2 Центрального участка была смонтирована и испытана делительная головка с двумя качающимися массомерами.



Фиг. 2. Делительная головка.

Гидромасса от торфонасосного крана № 8, работающего по схеме Брайловского, подавалась в аккумулятор № 1 и оттуда перекачивалась торфонасосом модели 1926 г. в аккумулятор № 2 через делительную головку и массомеры.

Регулирование производительности торфонасоса производилось клинкетом.



Фиг. 3. Схема установки делительной головки на крановом массопроводе.

Перед каждым испытанием камеры обоих массомеров заполнялись гидромассой и точно выверялся объем каждой из них до момента опрокидывания.

При установке двух массомеров под двумя делительными трубами и при равном объеме их камер массомеры должны качаться синхронно, т. е. их колебания и время заполнения камер массомеров должны быть одинаковыми.

Результаты испытания делительной головки с двумя качающимися массомерами 17/VIII 1935 г. приведены в табл. 1.

Полученная довольно большая неточность (до 18%) произошла вследствие того, что камеры массомеров при своем падении устанавливались не всегда в одинаковом положении. Резиновые буфера (7), принимая на себя удар гидромассомера, пружинили и камера массомера становилась под иным углом наклона, чем при предыду-

Таблица 1

№ опытов	Продолжительность десяти качаний массомера в секундах		Производительность в м³/час		Ошибка в %
	массомер № 1	массомер № 2	по массомеру № 1	по массомеру № 2	
I	164	168	37,40	36,50	1,3
II	161	162	38,10	37,85	0,6
III	139	140	44,10	43,75	0,5
IV	106	142	57,75	42,25	16,0
V	69	88	88,70	69,70	12,0
VI	100	126	61,20	42,5	18,0
	739,0	826,0	50,7	44,4	7,0

щем своем падении, вследствие чего менялся уровень наполнения каждой камеры.

19/VIII были произведены вторичные испытания делительной головки с двумя массомерами с замером уровня заполнения камер во время работы, с тем чтобы избежать неточности.

Результаты испытания приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ опытов	Продолжительность десяти качаний в секундах		Производительность в м³/час		Ошибка в %
	массомер № 1	массомер № 2	по массомеру № 1	по массомеру № 2	
I	68,5	69,5	80,50	88,0	4,5
II	84,0	89,5	65,75	68,4	3,9
III	74,0	80,0	74,5	76,5	1,4
IV	84,0	88,0	65,75	69,5	2,8
V	81,0	82,0	68,10	74,6	9,5
VI	56,0	61,0	98,50	100,3	1,0
VII	58,5	63,4	95,0	96,5	0,6
VIII	59,5	70,0	92,75	87,5	1,9
	565,0	603,4	80,8	77,7	4,0

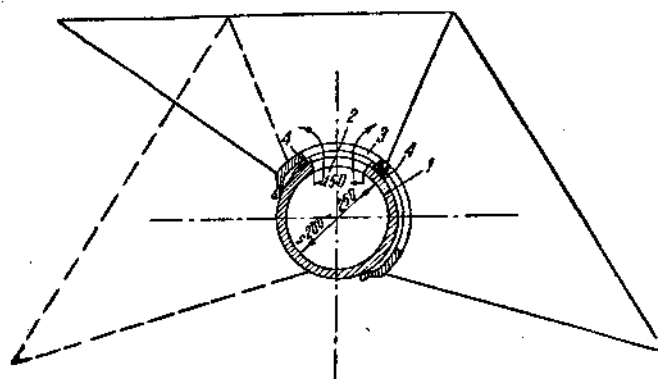
Камера массомера № 1 заполнялась меньше, чем другие камеры. Уровень гидромассы в камере I массомера № 1, замеренный во время работы, оказался ниже на 50 мм, чем в камере II.

После остановки массомеров камера I была заполнена ведром до замеренного уровня и оказалась равной 135 л, тогда как другие камеры были равны 170 л.

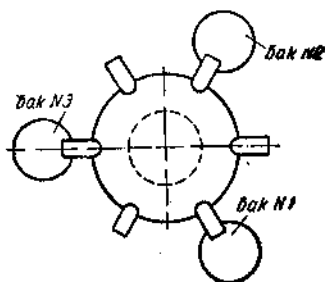
Таким образом, при втором испытании точность работы была выше и достигла в среднем 4%, но при условии наблюдения за уровнем в камерах массометров. При проектировании массомера качающегося типа необходимо поставить такие амортизаторы, которые могли бы не допускать разные положения камер во время работы.

Свайное основание, принимающее на себя удар, должно быть очень надежным и не давать никакой усадки.

Основным недостатком массомера качающегося типа является то, что его наполнение происходит сверху, что сильно отражается на точности работы.



Фиг. 4. Схема качающегося массомера.



Фиг. 5. Схема испытания деталей делительной головки 20/VIII 1935 г.

Чем больше производительность торфососного крана, тем больше живая сила гидромассы при падении в массометр, а отсюда меньше заполнение и раньше происходит опоражнивание камер массомера.

Понижение уровня в камерах составляло до 50 мм и вызывало неточность в работе массомера качающегося типа до 18%.

Для устранения этой неточности в работе можно было бы увеличить объем камеры массомера с таким расчетом, чтобы время наполнения одной камеры было не менее 12—15 сек.

Однако, само по себе увеличение камеры вызывает еще большее увеличение ударов об амортизаторы и, следовательно, может только увеличить неточность.

Для устранения этого недостатка надо изменить конструкцию качающегося массомера, производя заполнение камер не сверху, а снизу (фиг. 4), для чего взамен оси массомера поставить трубу (1), на которой будет вращаться камера массомера.

Гидромасса выливается из делительной трубы делительной головкой и поступает в трубу (1).

В трубе (1) имеется продольная щель (2) по длине камеры массомера, из которой гидромасса поступает то в одну, то в другую камеру.

В каждой камере массомера имеются тоже продольные щели (3), которые поочередно становятся над щелью трубы (2).

Для предупреждения попадания в зазор между массомером и трубой пеньков на трубе (1) устанавливаются резиновые амортизаторы (4) в виде пузыря.

При перекрытии щели пень, попавший между дном камеры и амортизатором на трубке, вжимается в резину и перекрытие получается полным. Амортизаторы такой системы поставлены на клапанных массомерах и показали хорошие результаты.

Кроме того, амортизаторы в виде пузырей являются и уплотнением против утечки.

Для уменьшения утечки необходимо точно приточить вращающиеся камеры массомера по трубе (1).

После испытания качающихся массомеров было произведено испытание делительных труб делительной головки при помощи баков емкостью 50 л, подставляемых под делительные трубы. Момент появления гидромассы из делительных труб и момент наполнения баков фиксировался секундомером.

Результаты первого испытания, проведенного 19/VIII 1935 г., приведены в табл. 3. Испытание производилось при помощи двух баков, установленных под две рядом выходящие делительные трубы.

Таблица 3

№ опытов	№ бачков и время наполнения их в секундах		Производительность в м ³ /час		Ошибка в %
	бак № 1	бак № 2	бак № 1	бак № 2	
I	6,0	6,1	30,00	29,95	0,2
II	24,2	24,4	7,43	7,37	1,0
III	24,5	24,5	7,35	7,35	—
IV	4,9	5,0	38,80	36,80	1,0
V	4,4	4,3	40,90	41,70	1,2
VI	5,8	5,7	31,00	31,58	0,5
VII	5,8	5,7	31,00	31,58	0,5
VIII	33,2	33,0	5,42	5,45	0,3
	108,8	108,7	13,23	13,25	0,8

Как видно из табл. 3, время заполнения баков отличается между собой на очень незначительную величину, и неточность колеблется от 0,2 до 1,2%.

Эта неточность является следствием того, что конструкция делительной головки была сварной; если в дальнейшем делать ее литой, ошибка в работе будет еще меньше.

Вследствие обтекаемой формы делительных труб и наличия конуса в делительной головке забивание очесом не наблюдалось.

20/VIII производилось испытание деталей делительной головки при помощи трех баков (фиг. 5) емкостью по 50 л, результаты которого приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ опытов	№ баков и время наполнения их в секундах			Производительность в м ³ /час			Ошибка в %
	№ 1	№ 2	№ 3	бак № 1	бак № 2	бак № 3	
I	4,0	4,0	4,0	45,00	45,00	45,00	—
II	7,2	7,2	7,4	25,00	25,00	24,18	1,3
III	13,2	13,2	13,4	13,62	13,62	13,42	0,5
IV	11,0	11,0	11,0	16,38	16,38	16,38	—
V	7,1	7,2	7,2	25,40	25,00	25,00	1,2
VI	15,0	15,2	15,2	12,00	11,85	11,85	0,8
VII	9,3	9,3	9,4	19,38	19,38	19,20	0,5
VIII	73,2	74,2	75,0	2,48	2,42	2,40	2,0
IX	30,1	29,8	29,8	5,95	6,01	6,01	0,8
X	41,1	40,8	43,6	4,37	4,31	4,12	3,5
	211,2	211,9	216,0	8,52	8,49	8,33	1,2

Неточность работы составила в этом случае в среднем 1,2%, что также следует отнести за счет изготовления сварной конструкции.

Таким образом, испытания делительной головки показали, что она работает вполне удовлетворительно. Имеется полная возможность применить ее в производственных условиях, уменьшив вес массомера в несколько раз.

Н. С. Панкратов
(Синявинское ПИБ)

Быстрый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе

I. Характеристика существующих методов определения содержания сухого вещества в гидромассе

До настоящего времени быстрый метод контроля содержания сухого вещества в гидромассе, позволяющий тотчас же пересчитывать производительность кранов в гидромассе на производительность в тоннах воздушно-сухого торфа, отсутствует.

Применяемый стандартный метод определения содержания сухого вещества в гидромассе путем сушки ее в термостате при 105° позволяет получать результат анализов не менее, чем через 8—10 час. после отбора проб, является трудоемким и требует для проведения большого количества анализов объемистого оборудования.

Такой метод контроля производства, результаты которого становятся известными бригаде, обслуживающей агрегат, лишь спустя

сутки, разумеется, никак не может способствовать мобилизации этой бригады на поднятие производительности труда.

В условиях работы стахановских бригад и агрегатов этот метод является совершенно неприемлемым и недопустимым архаизмом, препятствующим стахановским методам добычи торфа.

Предложенный в 1934 г. работниками Инсторфа (Артамоновой и др.) метод быстрого определения содержания сухого вещества в гидромассе путем обработки навески торфа серной кислотой и последующего титрования щелочью, при проверке его в производственных условиях на Шатуре и предприятии им. Классона, обнаружил свою непригодность вследствие малой точности (0,3—0,4% во влажности) и в то же время таких повышенных требований к тщательности анализа, какие крайне трудно осуществить в условиях производственных лабораторий.

Что касается экспрессного метода определения влажности путем сушки торфа при повышенной температуре (150°), то он предназначен для проб с влажностью менее 70% и в применении к гидромассе требует значительного увеличения длительности анализа (до 2 час. и более).

Рассчитывая, что вязкостная характеристика гидромассы (изменение вязкости при различном содержании сухого вещества) на протяжении размыва карьера или даже части сезонного прохода крана будет постоянна, А. К. Скрябин высказал предположение о том, что, пользуясь шариковым вискозиметром, можно по вязкости гидромассы определить ее концентрацию, обосновав на этом быстрый метод контроля. Очевидно, что с этой целью для каждого крана было бы необходимо заранее составить вязкостную кривую, определяя содержание сухого вещества в гидромассе по стандарту путем сушки проб при 105°, а затем уже, пользуясь этой кривой, определять в любое время концентрацию гидромассы по ее вязкости.

Несколько позднее Скрябин высказал дополнительное предположение о возможности определять содержание сухого вещества в гидромассе по упругости ее формы.

Однако, при проведении этой работы в сезон 1935 г. в производственных условиях на Синявино было установлено, что вязкостная характеристика гидромассы, подаваемой в сборный аккумулятор, не является стабильной, а имеет резкие колебания.

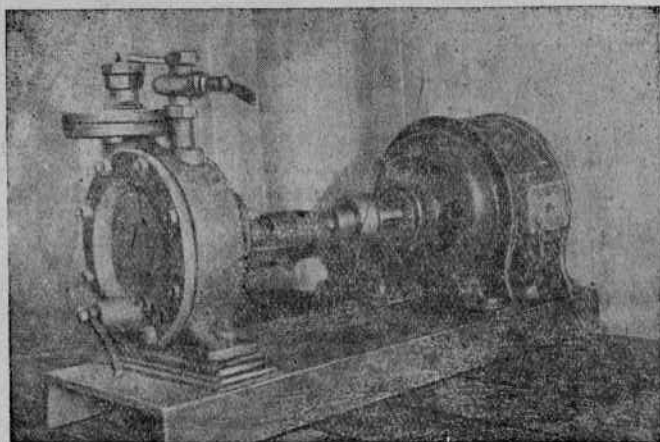
Это обстоятельство исключило возможность определения содержания сухого вещества в гидромассе по ее вязкости в том числе и по упругости формы.

В связи с этим было решено провести опыты по определению содержания сухого вещества по вязкости и упругости формы гидромассы, предварительно подвергнутой хорошей переработке в лабораторных условиях, имевшей целью достигнуть предела переработки и выяснить возможность компенсировать ею различия в степени разложения торфа, которые всегда имеют место при размыве и подаче гидромассы в сборные аккумуляторы.

Переработка по предложению Б. П. Боронина производилась либо путем нескольких пропусков торфа-сырца через мясорубку, либо путем переработки гидромассы в течение нескольких минут в

специальном закрытом, лабораторном центробежном насосике (фиг. 1).

Отрицательные результаты, полученные при попытках разработать быстрый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе с помощью вискозиметра Скрябина, побудили меня предложить и испытать новый метод, основанный на определении скорости истечения жидкостей через отверстия.



Фиг. 1. Насос для переработки гидромассы с электроприводом. Всасывающее и нагнетающее отверстия заглушены ($d = 50$ мм, $n = 1440$ об/мин).

Как известно, скорость истечения жидкости из сосуда с отверстием в дне равна:

$$v = c\sqrt{2gH}, \quad (1)$$

где v — скорость истечения жидкости через отверстие,

H — высота столба жидкости над отверстием,

c — коэффициент стеснения, зависящий от формы и размеров отверстия и от рода истекаемой жидкости,

g — ускорение силы тяжести.

В том случае, когда высота столба при истечении жидкости не является постоянной, а изменяется от H до 0 формула имеет вид: $v = c\sqrt{gH}$.

При условии истечения жидкости из одного и того же постоянного сосуда с начальной высотой столба в H и конечной $H=0$, скорость истечения из отверстия будет изменяться лишь в зависимости от коэффициента C .

Применительно к торфяной гидромассе изменение коэффициента C будет характеризовать собой изменение вязких свойств гидромассы, в зависимости от содержания в ней сухого вещества. При условии постоянства вязкостной характеристики гидромассы (в пределах необходимой для практических целей точности) за счет ее предварительной предельной переработки, изменение коэф-

Стр. Строка

Напечатано

Следует читать

По вине

**86 Подпись под
фиг. 1.**

$d = 50 \text{ мм}$

$d = 220 \text{ мм}$

Автора

87 1 снизу

$d = 50 \text{ мм}$

$d = 220 \text{ мм}$

Главторф. Зак. 1408.

циента С целиком будет зависеть от изменения содержания сухого вещества в гидромассе.

На этом основании я и предложил определять содержание сухого вещества в гидромассе, предварительно переработанной до предела, по времени истечения постоянного объема ее из воронки с небольшим отверстием.

На этом же принципе построен вискозиметр Энглера для определения вязкости однородных жидкостей (масел).

Предлагаемый метод является чрезвычайно простым и заключается в следующем: в воронку (фиг. 2), отверстие которой предварительно закрывается стержнем с резиновым наконечником (лучше применять притертый конус), наливается постоянный объем исследуемой гидромассы.

Одновременно с открытием отверстия воронки пускается секундомер, по которому фиксируется продолжительность истечения гидромассы из воронки.

По заранее составленному для данного крана или группы кранов графику зависимости времени истечения от содержания сухого вещества — определяется фактическое содержание сухого вещества в гидромассе, соответствующее полученному при испытании времени истечения.

При разработке этого метода мы пользовались стеклянными воронками емкостью от 450 до 1 000 см диаметром отверстий (шеек) от 5 до 8 мм. Для выяснения точности нового метода были подвергнуты исследованию следующие вопросы.

1. Установление предела переработки гидромассы и возможности приближения торфов с различной степенью разложения к одной и той же вязкостной характеристике за счет длительной переработки гидромассы.

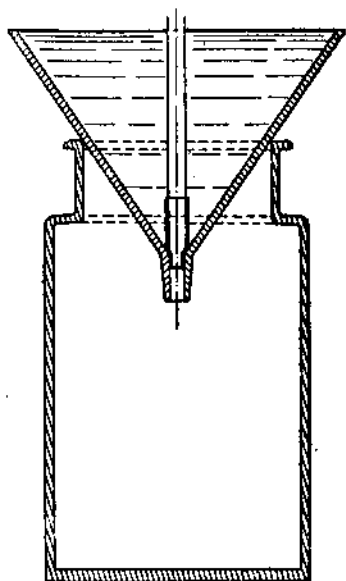
2. Влияние температурного режима на скорость истечения гидромассы из воронки.

3. Влияние диаметра отверстия (шейки) воронки на скорость истечения гидромассы.

4. Влияние зольности торфа на точность определения содержания сухого вещества в гидромассе.

5. Влияние субъективных ошибок лаборанта, производящего анализ, на точность получаемых результатов.

Переработка гидромассы производилась на маленьком лабораторном насосе, установленном для проведения ряда опытов по предложению Б. П. Боронина в Синявинской лаборатории ($d=50$ мм, $n=1\,440$ об/мин).



Фиг. 2. Схематический вид воронки для определения концентрации гидромассы по скорости ее истечения.

Часть опытов с гидромассой, полученной из торфа-сырца, переработанного в мясорубке, была проведена в лаборатории Инсторфа.

II. Результаты определения содержания сухого вещества в гидромассе вискозиметром Скрябина

1. Опыты с производственной гидромассой нормальной переработки

Опыты по установлению возможности определения содержания сухого вещества в гидромассе, полученной в производственных условиях, по его вязкости с помощью шарикового вискозиметра Скрябина были проведены на Синявино на большинстве кранов гидроторфа на протяжении всего сезона для различных стадий размыва карьеров.

Все множество полученных цифровых материалов и графиков дает один и тот же ответ на вопрос о возможности определения содержания сухого вещества в гидромассе.

На фиг. 3 представлены четыре типичных вязкостных характеристики гидромассы составленные в разное время работы крана № 8 на двух соседних карьерах.

Как видно из этого графика, вязкостная характеристика нормальной производственной гидромассы, взятой на сборном аккумуляторе, является далеко не постоянной; если для кривой (I), при содержании сухого

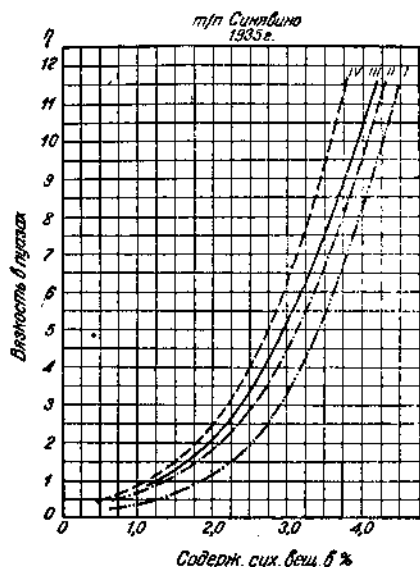
вещества в гидромассе в 3,5%, вязкость равняется 5,3 пуаза, то для кривой (IV), при том же содержании сухого вещества, она равна 10,2 пуаза, т. е. почти в два раза больше.

Если бы мы захотели определить содержание сухого вещества в гидромассе по ее вязкости по этим кривым, то получили бы совершенно различные результаты. Например, вязкость в 7 пуаз по кривой (I) соответствует содержанию сухого вещества в 3,8%, в то время как по кривой (IV) той же вязкости соответствует содержанию сухого вещества в гидромассе в 3,15%.

Расхождение между результатами в 0,65% является, безусловно, недопустимым.

По другим кранам (особенно Красноозерского участка) эти расхождения, обусловленные отсутствием стабильности в характеристике гидромассы, были еще более значительными.

Непостоянство вязкостных характеристик гидромассы одного и того же крана, взятой в разное время размыва одного или со-



Фиг. 3. Вязкостная характеристика гидромассы, отобранной на сборном аккумуляторе в разное время работы крана № 8.

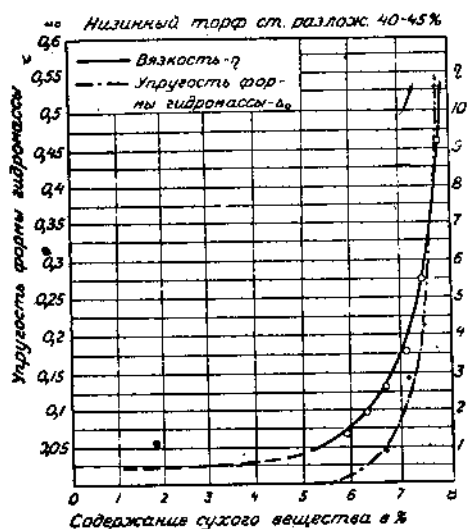
седних карьеров, исключает возможность быстрого определения содержания сухого вещества в гидромассе путем определения ее вязкости шариковым вискозиметром. Это непостоянство объясняется различием в степени разложения, в степени механической переработки и в ботаническом составе гидромассы, поступающей от крана в сборный аккумулятор в разное время размыва залежи, так как вязкость гидромассы в сильнейшей степени зависит от этих трех факторов.

Размыв залежи производится не равномерно, на полную глубину, а частично послойно, вследствие чего неизбежно создаются различия в степени разложения и ботаническом составе гидромассы, поступающей в аккумулятор.

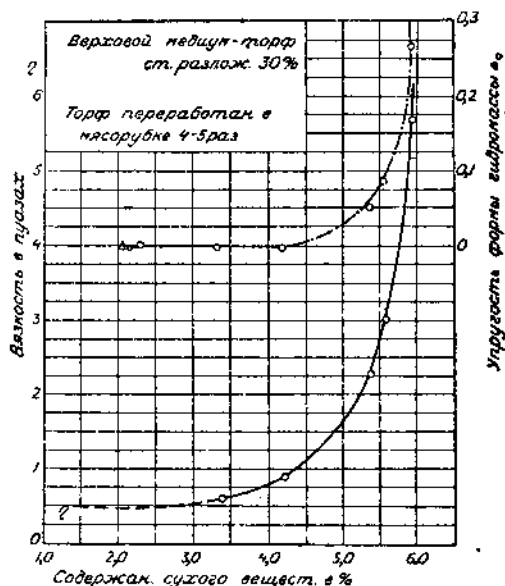
Точно так же не является стандартной механическая переработка, сообщаемая торфу струей, торфососом, растирателем и массопроводами на протяжении размыва карьеров.

2. Опыты с хорошо переработанной гидромассой

Непостоянство вязкостной характеристики нормально переработанной гидромассы привело к необходимости поставить опыты по предварительной переработке гидромассы до предела.



Фиг. 4. Изменение вязкости и упругости формы хорошо переработанной гидромассы. Низинный торф со степенью разложения 40—45%.



Фиг. 5. Изменение вязкости и упругости формы хорошо переработанной гидромассы. Верховой мелкум-торф со степенью разложения 30%.

Такая переработка достигалась путем четырех- пятикратного пропускания торфа-сырца через мясорубку, после чего он разбавлялся водой и превращался в гидромассу.

Результаты определения содержания сухого вещества по вяз-

Изменение вязкости и упругости формы хорошо переработанной гидромассы в зависимости от ее концентрации, определенное по вискозиметру системы Скрябина.

Низинный торф со степенью разложения 40—45%

Шар № 5, $Z = 1.575$ см, $P_0 = 7,1$ г

№ опытов	Содерж. сухо- го вещества в %	№ определений и время всплывания шара при различных P в секундах												Вязкость в пузах	Упругость формы гидро- массы Δ		
		1		2		3		4		5		6				7	
		P	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P	t		
1	8,0	0	9,0	5	15	1,0	17	4,5	50	5	8,0	5,5	16	—	—	9,2	0,53
2	7,62	2	1,2	3	2,2	4	4,0	6,5	7,0	7,0	21	6,7	11	60	368	5,5	0,210
3	7,26	5	2,0	5,5	2,8	6,0	4,1	8,3	10	8,4	8,1	8,7	26	7,2	8	3,6	0,140
4	6,84	7	1,8	7,5	2,2	8	3,4	9,0	4,6	9,2	12,5	9,4	99	8,9	8	2,57	0,045
5	6,4	8	1,6	8,5	2,3	8,9	3,9	9,5	10	9,6	28,0	9,7	—	9,5	8	1,92	0,03
6	5,96	9	2,4	9,2	3,0	9,4	5,0	9,5	—	—	—	—	—	—	—	1,3	0,01

кости и упругости формы хорошо переработанной гидромассы представлены в табл. 1 и 2 и на фиг. 4 и 5.

Как видно из фиг. 4, относящейся к низинному торфу, вязкость гидромассы, определенная с помощью малого лабораторного вискозиметра (с диаметром шара 3,15 см), при содержании сухого вещества от 1 до 5%, является незначительной и почти постоянной (кривая незаметно поднимается от оси абсцисс), и лишь при содержании сухого вещества в гидромассе больше 6% происходит резкое увеличение вязкости.

Что касается упругих свойств этой гидромассы, то при содержании сухого вещества ниже 6% они совершенно отсутствуют, и лишь при большем содержании сухого вещества упругость формы резко проявляется, значительно возрастающая даже при небольшом дальнейшем увеличении содержания сухого вещества.

То же имеет место и для верхового торфа (фиг. 5), где резкое увеличение вязкости и упругости формы гидромассы наступает при содержании сухого вещества в гидромассе от 4,5 до 5%.

Приведенные графики ясно говорят о том, что гидромасса с содержанием сухого вещества от 0 до 4,5—5%, будучи переработана до предела,

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
91	Подзаголо- вок табл. 2	$Z = 1\ 575$	$R = 1,575$	Автора

Главторф. Зак. 1408.

настолько приближается по своим вязким свойствам к воде, что определить сколько-нибудь точно ее вязкость с помощью малого лабораторного шарикового вискозиметра невозможно: шарик в такой гидромассе движется неравномерно, а вихрем, причем значительное изменение содержания сухого вещества в гидромассе почти не сказывается на изменении вязкости или упругости формы.

Таблица 2

Изменение вязкости и упругости формы хорошо переработанной гидромассы в зависимости от ее концентрации, определенное по вискозиметру системы Скрыбина

Верховой медиум-торф со степенью разложения 30—40%, переработанный в мясорубке четыре—пять раз.

Шар № 5-а, $Z = 1575$ см, $v = 17,0$ см³, $P_0 = 7,1$ г.

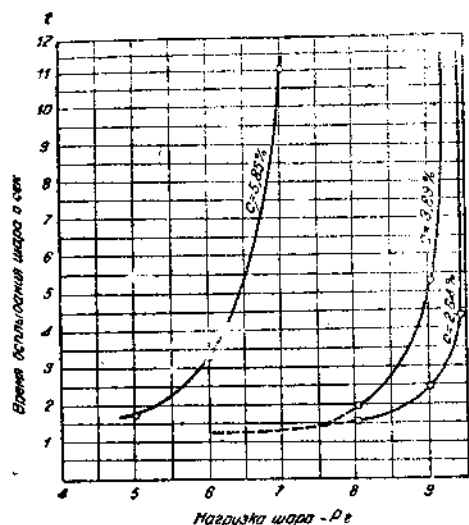
№	P	Δ	t	v		№	P	Δ	t	v	
1	0	0,572	2,2	13,6	$\Delta = 0,49; \Delta_0 = 0,270;$ $v = 10$ см/сек; $c = 5,95\%$; $\eta = 5,7$	1	5	0,270	1,4	21,4	$\Delta = 0,120; \Delta_0 = 0,03;$ $c = 5,38\%$; $\eta = 2,3$
2	1	0,512	2,9	10,3		2	7	0,149	2,2	13,6	
3	2	0,452	4,8	6,2		3	8	0,089	5,0	6,0	
4	3	0,391	10,1	3,0		4	8,5	0,060	16,1	1,9	
5	4	0,331	25,1	1,2		5	9,0	0,030	∞	0	
6	5	0,270	∞	0							
1	2	0,452	1,3	23,1	$\Delta = 0,205; \Delta_0 = 0,089;$ $c = 5,57\%$; $\eta = 3,0$	1	7	0,149	1,4	21,4	$\Delta = 0,035; \Delta_0 = 0;$ $c = 4,18\%$; $\eta = 0,9$
2	4	0,331	1,5	20,0		2	8	0,089	1,8	16,7	
3	5	0,270	1,9	15,8		3	9	0,030	3,7	8,1	
4	7	0,149	9,1	3,3		4	9,5	0,000	∞	0	
5	7	0,119	23,0	1,3							
6											
6	8,0	0,089	∞	0		1	8,0	0,089	1,7	17,7	$\Delta = 0,022; \Delta_0 = 0;$ $c = 3,36\%$; $\eta = 0,6$
						2	9,0	0,030	2,6	11,5	
						3	9,5	0,000	∞	0	

В практике же добычи гидроторфа содержание сухого вещества в гидромассе на различных хозяйствах лежит как раз в пределах тех величин, которые не могут быть определены сколько-нибудь точно по вискозиметру Скрыбина.

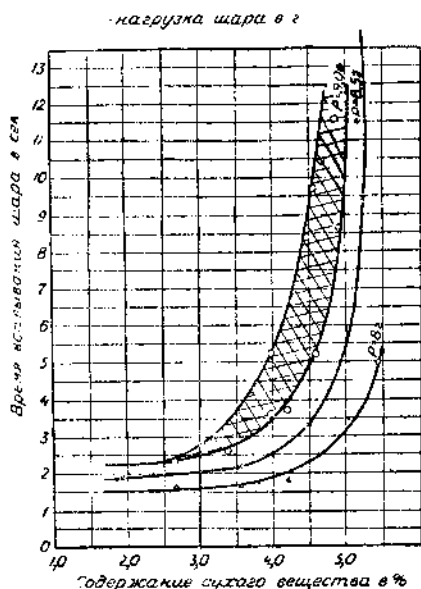
Результаты определения содержания сухого вещества в гидромассе по времени всплывания в ней шара вискозиметра Скрыбина, имеющего различную нагрузку, представленные на фиг. 6 и 7, подтверждают вывод о неприменимости вискозиметра Скрыбина для быстрого определения содержания сухого вещества в гидромассе.

Действительно, фиг. 6 показывает, что при изменении содержания сухого вещества в гидромассе с 3 до 4% (величины, наиболее часто встречающиеся в практике добычи гидроторфа) и нагрузке в 8 г и меньше шар, имея большую подъемную силу, движется в гидромассе настолько быстро, что становится почти невозможным точно заметить продолжительность его движения по секундомеру. Это время получается почти одинаковым для гидромассы с $C=2,64\%$ и с $C=3,89\%$.

При нагрузке же шара в 9 г (фиг. 7) это время вследствие малой подъемной силы шара было чрезвычайно неустойчивым. Та-



Фиг. 6. Зависимость между временем всплывания шара и его нагрузкой при различной концентрации гидромассы (вискозиметр Скрябина).



Фиг. 7. Время всплывания шара вискозиметра системы Скрябина в гидромассе, в зависимости от ее концентрации.

кая неустойчивость, конечно, исключает возможность пользования подобными графиками с рассеянными точками для определения содержания сухого вещества в гидромассе.

Следовательно, определение содержания сухого вещества в гидромассе непосредственно по времени всплывания в ней шара вискозиметра Скрябина является совершенно неточным приемом, могущим резко исказить фактическое содержание сухого вещества в гидромассе.

III. Определение содержания сухого вещества в гидромассе по скорости ее истечения из воронки

1. Установление предела переработки торфа

Важнейшим условием, определяющим точность быстрого метода определения содержания сухого вещества в гидромассе по

скорости ее истечения из воронки, является устойчивостью характеристики этой гидромассы, составленной заранее для крана или группы кранов.

Между тем, характеристики при различных степенях разложения и при различном ботаническом составе не переработанного или плохо переработанного торфа не являются одинаковыми. Поэтому основным условием применения описываемого метода является возможность получения постоянной (или близкой к постоянной) характеристики для торфов с различной степенью разложения и ботаническим составом, за счет увеличения дисперсности торфа (гидромассы) при его длительной, предельной переработке.

Результаты опытов, проведенных в лаборатории Инсторфа с верховым медиум-торфом со степенью разложения 30—40 %, показывают, что предел переработки торфа-сырца наступает после трехкратного пропускания его через мясорубку: дальнейшая переработка его не меняет времени истечения из воронки гидромассы, полученной из такого торфа (фиг. 8).

Таблица 3

Продолжительность истечения из воронки гидромассы после различной переработки в лабораторном насосе

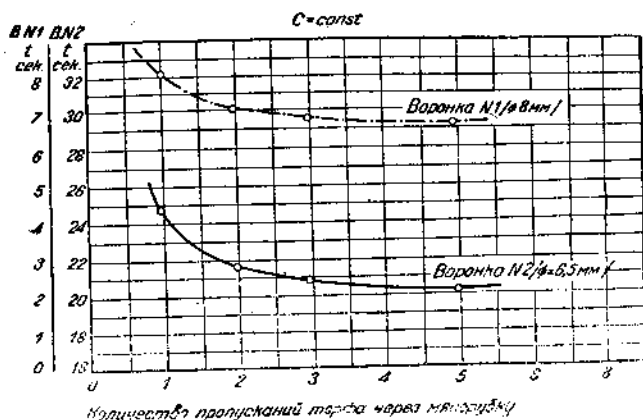
Воронка $d = 5 \text{ мм}$, $v = 450 \text{ см}^3$, $t = 24^\circ\text{C}$

Комплексно-верховой торф

Количество переработок	Продолжительность переработки в минутах	№ определения	Степень разложения — 15% C = 3,47%		Степень разложения — 25% C = 3,7%		Степень разложения — 35% C = 3,46%	
			продолжительность истечения в секундах					
1	2	1	23,6	23,5	29,4	29,2	22,3	22,6
		2	23,6		29,0		22,6	
		3	23,4		29,2		23,0	
2	4	1	22,3	22,4	23,6	23,5	21,8	21,8
		2	22,4		23,5		21,6	
		3	22,4		23,5		22,0	
3	6	1	21,3	21,0	22,3	22,2	22,6	22,7 ¹⁾
		2	20,9		22,2		22,6	
		3	20,9		22,2		22,8	
4	8	1	20,8	20,6	21,5	21,7	20,2	20,7
		2	20,6		21,8		21,0	
		3	20,5		21,7		20,8	
5		1	—		—		20,1	20,1
		2	—		—		20,1	
		3	—		—		20,2	

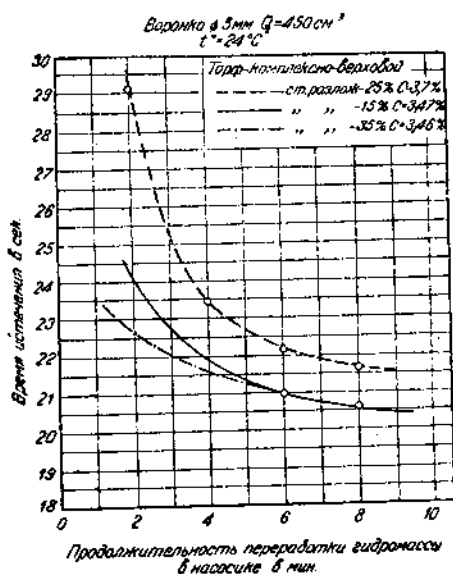
¹ Опыт проводился при температуре гидромассы — 16°C .

Более детальные опыты по установлению предела переработки гидромассы, проведенные в специальном маленьком лабораторном насосе на Синяино, представлены в табл. 3 и на фиг. 9.



Фиг. 8. Изменение времени истечения гидромассы из воронки в зависимости от переработки торфа.

На фиг. 9 особенно наглядно видно, что время истечения гидромассы из воронки после переработки ее в насосике более 6 мин. становится почти постоянным, причем оно оказывается одинаковым для гидромассы из торфов с различной степенью разложения.



Фиг. 9. Зависимость времени истечения гидромассы из воронки от ее механической переработки и степени разложения.

Действительно, если при переработке гидромассы в течение 2 мин., время истечения из воронки при степени разложения в 15% и при $C = 3,47\%$ равняется 24,1 сек., а при тех же условиях, но при степени разложения 35% — 22,6 сек., то эта разница во времени почти исчезает при переработке в 4 мин. и совершенно исчезает при переработке в течение 6 мин. и более. Примерно такой же вид имеет и график, полученный Б. П. Бороным при установлении предела переработки производственной гидромассы по вискозиметру Инсторфа (фиг. 10).

Более раннее наступление предела переработки по графику

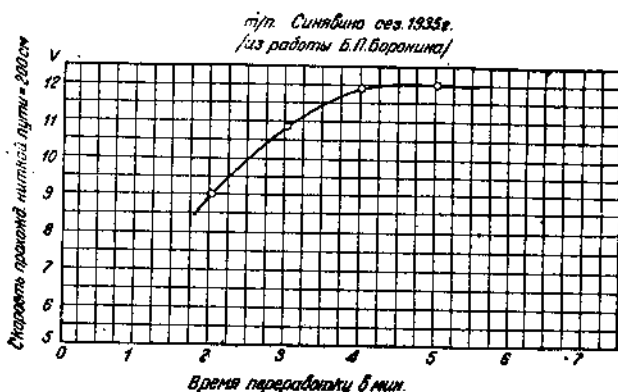
Бороина (4 мин.) объясняется тем обстоятельством, что он брал для опытов производственную гидромассу, которой была уже сооб-

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
95	1 снизу	струей торфососа	струей, торфососом	Автора

Главторф. Зак. 1408.

щена переработка струей торфососа, растирателем и массопроводом; в наших же опытах имелась совершенно не переработанная гидромасса, полученная из торфа-сырца.

Таким образом, при длительной механической переработке гидромассы происходит настолько значительное измельчение мало-разложившегося торфа и в связи с этим увеличение его дисперсности, что эта гидромасса по своим физическим свойствам (в данном случае — по коэффициенту внутреннего и внешнего трения) практически приближается к гидромассе из хорошо разложившегося торфа.



Фиг. 10. Установление предела переработки гидромассы в маленьком лабораторном насосе по вискозиметру Инсторфа (по данным Б. П. Боронина).

Это положение проверено нами в интервале степеней разложения от 15 до 55%.

На практике же разница в степени разложения различных торфов на проходе одного или нескольких кранов лежит всего в пределах 10—20%.

Период времени в 6 мин. надо считать необходимым и достаточным для наступления предела переработки гидромассы в лабораторном насосе.

Влияние температуры и зольность торфа на скорость истечения гидромассы из воронки

Зависимость вязкости гидромассы от ее температуры, существование которой совершенно бесспорно, не отражена ни в одном из руководств по торфу, ни в расчетных формулах производительности торфяных насосов и формулах движения гидромассы по рубам.

Как показали опыты, время истечения из воронки одной и той же гидромассы значительно меняется при изменении температуры последней (табл. 4).

Так, если при температуре в 10°C время истечения гидромассы при данных условиях опыта было равно 27,6 сек., то при $t=25^{\circ}\text{C}$ то время составляет лишь 22,6 сек. (фиг. 11).

Таблица 4

Влияние температуры гидромассы на скорость истечения ее из воронки

Комплексно-верховой торф, переработанный насосом в виде гидромассы в течение 6 мин.

Степень разложения в %	№ определения	Время истечения в секундах при °С				
		+ 10°	+ 16°	+ 20°	+ 25°	+ 30°
25	1	26,6	24,4	23,4	22,3	21,7
	2	26,6	24,4	23,5	22,7	22,1
	3	26,6	24,3	23,3	22,8	21,8
Среднее . .		26,6	24,4	23,4	22,6	21,9
35	1	21,2	19,4	19,4	19,2	18,9
	2	21,0	20,0	19,2	19,4	19,0
	3	21,0	19,4	19,5	19,2	19,0
Среднее . .		21,1	19,6	19,4	19,3	19,0
55	1	28,6	26,0	24,0	23,2	22,3
	2	28,4	25,4	24,4	23,3	22,5
	3	28,2	25,6	24,3	23,2	22,3
Среднее . .		28,4	25,7	24,2	23,2	22,4

Таким образом, при определении содержания сухого вещества в гидромассе по времени истечения ее из воронки ни в коем случае нельзя игнорировать такой фактор, как температуру, так как это может привести к получению неверных результатов.

Необходимо иметь в виду, что при переработке гидромассы в насосе она нагревается до 35—45° С и, следовательно, по сравнению с температурой окружающей среды (лаборатории, 15—20° С) создается довольно большая разница. Поэтому гидромасса после переработки в насосике до начала испытания с воронкой должна быть охлаждена до температуры окружающей среды, применительно к которой составлена характеристика.

Для поддержания постоянного температурного режима вокруг воронки должна быть устроена водяная камера (см. дальше фиг. 14).

Незначительные (не превышающие 1—2° С) отклонения от при-

нятой постоянной температуры, приводят к ошибкам в определении содержания сухого вещества лишь на 0,02—0,05 %.

Таблица 5

Влияние зольности торфа на результаты определения концентрации гидромассы по воронке

Концентрация гидромассы 3,40%. Воронка объемом 450 см³ с диаметром отверстия 5 мм

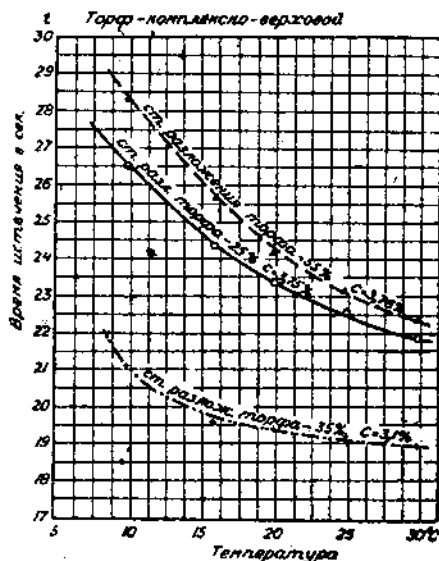
№ анализов	Увеличение зольности торфа в %	Время истечения гидромассы из воронки в секундах					Концентрация сухого вещества в %		Ошибки за счет зольности при определении общего содержания сухого вещества в %	
							по воронке	по стандартному методу	по воронке	по стандарту
1	1,0	21,6	21,8	21,8	21,7	3,43	3,43	3,43	0,03	0,03
2	5,0	21,6	21,6	21,8	21,7	3,43	3,57	3,57	0,03	0,17
3	10	21,8	21,6	21,8	21,7	3,43	3,76	3,76	0,03	0,36
4	15	21,5	21,5	21,5	21,5	3,41	3,98	3,98	0,01	0,58
5	20	21,8	21,6	21,5	21,6	3,42	4,20	4,20	0,02	0,80
6	30	21,8	21,8	21,8	21,8	3,45	4,78	4,78	0,05	1,38

В начале испытания нового метода существовали опасения, что на истечение гидромассы из воронки будет оказывать значительное влияние содержащийся в ней песок.

Результаты опытов по изучению влияния зольности торфа на скорость истечения гидромассы из воронки, состоявших в добавлении к гидромассе песка в количестве от 1% до 30%, приведены в табл. 5.

Как видно из таблицы, увеличение зольности торфа даже до 30 % совершенно не отразилось на времени истечения гидромассы из воронки и на результатах определения содержания сухого вещества в гидромассе.

Между тем, при определении содержания сухого вещества в гидромассе по стандартному методу путем выпаривания и сушки в термостате повышенная зольность значительно искажала бы фактическое содержание сухого вещества в гидромассе, преувеличив ее при зольности в 30 % на 1,38 %, так как влажность гидромассы



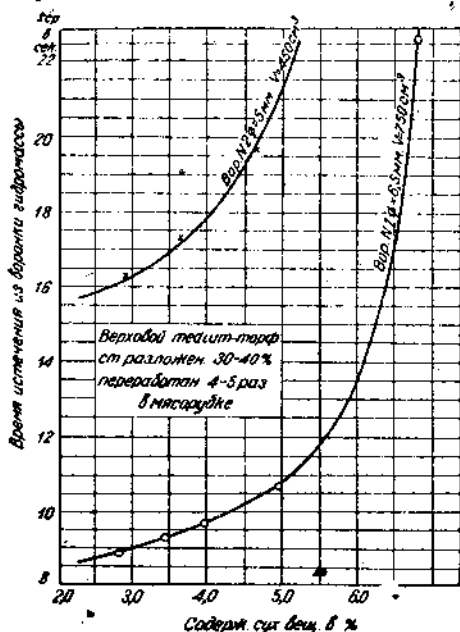
Фиг. 11. Влияние температуры на скорость истечения гидромассы из воронки.

определяется в лабораториях не по отношению к содержанию органического вещества, а по отношению к содержанию сухого вещества, т. е. органическое вещество плюс зола.

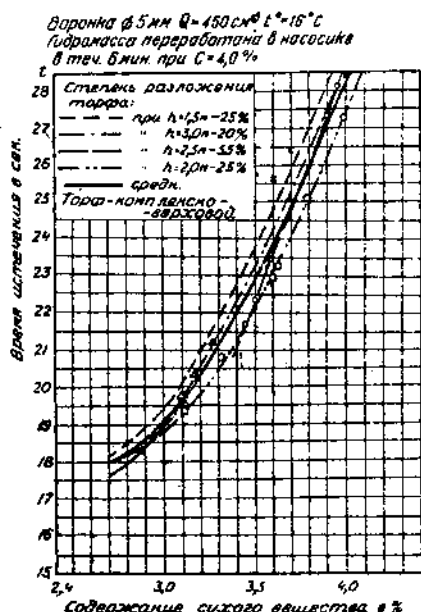
Быстрый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе по воронке имеет то преимущество, что независимо от величины зольности торфа он показывает совершенно точно процентное содержание сухого органического вещества в гидромассе.

3. Составление характеристик и проверка общей точности метода

Составление характеристик состоит в установлении зависимости между временем истечения из воронки постоянного объема хорошо переработанной гидромассы и содержанием в ней сухого



Фиг. 12. Зависимость между временем истечения постоянного объема гидромассы из воронки и ее концентрацией. Верховой медийн-торф, переработанный в мясорубке.



Фиг. 13. Зависимость между временем истечения из воронки постоянного объема хорошо переработанной гидромассы и ее концентрацией. Комплексно-верховой торф, переработанный в напосе.

вещества. Для производственных целей при составлении характеристик необходимо установить эту зависимость при изменении содержания сухого вещества в гидромассе примерно от 4,5 до 2,5%, причем должно быть установлено изменение времени истечения с изменением содержания сухого вещества на каждые 0,1%.

Характеристики подобного рода были составлены нами для двух воронок при работе в лаборатории Инсторфа с медийн-торфом (фиг. 12) и для одной воронки при работе с комплексно-верховым торфом на торфопредприятии Синяино (фиг. 13).

На фиг. 12 обращает на себя внимание то обстоятельство, что обе кривые до содержания сухого вещества в 4% (а для воронки № 1 даже до 5%) имеют довольно пологий характер и лишь при большем содержании сухого вещества и происходит резкое увеличение времени истечения гидромассы из воронки.

Объясняется это тем, что для торфа такого качества взятые воронки были не совсем удобны по диаметру их отверстий (особенно воронка № 1). Для получения более резких кривых, обеспечивающих наибольшую точность анализов, для этого торфа следовало бы иметь воронку с диаметром отверстия 4—4,5 мм.

Однако, при тщательном проведении лабораторных работ и по этим воронкам была получена достаточная точность в определении содержания сухого вещества в гидромассе со средним отклонением от стандартного метода в 0,06—0,08% (табл. 6 и 7).

Таблица 6

Результаты определения влажности гидромассы по времени истечения постоянного объема ее из воронки

Воронка № 1. Объем 750 см³, $d = 6,5$ мм. Медиум-торф со степенью разложения 30—40%, переработанный четыре — пять раз в мясорубке

№ проб	Время истечения гидромассы в секундах				Содержание сухого вещества в гидромассе в %		Отклонения в %	
					По стандарту	По воронке	+	—
21	8,9	8,8	—	8,86	2,73	2,85	0,12	—
1	22,8	22,7	22,4	22,6	6,79	6,79	0	—
2	15,9	15,4	15,7	15,7	6,36	6,36	0	—
4	10,8	10,6	—	10,7	4,9	4,9	0	—
12	10,4	10,0	10,2	10,2	4,50	4,50	—	—
20	9,2	9,2	9,2	9,2	3,37	3,35	—	0,02
22	8,8	9,0	—	8,9	2,76	2,85	0,09	—
11	10,5	10,5	—	10,5	4,66	4,77	0,11	—
15	9,7	9,7	9,6	9,7	4,13	4,0	—	0,13
16	9,8	9,5	9,7	9,7	3,89	4,0	0,11	—
6	9,2	9,2	9,2	9,2	3,36	3,35	—	0,01
10	11,7	11,7	—	11,7	5,38	5,45	0,07	—
5	9,9	9,9	—	9,9	4,18	4,20	0,02	—
18	9,3	9,3	9,3	9,3	3,36	3,40	0,04	—
23	8,8	8,7	8,8	8,8	2,78	2,65	—	0,13
9	12,1	12,1	—	12,1	5,48	5,60	0,12	—
13	10,2	10,2	10,2	10,2	4,44	4,50	0,06	—
17	9,8	9,6	9,6	9,7	3,95	4,0	0,05	—
19	9,3	9,2	9,2	9,2	3,50	3,35	—	0,15
24	8,3	8,4	8,3	8,3	1,92	1,65	—	0,27
3	11,5	11,5	—	11,5	5,42	5,4	—	0,02
14	10,1	10,1	10,1	10,1	4,66	4,45	—	0,21
7	8,1	8,2	8,2	8,2	1,49	1,40	—	0,09
8	7,7	7,7	7,6	7,7	0	0	—	0
Среднее отклонение							0,06	0,08

**Результаты определения влажности гидромассы по времени истечения
постоянного объема ее из воронки**

Воронка № 2, объем 450 см³, $d = 5$ мм

Характеристика торфа	№ проб	Время истечения гидромассы в секундах				Содержание сухого ве- щества в гидромассе в %		Отклонен. от стандарта в %
						По стан- дарту	По во- ронке	±
Медум-торф	1	22,5	22,5	—	22,5	5,22	5,22	0
Степень разложения 40%	2	19,3	19,2	19,2	19,2	4,48	4,48	0
Переработка в мясо- рубке четыре раза	3	17,8	17,6	18,0	17,8	4,0	4,0	0
	4	16,5	16,5	16,5	16,5	3,17	3,17	0
	5	15,4	15,6	15,5	15,5	2,00	2,05	+0,05
	6	15,0	15,2	15,0	15,06	1,10	1,10	0
Вода	7	14,8	14,8	14,8	14,8	0,0	0,0	0
Медум-торф	1	19,6	19,6	—	19,6	4,6	4,57	—0,03
Степень разложения 30%	2	17,4	17,0	17,4	17,3	3,62	3,72	+0,10
Переработка в мясо- рубке пять раз	3	16,3	16,3	—	16,3	2,86	3,0	+0,14
	4	15,5	15,2	15,4	15,4	1,95	1,85	—0,10
	5	15,1	15,0	15,2	15,1	1,25	1,25	0
Вода	6	14,8	14,7	14,9	14,8	0	0	0

Как видно из приведенных таблиц, отклонения от результатов стандартного метода в 0,1% и более встречаются довольно редко, в то время как стандартный метод даже при хорошей работе производственной лаборатории дает, как правило, расхождения между параллельными анализами одной и той же пробы в 0,2%.

Наиболее резкая зависимость между временем истечения гидромассы из воронки и содержанием сухого вещества была получена при работе с комплексно-верховым торфом различной степени разложения (фиг. 13).

Как видно из фиг. 13, изменению содержания сухого вещества в гидромассе всего лишь на 0,1% соответствует заметное, легко уловимое секундомером изменение времени истечения на 0,8—0,9 сек. Благодаря этому резкому изменению продолжительности истечения гидромассы обеспечивается высокая точность нового метода.

Действительно, несмотря на то, что кривые гидромассы из торфа различных степеней разложения (от 20 до 55%) не совпали, а дали пучок, все же метод дает возможность определить содержание сухого вещества в гидромассе в большинстве случаев с точностью от $\pm 0,01$ до $\pm 0,08\%$ и лишь в редких случаях эти отклонения превышают 0,1% (табл. 8).

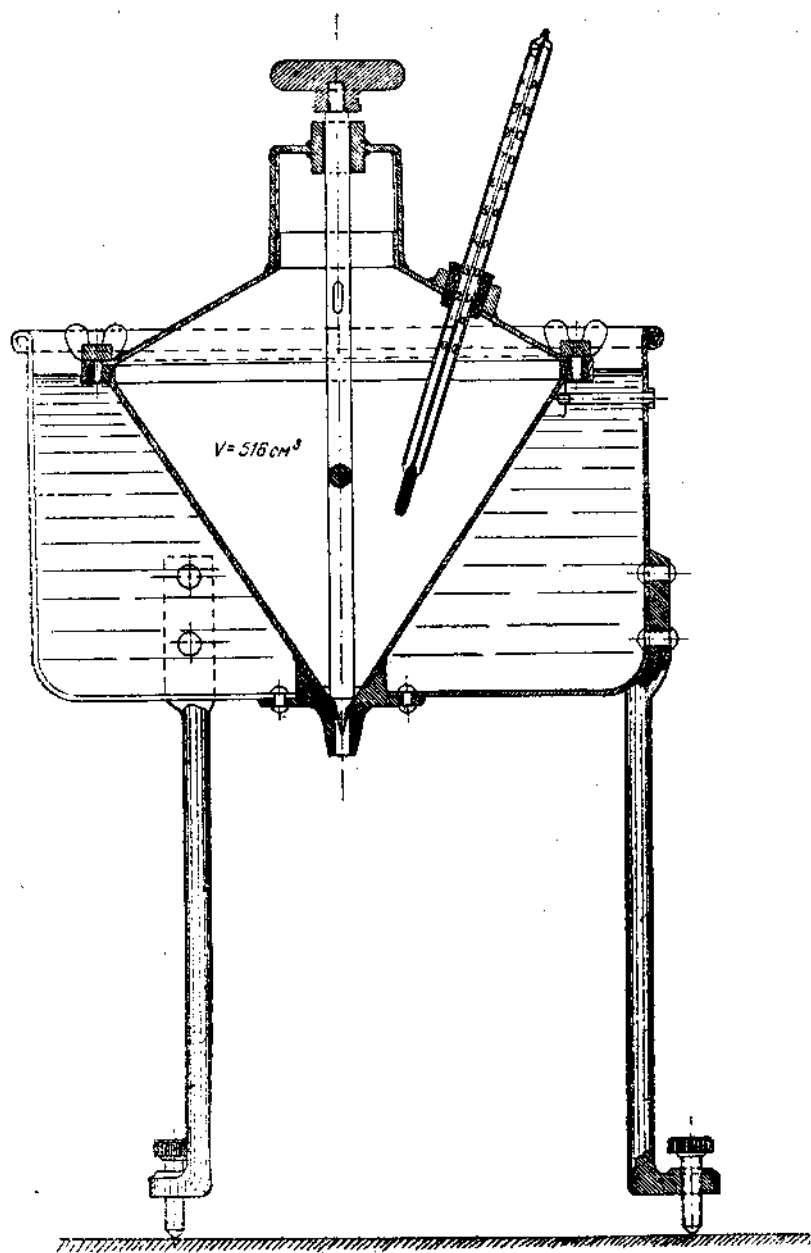
<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
101	Табл. 8, Заголовок над колон- кой 7		Содержание сухого ве- щества по стандарту ■ %	Автора

Главгорф. Зак. 1408.

Результаты определения концентрации гидромассы по воронке

Гидромасса, переработанная в насосе в течение 6 мин. Воронка $d = 5 \text{ мм}$ и $v = 450 \text{ см}^3$

Характеристика торфа	№ определений	Время истечения в секундах					Содержание сухого вещества по воронке в %			Отклонения от стандарта в %	
							По кривой для данной степени разложения	По средней кривой	По кривой данной степени разложения	По средней кривой	
Торф комплексно-верховой с глубины 3 м Степень разложения — 20%	1	21,7	21,5	21,5	21,6	3,32	3,32	3,35	0	+ 0,03	
	2	21,4	21,2	21,0	21,2	3,25	3,27	3,3	+ 0,02	+ 0,05	
	3	20,5	20,0	20,5	20,3	3,16	3,17	3,18	+ 0,01	+ 0,02	
	4	19,6	20,0	19,6	19,7	3,09	3,09	3,09	0	0	
	5	19,2	19,2	19,2	19,2	3,03	3,02	3,01	- 0,01	- 0,02	
	6	18,8	18,8	18,6	18,7	2,94	2,95	2,91	+ 0,01	- 0,03	
	7	18,2	18,2	18,2	18,2	2,85	2,85	2,8	0	- 0,05	
	8	14,8	14,8	14,8	14,8	Вода	0	0	0	0	
Торф комплексно-верховой с глубины — 2,5 м Степень разложения — 55%	1	28,2	27,8	28,6	28,2	3,95	3,96	4,0	+ 0,01	+ 0,05	
	2	27,4	27,8	27,4	27,4	3,9	3,89	3,92	- 0,01	+ 0,02	
	3	26,2	26,2	26,0	26,1	3,8	3,8	3,81	0	+ 0,01	
	4	23,5	23,5	—	23,5	3,6	3,69	3,56	- 0,01	- 0,04	
	5	22,4	22,5	22,4	22,4	3,5	3,5	3,44	0	- 0,06	
Торф с глубины 2 м Степень разложения — 25%	1	27,3	27,3	—	27,3	4,0	4,0	3,92	0	- 0,08	
	2	25,5	25,5	—	25,5	3,9	3,88	3,76	- 0,07	- 0,014	
	3	25,4	25,0	25,0	25,1	3,8	3,8	3,72	0	- 0,08	
	4	23,3	23,3	—	23,3	3,63	3,61	3,54	- 0,02	- 0,09	
	5	22,9	23,2	23,0	23,0	3,6	3,58	3,51	+ 0,02	- 0,09	
	6	21,7	21,5	—	21,6	3,5	3,44	3,35	- 0,06	- 0,15	
	7	21,0	20,8	21,0	20,9	3,3	3,33	3,26	+ 0,03	- 0,04	
	8	19,2	19,4	19,4	19,4	3,1	3,1	3,05	0	- 0,05	
	9	18,8	18,8	—	18,8	2,9	2,99	2,94	+ 0,09	+ 0,04	
Торф с глубины 1,5 м Степень разложения — 25%	1	28,5	28,5	—	28,5	4,0	3,93	4,04	- 0,07	+ 0,04	
	2	26,9	27,0	26,8	26,9	3,9	3,79	3,88	- 0,01	- 0,02	
	3	25,0	25,0	—	25,0	3,8	3,62	3,71	- 0,18	- 0,09	
	4	26,5	26,3	26,3	26,4	3,7	3,74	3,84	+ 0,04	+ 0,14	
	5	26,1	25,4	25,6	25,7	7,6	3,68	3,78	+ 0,08	+ 0,18	
	6	19,4	19,6	19,7	19,6	3,02	3,01	3,07	- 0,01	+ 0,05	



Фиг. 14. Флювиометр для гидромассы.

Анализ всех приведенных материалов дает основание утверждать, что предлагаемый новый метод быстрого определения содержания сухого вещества в гидромассе по скорости истечения постоянного объема ее из воронки является более точным, чем ныне существующий стандартный метод высушивания при 105° .

Этот новый метод отличается большой быстротой: вся продолжительность анализа составляет всего лишь 12—13 мин. Время, потребное для анализа одной пробы, распределяется следующим образом: 1) отбор пробы и заливка ее в насос 2 мин.; 2) переработка гидромассы в насосе 5—6 мин.; 3) переливание гидромассы в воронку и приведение ее к постоянной температуре 3—4 мин. и 4) собственно, анализ (одновременно трех-четырех параллельных порций) и получение результата по характеристике 1—2 мин.

При большом количестве проб один лаборант может сделать за смену до 70—80 анализов, так как отбор проб гидромассы и переработка в насосе могут производиться заблаговременно подготовленным рабочим (отборщиком проб).

Преимущество этого метода состоит, наконец, еще и в его исключительной простоте, что было проверено на практике на Синявинском предприятии.

Учитывая все изложенные преимущества этого метода мы предлагаем внедрить его в промышленность в ближайшем сезоне.

Для получения наибольшей точности в производственных условиях и строгого однообразия методики, мы считаем целесообразным пользоваться не обычной стеклянной воронкой, а специальным прибором, конструкция которого представлена на фиг. 14 и который мы предлагаем назвать «флювиометр».

Внедрение этого метода в производство в сочетании с учетом производительности кранов по гидромассомерам даст возможность в любое время контролировать производительность агрегатов в тоннах воздушно-сухого торфа.

Выводы

1. Существующие методы определения влажности торфа неприемлемы применительно к гидромассе, так как являются либо продолжительными, либо сложными, неприспособленными к выполнению в производственных условиях, либо просто мало точными.

2. Определение содержания сухого вещества в производственной гидромассе по ее вязкости, полученной по вискозиметру Скрябина, является невозможным, давая расхождение в содержании сухого вещества на 0,6—0,8%, что объясняется непостоянством вязкостной характеристики гидромассы, ввиду постоянных колебаний ее по степени разложения и ботаническому составу.

3. Многократная переработка торфа-сырца в мясорубке или длительная переработка гидромассы в специальном закрытом маленьком лабораторном насосе позволяют компенсировать предель-

ной механической переработкой торфа различия в его степени разложения, обеспечивая тем самым практическое постоянство вязкостной характеристики гидромассы при различиях в степени разложения на 10—30%.

Для достижения предела переработки верхового торфа (или гидромассы из него) со степенью разложения в 25—55% необходимо сообщить ему четырех-пятикратную переработку в насосе в течение 5—6 мин.

4. Определение содержания сухого вещества в хорошо переработанной гидромассе от 0 до 4,5—6% по ее вязкости или упругости формы с помощью лабораторного вискозиметра Скрябина также оказалось невозможным, так как гидромасса, будучи переработана до предела, по своим вязким свойствам приближается к воде, и значительное изменение в ней содержания сухого вещества почти не сопровождается изменением вязкости и упругости формы.

То же происходит и при определении содержания сухого вещества в гидромассе по времени всплывания в ней шара лабораторного вискозиметра Скрябина.

5. Предложенный новый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе, предварительно переработанной до предела, по времени истечения постоянного ее объема (450—500 см³) из воронки является очень точным и вместе с тем чрезвычайно простым.

Этот метод позволяет определять содержание сухого вещества в гидромассе с точностью до 0,02—0,08%, и лишь в редких случаях результаты по воронке отличаются от параллельных анализов по стандарту более, чем на 0,1%.

6. Большое влияние на точность метода оказывает температурный режим анализа, так как время истечения одного и того же объема гидромассы из воронки значительно меняется с изменением ее температуры.

Поэтому анализы по содержанию сухого вещества в гидромассе по воронке следует проводить при постоянной температуре в 16—18°, для чего воронка должна быть окружена водяной камерой.

7. Колебания в зольности торфа от 1 до 30% совершенно не оказывают влияния на время истечения гидромассы из воронки и, следовательно, не влияют на точность этого метода.

8. Новый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе по воронке следует широко применять в производственных условиях в предстоящем сезоне.

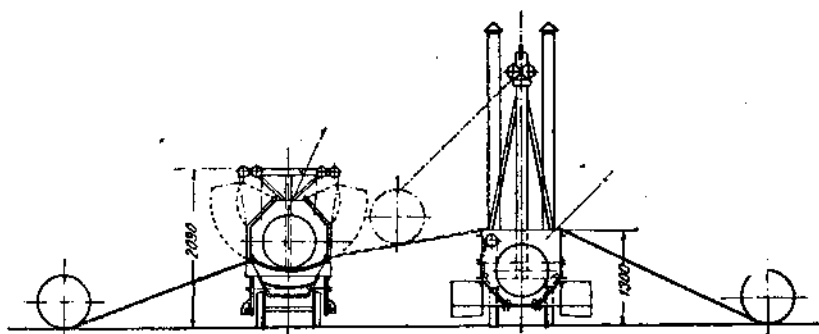
9. Для соблюдения единообразных условий анализов и большей точности их следует изготовить и применять в предстоящем сезоне специально сконструированный для этой цели прибор, названный флювиометром.

Агрегат для асфальтировки массопроводных труб гидроторфа

Основная часть расхода металла на оборудование гидроторфа приходится на массопроводные трубы, составляя 9—10 кг на одну тонну установленной добычи, т. е. около 90 % от общей потребности этого способа добычи в металле.

Массопроводное хозяйство предприятий гидроторфа уже в настоящее время располагает количеством труб с общим весом около 40 000 т. В 1937 г. общий вес массопроводных труб составит около 60 000 т.

Срок службы массопроводных труб составляет 7—8 лет, т. е. при среднем амортизационном сроке предприятий в 20 лет массопроводное хозяйство должно быть обновлено два-три раза, крайне



Фиг. 1

отрицательно отзываясь на металлоемкости гидроторфа. Поэтому вопрос об удлинении срока службы массопроводных труб имеет для способа гидроторфа первостепенное значение.

Из всех известных антикоррозионных материалов для железа наиболее дешевым и эффективным в условиях торфопредприятий является асфальтировка труб тяжелыми погонями каменного угля, торфа и нефти. Однако, эта работа в силу поступления на торфопредприятия новых массопроводных труб перед самым началом добычи гидроторфа и отсутствия портативных устройств для асфальтировки труб за последние годы не производилась.

В настоящее время в результате работы, проведенной Ореховской ПИБ, получена достаточно портативная установка — асфальтировочный агрегат на железнодорожном подвиге, применяемый Ореховским торфопредприятием для асфальтировки труб в производственном масштабе.

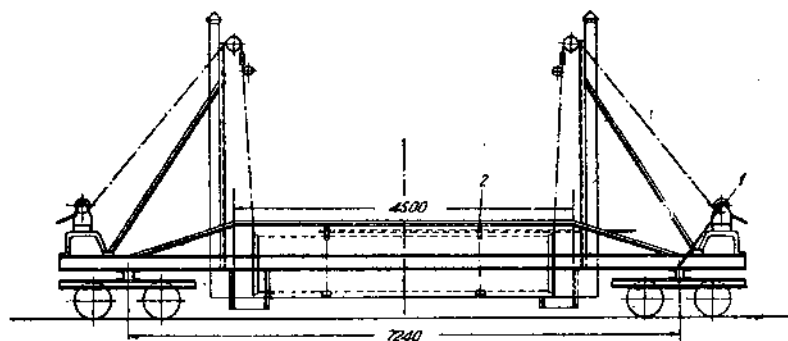
Асфальтировочный агрегат состоит из двух основных элементов: нагревательной печи для труб (1), посаженной на скаты колес 750 мм, и асфальтирующей ванны (2), рама которой покоится на двух тележках коломенского типа (фиг. 1).

Установка агрегата на железнодорожном подвиге обусловливалась применением его для асфальтировки труб непосредственно на полях разлива и участках добычи, так как при стационарном агрегате создавалась бы необходимость транспортировать все трубы с полей разлива к месту его установки и обратно.

Нагревательная печь представляет собой коробку из 3-мм железа шириной 1 м и длиной 4,5 м.

Печь имеет две боковых крышки, работающих от противовесов через систему блоков.

В нижней части печи расположена огневая решетка. Топливом для нагревательной печи служит уголь. В случае необходимости может быть использован и торф, но процесс нагрева труб будет в этом случае весьма замедлен.



Фиг. 2.

Асфальтирующая ванна (2) выполняется (фиг. 2) из 3-мм железа и имеет длину 4,5 м и ширину 1,1 м. Кожух асфальтирующей ванны жестко укреплен в раме из швеллеров (1), покоящихся на двух тележках коломанского типа.

Подогрев асфальтирующего состава осуществляется посредством двух печей, дымоходы которых расположены под дном ванны. В местах, где горячие газы соприкасаются с ванной, кожух последней имеет асбестовую прокладку между листами железа.

Необходимость использования двух самостоятельных печей для подогрева асфальтирующего состава диктовалась теми соображениями, что при одной печи подогрев состава в различных точках ванны в результате разности температуры газов в начале дымохода и в конце его был бы весьма неравномерным, что, несомненно, отразилось бы на качестве асфальтировки и скорости разогревания состава.

В печах ванны может сжигаться как сухой торф, так и разделанный пень. Для нормальной асфальтировки состав должен иметь температуру около 100° .

Опытный агрегат, изготовленный в мастерских Ореховского предприятия, выполнен целиком на сварке. Вес агрегата с тележками и скатами — около 4 т.

Стоимость его изготовления с учетом некоторых переделок в процессе работы составила 10 тыс. руб.

Весь процесс асфальтировки труб складывается из следующих операций.

1) Очистка поверхности трубы от ржавчины с помощью металлической щетки или скребка.

2) Нагрев трубы перед погружением в асфальтирующий состав до температуры $120-150^{\circ}$. Для этого труба помещается в нагревательную печь, где в процессе нагрева поворачивается, для того чтобы нагрев всей поверхности трубы был равномерным.

3) Перемещение нагретой трубы из печи в асфальтирующую ванну с помощью двух лебедок, укрепленных на раме ванны.

4) Поворачивание трубы в асфальтирующем составе с помощью цепного механизма.

5) Выемка трубы из ванны с помощью лебедок.

Уровень подогреваемого состава в ванне должен быть весьма незначительным — $250-300$ мм от дна ванны. По мере расходования асфальтирующего состава, количество его в ванне должно пополняться.

Полное заполнение ванны составом не требуется, так как поворачивание трубы с помощью цепного устройства вполне обеспечивает равномерность покрытия составом всей поверхности трубы.

Рекомендуемый рецепт асфальтирующего состава следующий: 97% каменноугольной или торфяной смолы, 1% асфальтового лака, 2% гашеной извести.

При контрольном испытании асфальтировочного агрегата 10/1 1936 г. в течение 1,5 час. было очищено от ржавчины, взвешено, нагрето, проасфальтировано и снято с агрегата восемь массопроводных труб; четыре трубы диаметром 570 мм и длиной 4 м и четыре трубы диаметром 755 мм и длиной 3,7 м. На нагрев трубы расходовалось не более 6 мин. Общая продолжительность асфальтировки трубы, стекания с нее излишнего состава в ванну и снятия трубы с агрегата не превышала времени нагрева следующей трубы, т. е. агрегат каждые 5 мин. может выпускать вполне обработанную составом трубу.

Отсюда при получении некоторого навыка у обслуживающих рабочих агрегат дает производительность двенадцать труб в час или около ста труб в среднем за восьмичасовую смену.

Количество рабочих на агрегате должно быть не менее шести человек, причем расстановка их производится следующим образом.

Двое рабочих заняты вкатыванием труб в нагревательную печь и поворачиванием их в процессе нагрева. Двое других закрепляются за лебедками для выемки труб из нагревательной печи и перемещения их в асфальтировочную ванну. Остальные двое рабочих заняты на вспомогательных работах по скатыванию труб с асфальтировочной ванны на грунт и поддержанию огня в печах.

При контрольных испытаниях асфальтировка производилась лишь одной каменноугольной смолой без добавки лака и извести, причем расход смолы в среднем составил 3,4 кг на одну трубу $d=570$ мм, $l=4$ м, а для труб $d=755$ мм, $l=3,7$ м — 4,5 кг, без учета испарения части состава при погружении в него перегретых сверх меры труб. Отсюда расход смолы на 1 м^2 поверхности трубы составляет около 0,25 кг.

Асфальтирующий слой на трубах даже без лакирующей и связывающей частей состава получается вполне равномерным, блестящим, крепким и совершенно не мажущимся даже при неостывшей трубе.

Стоимость асфальтировки одной трубы составляет менее 3 руб., складываясь из следующих элементов:

Материал	50 коп.
Топливо	15 "
Заработная плата	60 "
Начисления на зарплату	60 "
Разные расходы	30 "
Амортизация	50 "

При стоимости трубы от 100 до 125 руб., асфальтировка обойдется всего около 3% от этой суммы.

Если принять нормальный срок службы неасфальтированной трубы в 7—8 лет, то в результате асфальтировки он, безусловно, увеличится до 10—12 лет, т. е. на 40—50%.

Это говорит за необходимость скорейшего и повсеместного внедрения асфальтировки массопроводных труб агрегатами испытанной конструкции на всех предприятиях гидроторфа.

Раздел II

Сушка кускового торфа

В. Я. Антонов

(Назиевское ПИБ)

Оптимальная концентрация сухого вещества и глубина для формовки гидромассы

Существующий метод определения проектной глубины разлива гидромассы построен на чисто эмпирических соображениях. Принято считать, что для верховых торфов с большой влажностью гидромассы (свыше 96,75%) следует брать предельную глубину разлива не более 0,3 м, а для торфов с меньшей влажностью подсчитывать ее, исходя из оптимального сбора с 1 га в 125 т по формуле:

$$H = \frac{125 \cdot 70}{1 \cdot n \cdot \beta \cdot 10000}, \quad (1)$$

где H — искомая глубина разлива гидромассы в м,

125 — оптимальный сбор воздушно-сухого торфа с 1 га, в т

70 — процентное содержание сухого вещества в воздушно-сухом торфе,

n — процентное содержание сухого вещества в гидромассе,

1 — условный объемный вес гидромассы,

β — коэффициент использования гидромассы,

10000 — переводный коэффициент (от гектара к кв. метру).

Для того чтобы координировать глубину залива с глубиной и концентрацией сухого вещества в гидромассе в момент формовки ее формирующими гусеницами, необходимо вести подсчет иначе, а именно, по оптимальной глубине и содержанию сухого вещества в гидроторфе в период формовки и рабочей концентрации гидромассы по формуле:

$$H_p = H_\phi \cdot \frac{C_\phi}{C_p}, \quad (2)$$

где H_p — глубина гидромассы в момент разлива (искомая),

H_ϕ — глубина гидромассы в момент формовки.

C_ϕ — содержание сухого вещества в торфяной массе в момент формовки в %.

C_p — содержание сухого вещества в гидромассе при ее разливе в %.

В этой формуле условно принимается, что объемные веса гид-

ромассы и формируемого торфа примерно одинаковы и равны единице ($\frac{\gamma_{\phi}}{\gamma_p} \approx 1$).

Справедливость обеих приведенных формул и применимость их в условиях различных предприятий не имели до сих пор экспериментального подтверждения. Более того, некоторые материалы по Назию показывали, что, возможно, существует разрыв между глубиной гидроторфа в момент формовки, подсчитанной по формулам и определенной практически в поле. Поэтому в сезоне 1935 г. назиевским ПИБ было проведено изучение оптимальной глубины и концентрации сухого вещества при формовке гидроторфа, усадки гидроторфа в полевых и лабораторных условиях и связанного с ними вопроса о ходе сушки гидроторфа в зависимости от начальной глубины разлива.

1. Усадка гидроторфа

Для наблюдений над усадкой гидроторфа по ходу разлива периодически брались карты, на каждой из которых закладывалось по три-четыре опытные площадки. Площадки выбирались в средней части карты, во всю ее ширину, длиной в 30—50 м. Глубина залива на опытных картах регулировалась в пределах от 200 до 300 мм (площадки отделялись друг от друга поперечными валиками). В момент залива отбиралась проба на концентрацию гидромассы (из трубы) и сразу после залива площадки замерялась в 30 точках глубина гидромассы.

Для наблюдения за усадкой на каждой площадке равномерно устанавливалось девять семафорчатых реек (фиг. 1), по которым периодически производился замер глубины гидромассы, сопровождавшийся отбором проб на концентрацию сухого вещества на расстоянии 1,5—2 м от рейки.

Наблюдениями было охвачено около 50 площадок с различной начальной глубиной и концентрацией гидромассы.

Результаты наблюдений приведены на фиг. 2—4.

На этих графиках нанесены теоретические кривые, подсчитанные по формуле:

$$H = H_{нач} \cdot \frac{C_{нач}}{C},$$

где $H_{нач}$ — начальная глубина массы, колебавшаяся от 210 до 300 мм,

$C_{нач}$ — начальное содержание сухого вещества, равное 3,3% (фиг. 2), 3,25% (фиг. 3) и 3,1% (фиг. 4),

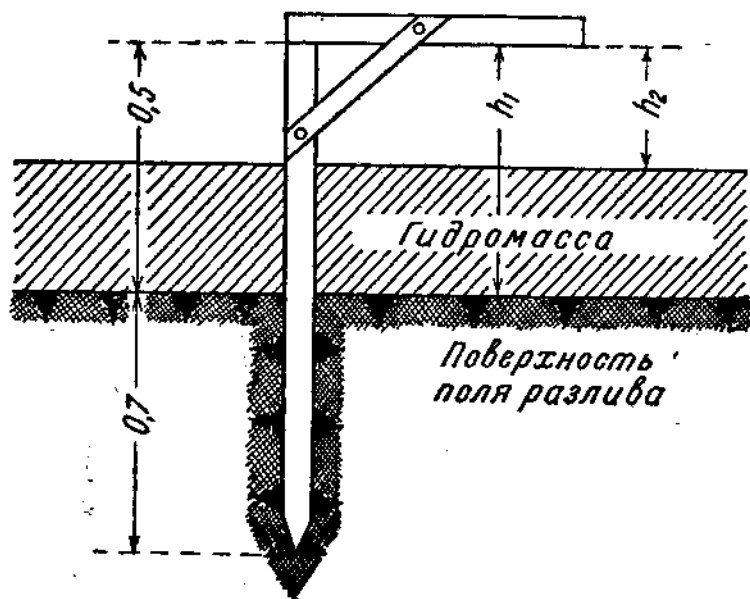
C — последующее содержание сухого вещества в %,

H — последующая глубина гидромассы в мм.

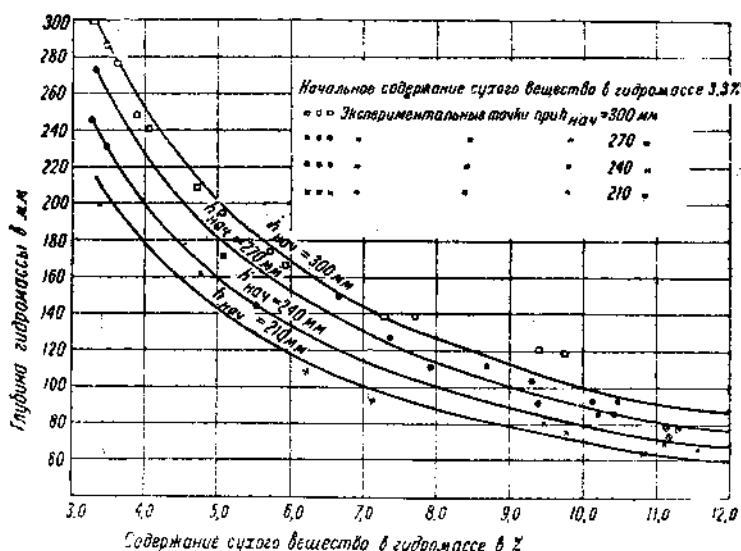
Здесь же нанесены экспериментальные точки, относящиеся к опытным площадкам, по начальному содержанию сухого вещества и глубинам гидромассы которых построены соответствующие теоретические кривые.

Как видно из фиг. 2—4, экспериментальные точки, имея некоторые обоюдосторонние отклонения, все же довольно правильно следуют за теоретическими кривыми. По абсолютной величине эти отклонения в подавляющем большинстве не превышают 5—7 мм.

Лишь к моменту формирования, т. е. при содержании сухого вещества 9% и выше, найденная опытным путем глубина обычно несколько превышает глубину, подсчитанную теоретически. Эти расхождения опять-таки незначительны и лежат в пределах 5—10% (со знаком + для опытных данных).

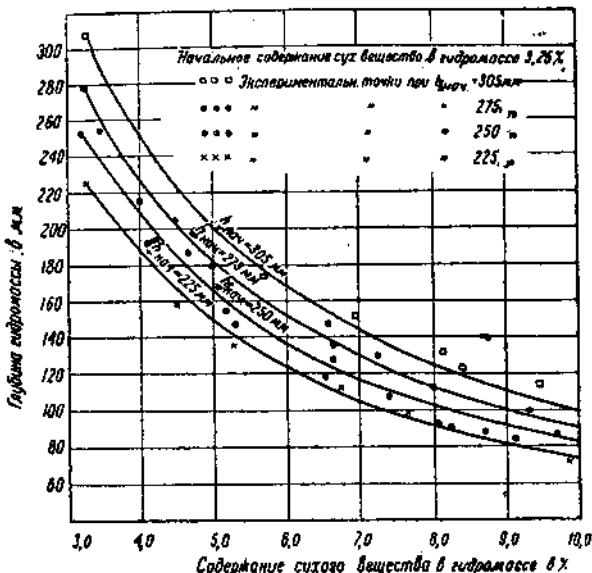


Фиг. 1. Измерение величины усадки гидромассы при помощи семафорной рейки.

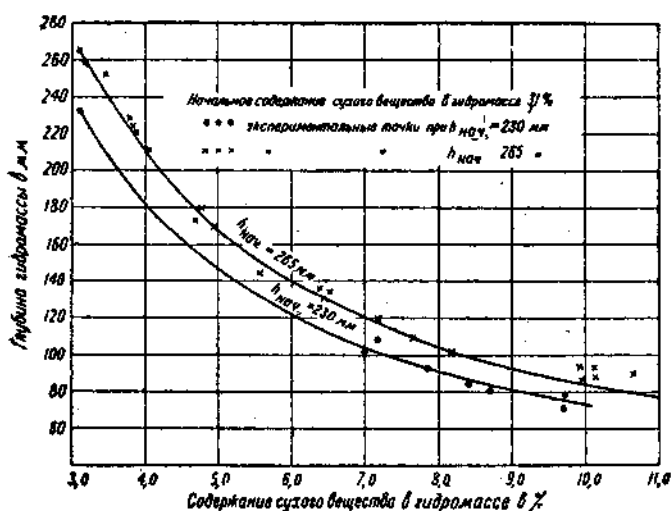


Фиг. 2. Усадка гидромассы с начальной влажностью 96,7%.

Таким образом, полевые наблюдения подтвердили достаточную практическую точность подсчета глубины разлива гидромассы по формуле (2).



Фиг. 3. Усадка гидромассы с начальной влажностью 96,75%.



Фиг. 4. Усадка гидромассы с начальной влажностью 96,90%

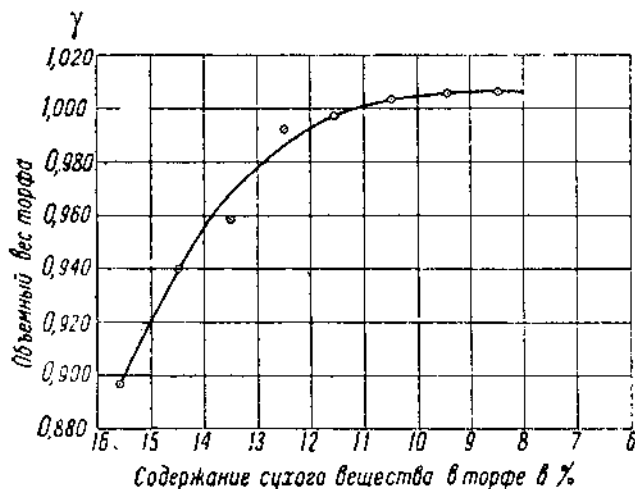
Для проверки правильности допущения того, что отношение объемных весов гидроторфа при разливе и формовке практически можно считать равным единице, были поставлены лабораторные опыты по определению объемного веса гидроторфа с различными

содержанием сухого вещества, результаты которых приведены в табл. 1 и на фиг. 5.

Определения показали, что между объемными весами несформованного (монолитов) и сформованного гидроторфа (при одинаковом содержании сухого вещества) нет различий, т. е. шпалы гусениц не производят уплотнения торфа.

Таблица 1

Число определений	Содержание сухого вещества в %	Объемный вес (средн.)	Число определений	Содержание сухого вещества в %	Объемный вес (средн.)
3	16—15	0,898	16	12—11	0,997
3	15—14	0,941	20	11—10	1,002
3	14—13	0,959	10	10—9	1,006
3	13—12	0,993	4	9—8	1,005



Фиг. 5. Зависимость между влажностью и объемным весом гидромассы.

Как видно из фиг. 5, объемный вес гидроторфа при содержании сухого вещества в 13% и ниже не отличается от единицы больше, чем на 2%.

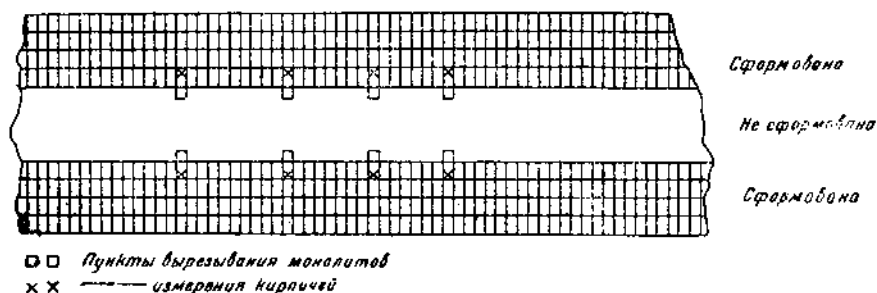
По материалам инж. С. А. Сидякина объемный вес гидромассы тех кранов Шатурского гидроторфа, которые по характеристике близко подходят к торфу Назиевского предприятия, колеблется от 1,015 до 1,020. Отсюда, если принять для гидроторфа объемный вес в момент разлива равным 1,02, а в момент формовки 0,98, отношение объемных весов будет равно:

$$\frac{\gamma_{\phi}}{\gamma_p} = 0,96.$$

Таким образом, погрешность допущения о том, что $\gamma_{\text{ср}} = 1,0$ составляет 4%, что вполне согласуется с экспериментальными данными.

2. Оптимальное содержание сухого вещества и толщина слоя гидроторфа для работы формирующих гусениц

Методика наблюдений по этому вопросу состояла в том, что в момент работы формирующей гусеницы на карте выбирались площадки с различным качеством формовки. Каждая площадка состояла из трех полос (две сформованные и одна несформованная) длиной в 10—20 м (фиг. 6).



Фиг. 6. Схема отбора проб на проходе формирующих гусениц.

По длине площадки в четырех—пяти местах вырезались монолиты для определения средней толщины слоя гидромассы, из которых затем составлялась средняя проба на концентрацию гидромассы. Для каждой площадки составлялось подробное описание качества формовки (повернуты ли кирпичи, нет ли у них деформации, наблюдается ли слоистость и т. д.).

На соседней сформованной полосе измерялось сечение (ширина и максимальная высота) опытных кирпичей.

Общее количество опытных площадок было равно 80.

Результаты наблюдений по 1-му участку Назиевского предприятия приведены в табл. 2, а по 2-му участку — в табл. 3.

По качеству формовки все площадки разбиты на пять основных градаций:

а) «очень сухо» — т. е. торф до такой степени пересушен, что формовать нельзя. После прохода гусеницы кирпичи не образуются, а остаются лишь вмятины;

б) «сухо» — формовка происходит, но со значительными дефектами, т. е. кирпичи получаются в середине пустыми, имеется слоистость и т. д.;

в) «нормально» — торф нормальной концентрации, формовка хорошая. Все кирпичи (или подавляющая часть их) полностью проформованы, оторваны от земли и повернуты на 90°. Кирпичи получаются полноценные, без трещин и деформаций;

г) «сыро» — торф с повышенной влажностью. Кирпичи дефор-

мируются, не перевернуты, слипаются, частично непроформованы;

д) «очень сыро» — торф совершенно сырой, не формируется, а набирается на шпалы гусеницы, лежит в бесформенных кучах.

Кроме этих основных градаций, торф хорошей формовки для большего уточнения верхнего и нижнего предела хорошей формовки подразделялся еще на три группы: «несколько сухо», «средне» и «несколько сыро».

Таблица 2

Результаты наблюдений над влажностью и глубиной гидромассы в момент формовки гусеницей на участке № 1

Очень сухо		Сухо		Нормально						Сыро		Очень сыро	
г в мм	W в %	г в мм	W в %	несколько сухо		средне		несколько сыро		г в мм	W в %	г в мм	W в %
				г в мм	W в %	г в мм	W в %	г в мм	W в %				
45	87,08	64	88,54	75	88,46	73	88,16	72	89,2	115	90,34	119	91,45
52	86,55	67	88,52	80	80,02	98	88,53	87	89,09	105	91,35	110	91,2
40	87,50	83	87,4	57	88,32	95	88,34	95	89,2	95	89,13	155	92,7
		91	88,1	88	87,8	70	88,65	97	89,21	130	90,21	112	91,15
		50	87,88	87	88,0	73	89,8	85	88,73	100	88,95	105	91,86
		69	87,6	61	89,12	82	89,6	92	88,60	100	89,53		
						82	89,9	100	89,64	99	90,8		
						85	89,68	100	89,62	97	91,1		
						65	89,61	100	89,21				
								80	90,6				
								78	90,15				
Среднее . 45	87,50	70	88,0	74	88,3	80	89,15	90	89,45	105	90,2	120	91,65
От 40	86,55	50	87,4	60	87,8	70	88,15	75	88,6	95	89,0	105	91,15
До 50	87,5	85	88,5	85	89,1	95	89,9	100	90,6	130	91,2	150	92,7

В табл. 2 прежде всего бросается в глаза очень ограниченный диапазон концентрации сухого вещества, при котором получается хорошая формовка: в среднем этот диапазон составляет около 1% (от 11,7 до 10,6%). При концентрации в 12,0 и 10,0% формовка проходит уже с рядом дефектов, при содержании же сухого вещества в 8,4 и 13,0% формовку производить уже совершенно нельзя. Оптимальная влажность торфа, взятая, как среднее арифметическое, для всех площадок с хорошей формовкой по участку № 1 — 89,1%, или оптимальное содержание сухого вещества — 10,9%.

Средняя глубина формируемого при этих условиях торфяного слоя колеблется от 75 до 90 мм. На отдельных площадках с хорошей формовкой глубина слоя торфяной массы доходила до 100 мм. Но на всех площадках, где слой торфяной массы превышал 100 мм, формовка являлась неудовлетворительной.

Результаты наблюдений на участке № 2 (табл. 3) почти идентичны с данными по участку № 1. Диапазон колебаний оптимальной концентрации сухого вещества также лежит в пределах одного процента — с 10,5 до 11,5%.

Таблица 3

Результаты наблюдений над влажностью и глубиной гидромассы в момент формовки гусеницами на участке № 2

Н о р м а л ь н о						Сыро		Очень сыро	
несколько сухо		средне		несколько сыро		h	W	h	W
h в мм	W в %	h в мм	W в %	h в мм	W в %	в мм	в %	в мм	в %
87	89,27	85	90,2	101	89,59	105	91,08	133	92,14
67	89,42	73	90,2	—	89,4	117	89,78	158	91,75
66	87,9	80	88,43	85	89,17	126	88,95	107	90,24
87	87,83	75	89,1	101	90,02	120	89,95	—	91,3
62	88,00	68	89,4	82	89,1			108	92,6
		68	88,73	—	90,1				
Среднее 75	88,5	75	89,35	90	89,55	115	89,95	125	91,6
От 65	87,85	70	88,4	85	89,1	105	89,0	110	90,25
До 85	89,4	85	90,2	100	90,1	125	91,1	135	92,6

Средняя оптимальная влажность по всем опытным площадкам с хорошей формовкой равна 89,2% или оптимальное содержание сухого вещества равно 10,8%.

Глубина слоя торфяной массы при хорошей формовке колеблется в среднем от 75 до 90 мм, не превышая для отдельных наблюдений 100 мм.

Таким образом, для Назиевского торфопредприятия следует принять оптимальное содержание сухого вещества гидроторфа в момент формования — 10,8—10,9%.

Расчетная глубина гидромассы в момент формирования должна составлять (для существующих формирующих гусениц) 80—85 мм; хорошая формовка возможна и при глубине 90 мм, но ориентиро-

ваться на этот максимум не рекомендуется, учитывая неравномерность глубины гидромассы при разливе.

Принимая оптимальное содержание сухого вещества при формировании 10,85%, глубину формируемого слоя торфа 85 мм, рабочее содержание сухого вещества в гидромассе 3,1% и отношение

$\frac{\gamma_{\phi}}{\gamma_p} = 0.95$, рассчитываем глубину разлива:

$$H = 85 \cdot 0.95 \cdot \frac{10.85}{3.1} \approx 280 \text{ мм.}$$

Таким образом, с точки зрения нормальной работы формирующих гусениц средняя глубина залива на Назиин должна составлять 280 мм.

Исходя из соображений о ходе сушки, в конце сезона и в начале его (влияние мерзлоты) глубину залива следует брать несколько меньшей.

Следовательно, глубина разлива в 280 мм должна быть отнесена лишь к июню.

3. Сушка гидроторфа в зависимости от начальной глубины залива

На тех же опытных площадках, где изучался вопрос об усадке гидромассы, было проведено изучение хода сушки гидроторфа в зависимости от начальной глубины залива.

Торф на площадках проходил обычный для Назиевского хозяйства цикл операций по сушке, т. е. перекладывался в малые формы сушки (шестерки и змейки), в малые и большие клетки и, наконец, убирался в штабеля, причем эти операции проводились одновременно на площадках с различной глубиной залива, находящихся на данной опытной карте.

Ход сушки торфа на опытных картах 1-го участка показан на фиг. 7, сроки операций по сушке и ее эффективность — в табл. 4.

В первый период сушки — до укладки в малые клетки — различия в интенсивности сушки, в зависимости от глубины залива, почти отсутствовали, не превышая 0,5—1% по влажности.

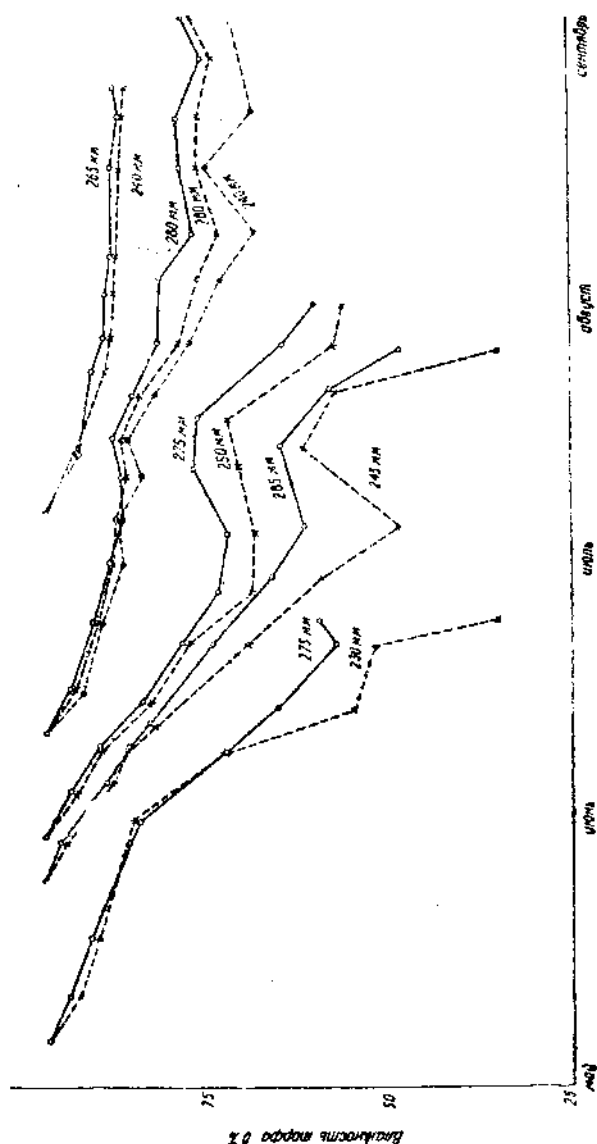
Поэтому для подсчета влияния толщины слоя гидромассы на скорость сушки мы берем лишь вторую половину периода сушки, с момента перекладки торфа в малые клетки. В табл. 4 подсчитана средняя арифметическая разность во влажности за этот период у торфа с различной глубиной залива и продолжительность сушки в днях. Разделив разность во влажности на число дней сушки, определяем на сколько процентов (в среднем) интенсивность сушки торфа с малой толщиной залива опережала сушку торфа с большей толщиной залива. Отсюда по общей продолжительности сушки от момента разлива до штабелевки можно определить, на сколько процентов сокращается срок сушки в зависимости от изменения глубины разлива.

Возьмем, например, опыт № 1, где было заложено две площадки с глубиной в 275 мм и одна площадка с глубиной в 230 мм.

Торф на площадках был поднят в малые клетки 19/VI, а штабелеван 7/VII, т. е. вторая половина сушки продолжалась 18 дней. За это время влажность торфа с глубиной залива 275 мм уменьши-

лась с 72,5% до 46,5%, т. е. на 26%, или в среднем за каждый день на 1,45%.

Влажность торфа с меньшей глубиной залива за этот же период была в среднем на 9,6% ниже, чем на первых двух площадках.



Фиг. 7. Ход сушки гидроторфа с различной глубиной залива.

Отсюда разница в продолжительности сушки (до одной и той же влажности) составила $\frac{9,6}{1,45} = 6,6$ дней или же, при общей продолжительности сушки от момента разлива до штабелевки в 57 дней,

Таблица 4

№ опы- тов	№ пло- щадок	Разлив			О п е р а ц и и					Второй период сушки				Продолжительность сушки от разлива до, штабелей, в днях	Сокращение срока сушки в %
		дата	концентрация гидро-массы (С в %)	глубина гидро-массы в мм	нап- ковка	малые фор- мы сушки	малые клет- ки	боль- шие клет- ки	шта- беле- ка	среди. разность во влаж- ности	число дней сушки	умень- шение влаж- ности в %	разность в днях		
I	1-3	11/V	96,75	275	27/V	8/V	19/V	25/V	7/VII	+ 9,6	18	+ 26,0	6,6	57	11,6
			96,75	230											
II	1-3	2 VI	97,2	285	15 VI	22/V	10/VII	3/VIII	13/VIII	+ 7,3	34	+ 23,15	10,7	72	14,9
			97,2	245											
III	2-3	8/V	96,9	275	20 VI	27/V	28/VII	8/VIII	23/VIII	+ 5,25	22	+ 14,7	7,9	72	10,9
			96,9	250											
IV	1	—	97,1	280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	97,1	260	—	—	—	—	—	+ 2,5	52	+ 7,0	—	—	—
	3	22/V	97,1	240	7/VII	21/VII	8/VIII	21/VIII	—	+ 4,1	52	+ 9,0	—	—	—
V	3-4	22/VII	96,8	265	13/VIII	25/VIII	14/IX	—	—	+ 0,7	—	—	—	—	—
			96,8	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

№ оп-тов	№ пло-щадок	Разлив			Операции					Второй период сушки				Продолжительность сушки от разливки до штабелировки, в днях	Сокращение срока сушки в %
		дата	концентрация гидро-массы в %	глубина гидро-массы в мм	цел-ковка	малые формы сушки	малые клет-ки	боль-шие клет-ки	шта-белев-ка	средн. разность	число дней сушки	умень-шение влаж-ности в %	разность в днях		
I	2 1-3	27/V	96,65	295	14/V/1	22/V/1	11/V/II	—	21/V/II	+3,6	10	+11,0	3,3	54	6,1
			96,65	280											
II	2 1	4/VI	96,85	280	20/V/1	27/V/1	—	—	24/V/II	+1,2	10	+5,0	2,4	47	5,1
			96,85	260											
III	1 2	24/VI	96,7	265	11/V/II	24/V/II	14/V/III	31/V/III	—	+2,0	17	+8,2	4,1	—	—
			96,7	240											
IV	1-2 3-4	19/V/II	96,8	230	7/V/III	16/V/III	1/IX	—	—	+3,0	20	—	—	—	—
			96,8	210											

на 11,6%. Этой разнице в сроках сушки соответствует уменьшение глубины разлива с 275 до 230 мм, т. е. на 14,5%.

В опытах № 2 и 3 мы имели сокращение сроков сушки на ~ 15% и 11,6% при уменьшении глубины разлива на ~ 14% и 9%.

В среднем по первым трем опытам сокращению сроков сушки на 12,5% отвечало среднее уменьшение глубины разлива также на 12,5%.

В двух остальных опытах торф не был доведен до стадии штабелевки. Поэтому аналогичных расчетов произвести нельзя.

В табл. 5 приведены аналогичные данные по 2-му участку предприятия.

По первым двум картам среднее сокращение срока сушки составляло 5,5%, а уменьшение глубины разлива — 6%. Две остальные карты не были заштабелеваны к концу сезона.

Таким образом, полученные материалы позволяют сделать вывод о том, что изменение продолжительности сушки торфа пропорционально изменению глубины разлива, т. е. при сокращении глубины залива на несколько процентов на столько же процентов уменьшается срок сушки и обратно.

Этот вывод проверен нами для ограниченного диапазона колебаний глубины залива от 200 до 300 мм.

Е. П. Семенский, А. В. Брянцев и А. М. Кауфман
(ПИБ торфопредприятия им. Класгона).

Производственный опыт механизированной сушки гидроторфа кубической формы

Теоретическим расчетом было установлено, что кирпичи треугольного сечения и кирпичи уменьшенных размеров имеют значительно большую удельную поверхность испарения по сравнению с кирпичами обычной формы и размеров.

Произведенная в 1934 г. практическая проверка этого положения на торфопредприятиях доказала, что новые формы кирпича, так называемые: «треугольная» и «кубическая», при сушке их путем ворожки в расстиле сохнут не хуже нормального кирпича при общепринятом способе его сушки путем укладки в разные фигуры.

Эта же проверка позволила установить, что сочетание новых форм кирпичей и новых приемов сушки, т. е. по существу новый способ сушки весьма эффективен со стороны уменьшения затрат рабочей силы.

Экономия образуется благодаря тому, что двух- или трехкратное переворачивание, требуемое для сушки кирпичей треугольного сечения или уменьшенного размера, является значительно более простой операцией, чем кладка пятков и клеток. Эта экономия рабочей силы на сушке (без уборки) составляет около 30—33%.

Эти соображения побудили Главторф в 1935 г. на ряде хозяйств

провести опыт добычи и сушки рациональных форм кирпичей уже в полупроизводственном масштабе.

На предприятиях по добыче гидроторфа, в том числе и на торфопредприятии им. Классона было организовано получение торфа кубической формы.

На хозяйстве им. Классона на формовку торфа кубической формы была переведена одна формующая гусеница (Ганомат № 3). Она работала на формовке кубиков с 27/VI по 1/VIII 34 рабочих дня и сформовала за это время 142,76 га, из них на участке Линевка — 26 га, на участке Липовая Грива — 31,25 га, на участке Светлое Озеро — 14,0 га и на участке Кулиги — 71,60 га.

Из общего количества сформованных кубиков было отведено в распоряжение ПИБ на участке «Липовая Грива» в качестве опытно-производственных 31,1 га, состоявших из 13 карт 37 поля (13,3 га), из 15 карт 36 поля (6,4 га) и 26 карт 34 поля (11,4 га). Поля разлива отведенного участка являлись окрайковыми.

Наряду с выполнением чисто производственных функций по доведению торфа опытно-производственного поля до кондиционной влажности, перед ПИБ стояли следующие задачи производственно-исследовательского характера.

- а) Механизировать процессы сушки торфа кубической формы.
- б) Установить нормативы по его сушке и уборке.
- в) Изучить качественные показатели сушки.
- г) Установить экономическую эффективность нового технологического процесса.

I. Формовка кубиков

В сезоне 1934 г., когда впервые началось планомерное изучение вопроса сушки торфа рациональных форм, добыча кубиков производилась вручную при помощи цапок. Никакого опыта получения кубиков формующими гусеницами не было, и поэтому существовало опасение, что кубики вследствие своего малого веса не будут в состоянии преодолевать сцепление формируемой массы со шпалами гусениц и торфяная масса будет наматываться на гусеницы. Однако, практика показала несостоятельность этого опасения: формирующие гусеницы весьма успешно и без всяких осложнений справлялись с формовкой кубиков.

Устройство добавочных ножей, устанавливаемых на шпалах формирующих гусениц, видно на фиг. 1.

Наблюдения на разных хозяйствах устанавливают, что формирующие гусеницы одинаково хорошо работали при делении обычного кирпича как на две части (им. Классона), так и на три части (Шатура и Синяино).

Результаты наблюдений по установлению оптимальной глубины и концентрации гидромассы для формовки кубиков сведены в табл. 1.

Хорошее качество формовки получается при концентрации гидромассы 12,4% и глубине слоя гидромассы в момент формовки 106 мм, что примерно соответствует нормальным условиям формовки обычного кирпича, из маин со степенью разложения 35—40%, имевшейся на формируемой площади торфопредприятия им. Классона.

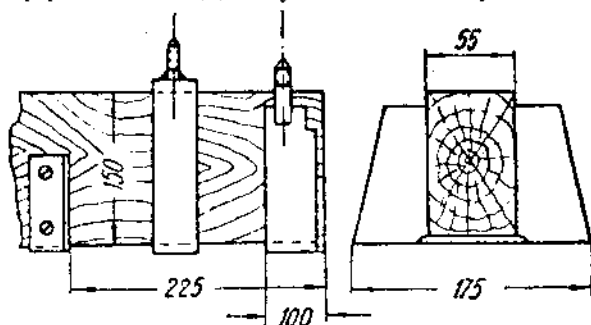
<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
122	2 снизу	из майн	из массы	Автора

Главторф. Зак. 1408.

Наблюдения над формовкой кубиков

Дата наблю- дений	К а ч е с т в о ф о р м о в к и							
	хорошая формовка		неудовлетвори- тельная формовка, масса частично наматывается на гусеницу		плохая формовка, масса сливается		Совершенно не- удовлетворитель- ная формовка, масса наматы- вается	
	глубина формуе- мого слоя в мм	влаж- ность в %	глубина формуе- мого слоя в мм	влаж- ность в %	глубина формуе- мого слоя в мм	влаж- ность в %	глубина формуе- мого слоя в мм	влаж- ность в %
27/VI	—	—	125	85,18	133 146	88,57 89,92	—	—
1/VII	104	86,79	—	—	127	91,69	—	—
3/VII	—	—	138	85,27	—	—	158	87,41
4/VII	113	87,88	126	88,87	—	—	133	87,03
10/VII	105	88,60	—	—	—	—	—	—
11/VII	102	87,22	—	—	129	89,98	—	—
Среднее	106	87,62	129	85,44	134	90,04	146	87,22

Принимая объемную усадку гидромассы равной 59,5%¹, можно установить, что начальная глубина залива не должна превышать для такого торфа 260 мм. Для лучшего хода сушки целесообразно



Фиг. 1. Установка добавочного ножа на шпалах формирующей гусеницы для получения торфа кубической формы.

сделать расположение кубиков на ставке более редким, а поэтому следует рекомендовать применять несколько меньшую глубину залива гидромассы — 240—250 мм.

II. Механизация процесса сушки кубиков

Перевод участков гидроторфа на добычу торфа кубической формы мыслилось осуществить в 1935 г. тем же порядком, каким велось получение кубиков в опытном масштабе в сезоне 1934 г., т. е.

¹ С. А. Сидякин. Осадка гидромассы. „Торфяное дело“ № 3, 1934 г.

все операции по сушке (ворочку торфа) производить торфяницами при помощи ручных граблей.

Необходимо лишь было дать в руки торфяниц более удобное орудие, чем обычные грабли, применявшиеся для ворочки в прошлом году. Одновременно темпланом ПИБ предусматривалась задача разработать конструкцию простейшего орудия, которое позволило бы получить еще больший эффект в экономии рабочей силы на сушке.

Таким образом, в сезон 1935 г. удалось испытать на сушке кубиков следующие приспособления:

- а) ручные грабли;
- б) конные грабли — кубарки;
- в) тракторный агрегат для ворошения кубиков и
- г) валкователь для сбора кубиков в валки.

1. Ручные грабли

В сезоне 1934 г. ворочка кубиков осуществлялась обыкновенными железными граблями, основным недостатком которых являлось то, что при работе кубики часто накальвались на зубья. Для того чтобы избежать накальвания, торфяницы держали колодку грабель при работе не горизонтально, а вертикально. Накальвание кубиков при этом, конечно, не происходило, но зато уменьшалась ширина захвата.

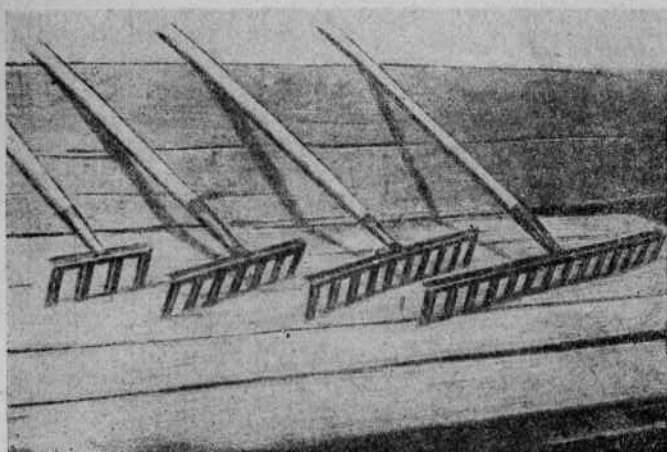
В результате конкурса на простейшие орудия для ворочки кубикового торфа, объявленного Класоновским ПИБ и состоявшегося в марте 1935 г., к сезону 1935 г. уже имелся другой более подходящий для ворочки торфа тип грабель, а именно, грабли системы И. И. Шашкова. Собственно говоря, предложенное им приспособление являлось более сложным и менее подходящим для ворочки, и из него были заимствованы лишь отдельные рациональные элементы.

Предстояло решить экспериментально вопрос о том, какую ширину захвата следует придать граблям. Выбор ширины захвата находится в зависимости от того, для какой ворочки — первой или последующих предназначаются грабли. В том случае, когда торфины на поле сушки находятся в известном порядке, возможно применение грабель с большим захватом; в частности, для гидроторфа ширину захвата грабель можно сделать равной длине шпалы формирующей гусеницы или половине ее. Но при второй или третьей ворочке большая ширина захвата, ввиду беспорядочности расположения торфин, по нашему мнению, может представить неудобства.

Следовательно, весьма вероятно, что ворочку торфа целесообразнее производить, пользуясь двумя различными видами грабель. Однако, вопрос о типе грабель решается не только в зависимости от порядка расположения кирпичей на ставке. Не менее важным фактором является влажность кирпичей. При первой ворочке мы имеем дело с еще очень сырым полуфабрикатом, имеющим подсыхшую корку только на верхней грани, обращенной к солнцу. На боковых же гранях и особенно на нижней, которая соприкасается

с поверхностью залежи, торф имеет еще свойства полупластиче-ского не совсем твердого тела, способного деформироваться при воздействии на него сравнительно небольших усилий. К моменту второй ворожки влажность торфа уменьшается, коркою покрыта уже вся поверхность кирпича, условия захвата последнего граблями изменяются и способность торфа ломаться и крошиться в это время значительно снижается.

Как было отмечено выше, основной недостаток обыкновенных ручных сельскохозяйственных граблей на ворожке торфа заклю-чался в том, что при ударе граблями по кубикам последние очень часто накальвались на зубья. Торфяникам приходилось терять время на то, чтобы приподнимать колодку грабеля и снимать с нее



Фиг. 2. Плоские грабли системы Шашкова с различной шириной захвата и длиной зуба.

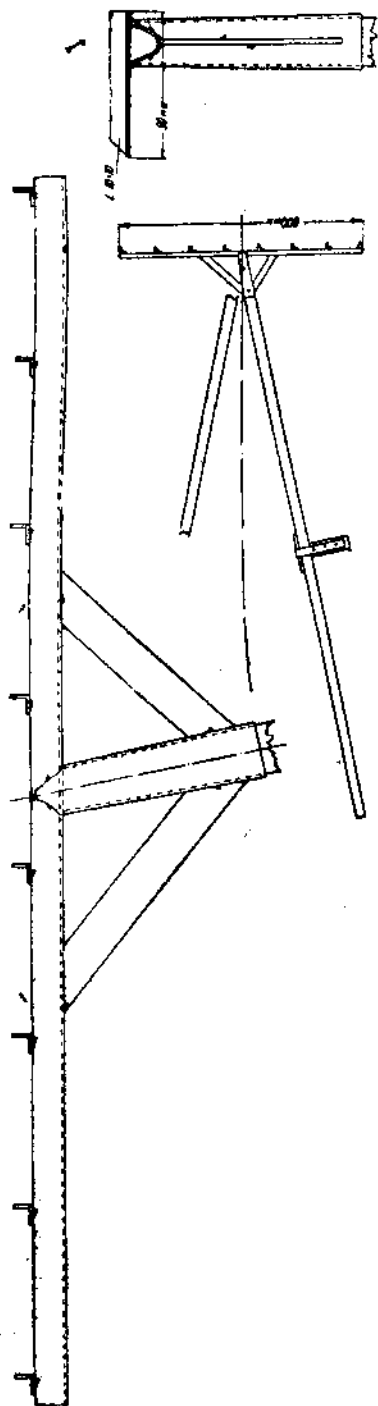
наколотые кубики, вследствие чего их производительность умень-шалась. Необходимо было или изменить форму зуба или сделать на нем какой-либо наконечник, предохраняющий от накальвания. В соответствии с этим были изготовлены и испытаны грабли двух типов:

1) Плоские грабли системы Шашкова с различной шириной за-хвата и длиной зуба (фиг. 2):

Захват	200 м.м.	длина зуба	80 м.м.
"	400	"	80 "
"	600	"	80 "
"	800	"	80, 90 и 110 м.м.

2) Сельскохозяйственные грабли с предохранителями от нака-львания в виде шариков на конце зубьев и следующими вариан-тами ширины захвата и длины зубьев:

Захват	400 м.м.	длина зуба	80 м.м.
"	300	"	90 "
"	200	"	80 "



Фиг. 3. Грабли системы Рогова.

Грабли системы Шашкова с шириной захвата в 800 мм показали себя мало пригодными в работе, так как они тяжелы по весу и неустойчивы в руках торфяниц. При движении грабель сверху вниз часть зубьев не всегда входила в зазоры между кирпичами и при движении грабель на себя переворачивалась только часть захватываемых кирпичей.

Что касается грабель Шашкова шириной захвата в 600, 400 и 200 мм, то они, вообще говоря, ведут себя при работе не плохо, хотя при первой ворочке небольшие явления накалывания кубиков на зубья все же имеют место; при второй и последующих ворочках плоские грабли работают хорошо.

Сельскохозяйственные грабли на первой ворочке работают лучше плоских, но несколько хуже на последующих ворочках, так как шарики на концах зубьев скользят по поверхности кирпичей, вследствие чего снижается скорость ворочки.

Наблюдениями установлено, что для грабель обоих типов достаточно длина зуба в 90 мм, но при длине зуба только в 80 мм кирпичи выскальзывают из-под граблей. Увеличение размера зуба сверх 90 мм не улучшает результатов работы, а лишь увеличивает вес граблей.

Ввиду нехарактерности полученных данных о производительности при граблевой ворочке в силу неудачной организации опытов (все внимание было направлено на выявление производственного типа механизма для механизированной ворочки) мы на них подробно не останавливаемся. Укажем лишь, что по данным наблюдений (табл. 2), была получена обратная зависимость производительности труда от ширины колыдки грабель.

Производительность торфяниц на ворочке торфа кубической формы при испытании различных типов ручных грабель

Тип грабель	Ширина захвата в м	Длина зуба в м	Время начала наблюдения в часах и минутах	Время конца наблюдения в часах и минутах	Продолжительность работы в часах	Объем выполненной работы в м	Среднее в %
Сельскохозяйственный	200	80	14.50	15.50	1	1,21	1,16
"	200	80	15.50	16.50	1	1,21	
"	200	80	17.00	18.00	1	1,06	
"	200	90	14.50	15.50	1	1,21	
"	200	90	15.55	16.55	1	1,31	1,25
"	200	90	17.00	18.00	1	1,23	
Шашкова	200	80	14.50	15.50	1	1,21	1,21
"	200	80	15.55	16.55	1	1,21	
"	200	80	17.00	18.00	1	1,21	
"	200	90	14.50	15.50	1	1,21	
"	200	90	15.55	16.55	1	1,31	1,25
"	200	90	17.00	18.00	1	1,22	
"	200	110	14.50	15.50	1	1,21	1,27
"	200	110	15.55	16.55	1	1,21	
"	200	110	17.00	18.00	1	1,39	
"	400	90	14.50	15.50	1	0,94	0,94
"	400	80	15.55	16.55	1	0,93	
"	400	80	17.00	18.00	1	0,72	0,83
"	600	90	15.05	16.05	1	0,67	
"	600	80	17.00	18.00	1	0,82	0,79
"	600	80	15.05	16.05	1	0,75	

Такой результат, вероятно, явился следствием несовершенства изготовления грабель. При колодке с шириной захвата в 0,6 м грабли были тяжеловаты (весом более 2 кг), а так как грабельник не имел ручки, грабли при работе вертелись в руках. Сопоставляя грабли системы Шашкова, применявшиеся при наших наблюдениях, с граблями системы Рогова последней конструкции (см. фиг. 3), предложенной в конце 1935 г., у которых грабельник имеет ручку и полный вес которых при ширине захвата в 0,6 м составляет не-много более 1 кг, необходимо признать преимущество последних. При применении грабель системы Рогова надо ожидать значительно более высокой производительности труда на ворочке, чем это имело место при работе с граблями системы Шашкова.

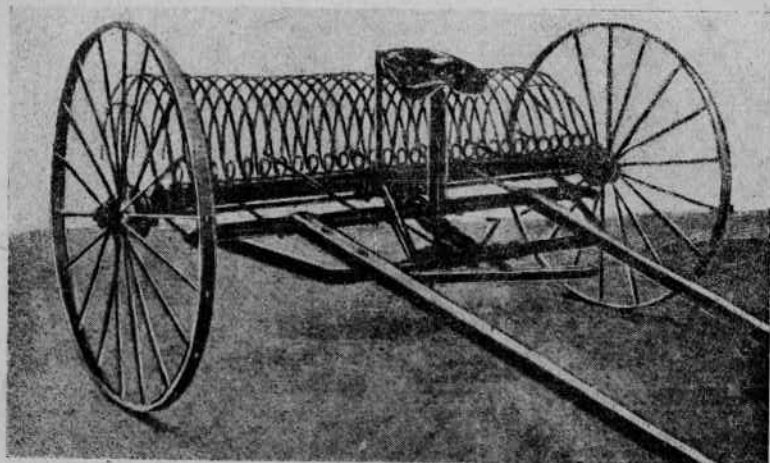
2. Конное орудие для ворошения кускового торфа — кубарка

Задаваясь целью не только рационализировать с помощью грабель ручную ворочку, но и механизировать операции по сушке, Классовское ПИБ решило испытать на ворочке кубиков сельскохозяйственные конные грабли (фиг. 4) с соответствующими изменениями их отдельных деталей.

Все существующие типы конных граблей мало отличаются друг от друга и переделки, необходимые для ворожки торфа, для всех типов в основном одинаковы.

Самосбрасывающие конные грабли «КГ № 1», выпускаемые заводом Ростсельмаш, имеют следующие основные размеры:

Рабочая ширина захвата	2,13 м
Полная ширина	2,63 "
Длина (до конца оглобель)	3,90 "
Высота	1,37 "
Количество зубьев	30 шт.
Расстояние между зубьями	71 мм
Диаметр колес	1,374 м.м
Вес грабель	186 кг



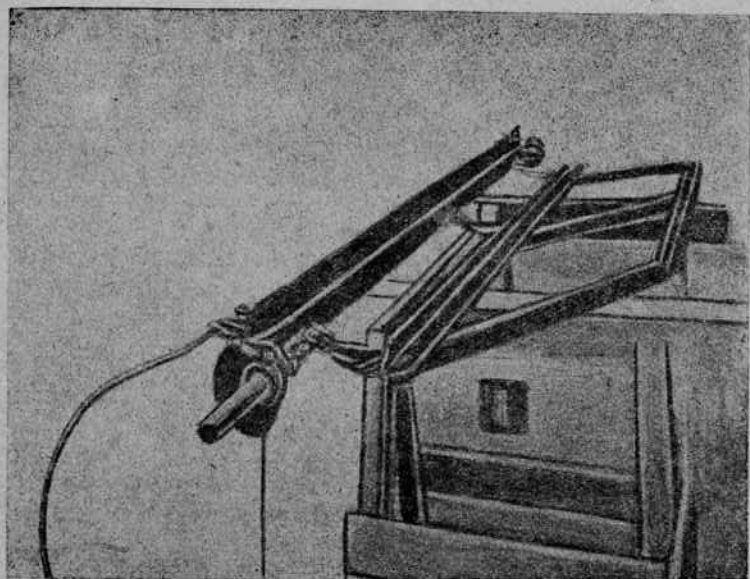
Фиг. 4. Конные сельскохозяйственные грабли.

Конные грабли № 1 представляют собою раму, опирающуюся на два ходовых колеса. Рама состоит из двух частей: задней — главной рамы, к которой крепятся зубья, и передней части — тяговой рамы (фиг. 5).

Задняя рама в виде угольника несет на себя рабочие элементы — стальные пружинные прутья, которые в верхней своей части имеют кольцообразный загиб, дающий возможность при всякого рода неровностях и препятствиях работать плавно, без толчков. Обе части рамы — главная и тяговая — соединены друг с другом при помощи трех осевых шарниров. Тяговая рама в рабочем состоянии имеет постоянное положение, определяемое родом и качеством упряжки; что касается задней рамы, то она может вращаться по отношению к передней при помощи особого рычага. При наклоне последнего вперед задний угольник поворачивается и нижний конец грабельных зубьев поднимается вверх. Это будет так называемое транспортное положение конных граблей. В рабочем положении нижние концы зубьев соприкасаются с поверхностью почвы. При движении

конных грабель по полю сено захватывается зубьями и скопляется в виде валка внутри пространства, образованного изгибом зубьев. Когда последний достигает достаточной величины, сбрасывание валка производится путем автоматического подъема гребенки, после чего она вновь опускается.

При приспособлении для ворожки торфа в конные грабли были внесены изменения. Стальные пружинные прутья были значительно разрежены; их было оставлено на раме семь штук с расстоянием друг от друга в 275 мм, причем к каждому из них в нижней части был прикреплен небольшой изогнутый валкователь, сделанный из 1,5-мм. железа (фиг. 6).



Фиг. 5. Рама сельскохозяйственных грабель.

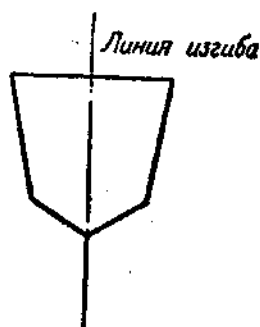
При испытании этого варианта грабель выяснилось, что рабочие элементы все время шли по поверхности кирпичей, и существующий рычаг не может обеспечить надлежащего прижатия рабочих элементов к ставке. Для устранения этого недостатка к подвижной части рамы был прикреплен временный рычаг, нажимая на который можно было с той или иной силой прижимать рабочие элементы к поверхности поля сушки. Это мероприятие улучшало работу механизма, но наряду с этим обнаружило его новые недостатки. Оказалось, что рабочие элементы вследствие их малой упругости пропускали много торфа неперевернутым, так как имели боковые движения, а также иногда выходили на поверхность кирпичей.

Связывая рабочие элементы поперечной планкой, удавалось устранить боковые движения, но вместе с тем это препятствовало движению элементов в вертикальных плоскостях, что приводило к плохому следованию рабочих элементов за рельефом местности.

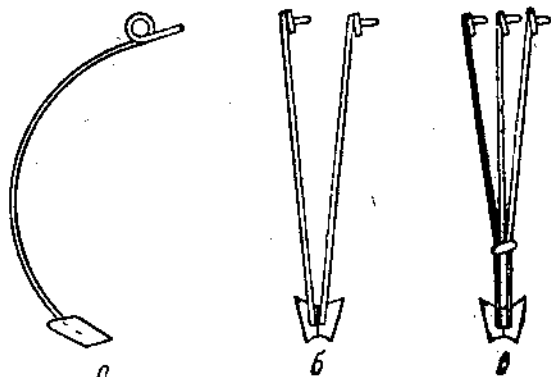
Поэтому от поперечной планки пришлось отказаться, а для усиления упругости элементов было решено к каждому валкователю приваривать не по одному (фиг. 7,а), а по два прута (фиг. 7,б).

Впоследствии упругость элементов была увеличена тем, что к каждому валкователю приваривалось три прута, причем для еще большего устранения боковых движений на расстоянии 400 мм от места сварки прутья были перекручены 4-мм железной проволокой (фиг. 7,в).

Временный рычаг был затем заменен постоянным. На подвижной части рамы был установлен рычаг с собачкой, а на неподвижной — храповик с вырезами для собачки рычага. Такое устройство рычага уничтожало действие шарнира и позволяло прижимать рабочие элементы с различной силой к ставке.



Фиг. 6. Выкройка плужка—валкователя для кубарки.



Фиг. 7. Рабочие элементы кубарки:

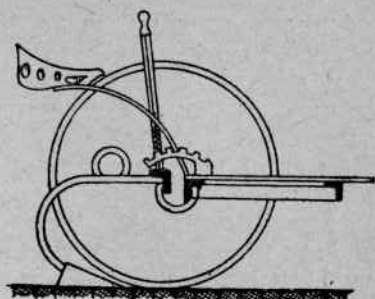
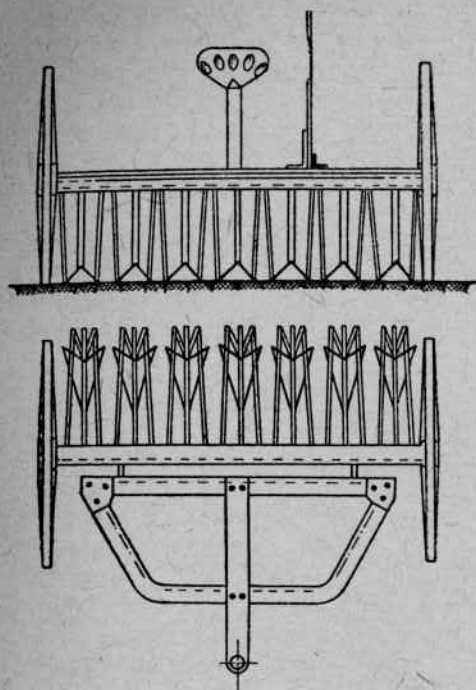
- а) рабочий элемент из одного зуба,
- б) " " " из двух зубьев,
- в) " " " из трех " с перетяжкой 4-мм проволокой.

После всех перечисленных изменений механизм начал работать удовлетворительно. На этом его экспериментирование было закончено, и механизм под названием «кубарка» (фиг. 8) был передан для производственной работы (фиг. 9).

В процессе испытаний и производственной работы выяснилось, что кубарка является вполне пригодным орудием на второй и последующих ворочках торфа. Что касается первой ворочки, то на ней кубарка в существующей конструкции использована быть не может, так как сильно разрушает торфяной кирпич, который к этому моменту находится еще в полупластическом состоянии.

Применение кубарки на первой ворочке возможно при некотором изменении конструкции механизма или при некоторой поддержке торфа на полях разлива перед первой ворочкой; однако, вопрос о механизации первой ворочки орудиями типа кубарки приходится оставить для разрешения в сезоне 1936 г.

Наблюдения, произведенные за переворачиванием торфа после прохода кубарки, показывают, что количество переворачиваемых



Фиг. 8. Эскиз конной кубарки.



Фиг. 9. Конная кубарка в работе.

кубиков в среднем составляет 72%, причем в этот процент входят торфины, перевернутые на 180°, торфины, перевернутые на 90°, и торфины, оторванные от залежи и уложенные друг на друга под углом меньше 90°. Что касается остальных 28%, то сюда входят торфины, сдвинутые элементами кубарки с места, но не перевернутые.

Качество работы кубарки зависит от ее регулировки, в результате которой можно рассчитывать на повышение коэффициента переворачиваемости до 85—90%. В табл. 3 приведены данные о среднем проценте перевернутых торфин, причем в 1-м ряду показана сводка результатов по 24 опытным площадкам, а во 2-м ряду максимальный процент перевернутых торфин по 4 площадкам.

Таблица 3

Количество опытных площадок	% перевернутых торфин			% непере- вернутых торфин	Общий % переверну- тых торфин
	на 180°	на 90°	уложенных друг на друга и уста- новленных под углом менее 90°		
24	28	27	17	28	72
4	34	27	32	7	93

3. Тракторный агрегат для ворошения кускового торфа

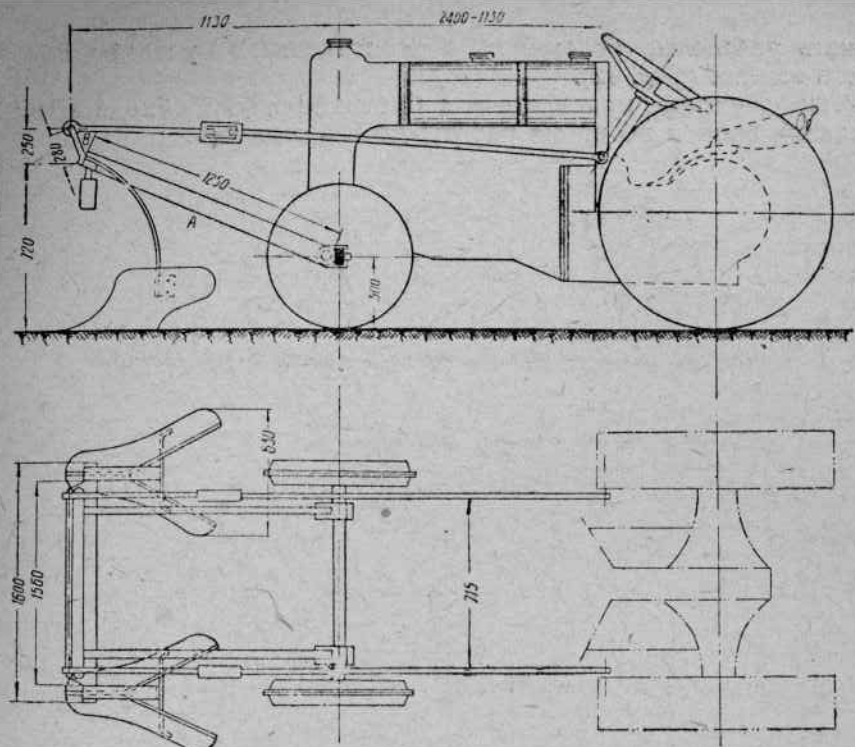
Успешная работа кубарки с конной тягой привела к мысли о переводе ее на механическую тягу. В результате этого был создан тракторный агрегат для ворошения торфа, состоящий из трактора, впереди которого устанавливаются плуги-расчистители, а сзади присоединяется кубарка с рабочей шириной захвата в 4 м.

Назначение плугов-расчистителей сводится к тому, чтобы расчищать две борозды для колес или гусениц трактора, во избежание смятия торфа последними.

При проектировании плугов-расчистителей преследовалась цель создания такой конструкции, которая при встрече плуга с пнем давала бы возможность тем или иным путем обойти пень и в то же время позволяла бы плугу хорошо следовать рельефу местности.

Этим требованиям отвечала конструкция, показанная на фиг. 10 и 11, состоящая из двух подвижных рам А и В, крепящихся к передней оси трактора непосредственно и при помощи тяг к рулевой колонке трактора. Одна из рам А несет на себе плуги.

Плуги связаны с рамой через пружины, но вся система крепления представляла собою четырехшарнирную пространственную ферму. Такой механизм сделан с расчетом на то, чтобы плуги хорошо следовали рельефу местности, производя это не за счет пружины, а за счет четырех шарниров а, б, с, д, благодаря которым (как и показало испытание) рамы А и В, а следовательно, и плуги могли при-



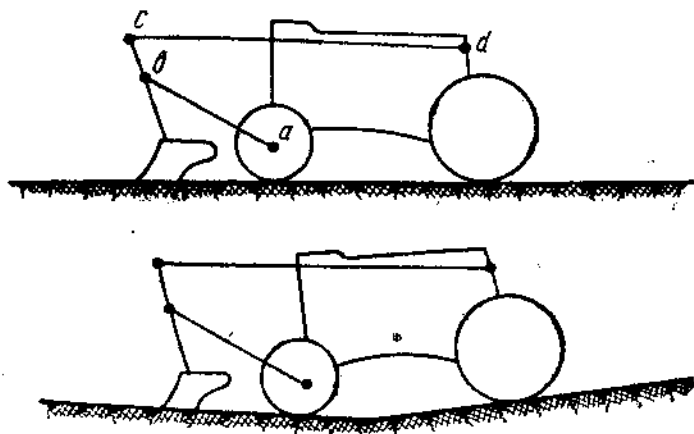
Фиг. 10. Плуги-расчистители системы Брянцева.



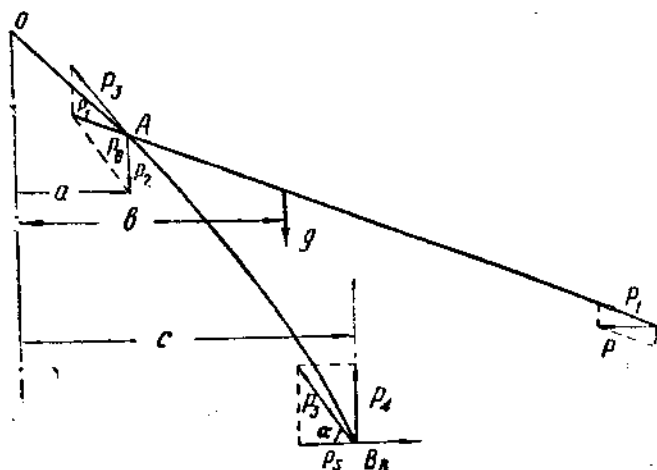
Фиг. 11. Плуги-расчистители в работе.

нимать различные положения, в зависимости от рельефа поверхности залежи (фиг. 12).

Так например, при встрече с бровками плуги обходили их, и срезания бровок во время работы не наблюдалось.



Фиг. 12. Положение плугов-расчистителей по отношению к ставке, в зависимости от неровностей последней.



Фиг. 13. Схема работы плугов-расчистителей.

В основу этой конструкции плугов были положены следующие соображения теоретического порядка.

При работе плугов последним приходится преодолевать силу сопротивления торфа R (фиг. 13), для преодоления которой трактор очевидно должен развить силу P . Разлагаем ее на две составляющие и силу P_1 переносим в точку A . Разлагая эту последнюю на

силы P_2 и P_3 и переносим P_3 в точку B , где еще раз производим разложение на силы P_4 и P_5 .

Очевидно, что сила P_5 пойдет на преодоление сопротивления торфа и будет равна R ; сила же P_4 будет стремиться выводить плуги на поверхность торфа и, если момент этой силы относительно O будет больше суммы моментов сил P_2 и q (вес конструкции), то плуги выйдут на поверхность торфа. Это и наблюдалось при первом испытании плугов-расчистителей. Для устранения выхода плугов рама в точке A должна быть загружена добавочной силой P_6 ,



Фиг. 14. Вид карты после прохода колесного трактора с плугами-расчистителями.

после чего выход плугов на поверхность кирпичей не должен иметь места. Если же $M_0^{P_4} < M_0^{P_2} + M_0^{P_6} + M_0^q$, то будет наблюдаться явление фрезерования ставки плугом. Следовательно, для успешной работы плугов необходимо, чтобы

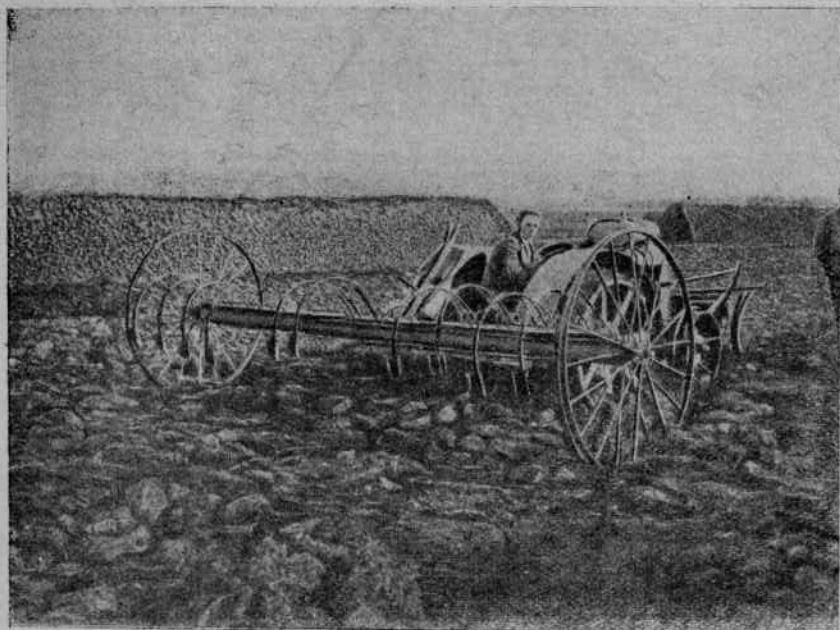
$$M_0^{P_4} = 0, \text{ т. е. } P_2 a + P_6 a + qb - P_4 C = 0 \quad (1)$$

При этом расчете силами трения в шарнирах пренебрегаем.

К недостаткам описанной конструкции следует отнести: 1) наличие груза, вызывающее лишний расход мощности трактора и 2) спаренность плугов в работе, которая влечет за собой то, что при попадании одного плуга на возвышение второй плуг также поднимается и выходит на поверхность кирпичей. Эти недостатки могут быть устранены путем дальнейшего изменения конструкции. Тем не менее, результаты, которые были достигнуты в 1935 г. (фиг. 14),

позволяют бесспорно считать последний вариант уже производственным механизмом.

После того как удалось достигнуть удовлетворительной работы плугов и тем самым решить вопрос о применении тракторной тяги при ворочке торфа, работа по созданию ворочающего агрегата была направлена в сторону изменения кубарки. Прежде всего было решено увеличить ширину захвата механизма путем соединения двух конных кубарок, что приводило к ширине захвата в 4 м.



Фиг. 16. Вид карты после механического валкования торфа.

Однако, первое же испытание такой кубарки дало отрицательные результаты, так как она имела большую стрелу прогиба главной рамы и рабочие элементы вследствие этого прижимались к ставке с разной силой.

В то время как элементы, находившиеся в середине рамы, прижимались к поверхности поля сушки с излишней силой, боковые элементы кубарки вовсе не касались ставки.

Для устранения указанного недостатка была запроектирована 4-м кубарка с цельной главной рамой. В тех местах этой рамы, под которыми на поле с торфом образовывались борозды от плугов-расчистителей, рабочие элементы, как лишние, были сняты.

Таким образом, был создан новый агрегат для ворошения кускового торфа (фиг. 15), так же хорошо выполняющий свое назначение, как и конная кубарка.

Однако, использовать этот агрегат на производственной работе в сезон 1935 г. уже не удалось из-за малой проходимости колесного трактора по сильно увлажненным от больших дождей полям сушки.

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
136	Подпись под фиг. 15	Фиг. 16. Вид карты после механического валкования торфа.	Фиг. 15. Тракторный агрегат для ворочки торфа кубической формы.	Типографии
Главторф. Зак. 1408.				

Для удобства уборки высушенного торфа и для облегчения труда торфяниц и повышения их производительности была введена в добычу торфа кубической формы промежуточная операция — валкование (фиг. 16).

Эта операция осуществлялась специально изготовленными валкособирателями, представляющими собою два деревянные треугольника (фиг. 17).



Фиг. 16. Вид карты после механического валкования торфа.

Валкособиратели присоединяются к трактору при помощи группового прицепного устройства (фиг. 18). Сами треугольники сделаны полыми, чтобы можно было их загружать в тех случаях, когда они выходят на поверхность кирпичей.

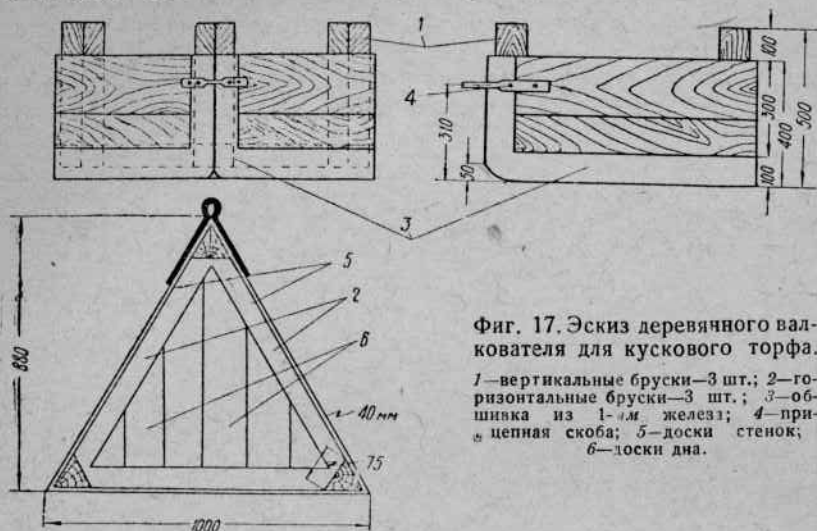
Следует заметить, что в некоторых случаях валкование может заменять собою одну из ворожек и таким образом оно, облегчая уборку, вместе с тем может не являться добавочной операцией.

Описываемый валкователь работал на предприятии им. Классона вполне удовлетворительно и безотказно.

III. Сушка кубиков и качество полученной продукции

Опытами 1934 г. было установлено, что кирпичи кубической формы, находясь все время в расстиле, при условии нормального осушения полей сохнут примерно с той же интенсивностью, как и кирпичи обычной формы при общепринятом их способе сушки с укладкой в различные фигуры.

Сезон 1935 г., характеризовавшийся чрезвычайно неблагоприятными метеорологическими условиями для сушки торфа вообще, представлял чрезвычайный интерес при проведении настоящей ра-

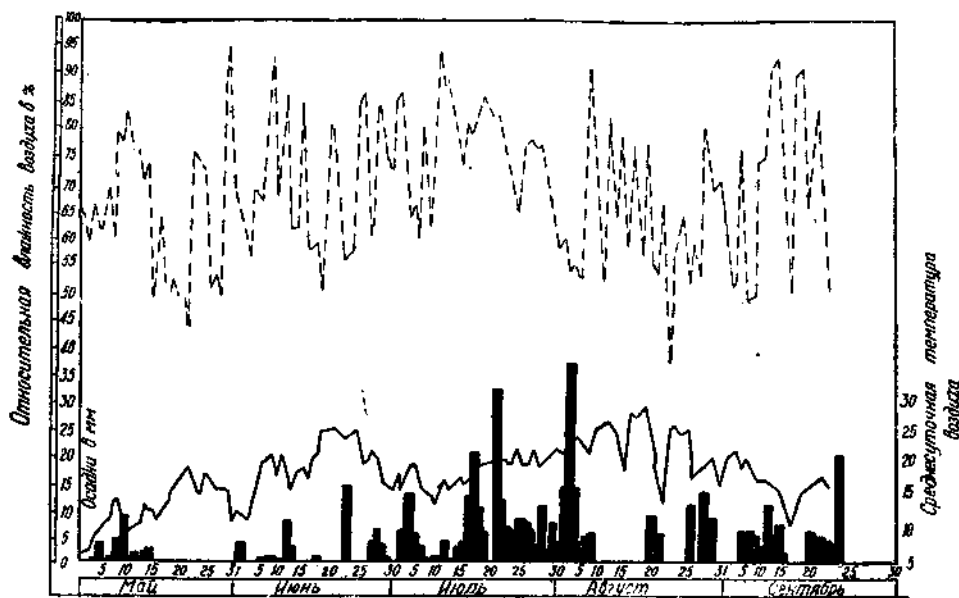


Фиг. 18. Агрегат для валкования торфа.

боты, так как дал возможность проверить сроки сушки торфа в производственной обстановке и выявить возможность добычи торфа кубической формы в наименее благоприятных условиях сушки.

В течение июля и августа, когда в основном проходила сушка на опытно-производственном поле, количество выпавших осадков составило 336 мм. Если вспомнить, что среднегодовое количество осадков для Московской области за последние 6 лет составляет 560 мм, а среднее количество осадков за июль—август равно 120 мм, то станет ясно, насколько дождливым явился этот период в 1935 г.

Развернутая характеристика основных метеорологических показателей сезона 1935 г. представлена на фиг. 19.



Фиг. 19. Основные метеорологические показатели сезона 1935 г., по данным метеостанции торфопредприятия им. Классона.

Сушка кубиков на опытно-производственном поле осуществлялась, как правило, путем трехкратного ворошения, первое из которых производилось торфяницами вручную, а второе и третье — конной кубаркой.

Большая часть площади этого поля перед штабелевкой была завалкована деревянными валкователями с помощью тракторной тяги, причем впереди трактора были установлены плуги-расчистители.

В табл. 4 приведены даты производства отдельных операций по каждому полю.

В этой таблице обращает на себя внимание растянутость ручных операций первого ворошения и быстрые сроки выполнения операций механизированным способом. Так например, первое ворошение на 37 поле площадью 13,3 га производилось в течение 10 дней, между тем как второе ворошение с помощью кубарки по 37 и 36 полям площадью 18,7 га выполнено в 4 дня.

Растянутасть сроков второго ворошения на 34 поле (19/VII—20/VIII) объясняется неравномерностью осушения отдельных карт

Таблица 4

№ поля	Разлив	Формовка	1-е ворошение	2-е ворошение
37	14—18/VI	25—26/VI	3—13/VII	20—23/VII
36	18—19/VI	27/VI	13—16/VII	23/VII
34	20—22/VI	28/VI—4/VII	13/VII—1/VIII	19/VII—20/VIII

Продолжение табл. 4

№ поля	3-е ворошение	Валкование	Штабелевка
37	30/VII—2/VIII	—	25/VIII—9/IX
36	11—16/VIII	14—17/VIII	17—23/VIII
34	15—21/VIII	3—9/IX	11—16/IX

поля и, вообще, высокой влажностью подстиляющего слоя на этом поле.

Обратимся к табл. 5, в которой выведены сроки сушки кубиков для каждой карты в отдельности, и табл. 6, где произведены средние сроки сушки для отдельных полей.

Как видно из приведенных материалов, срок сушки кубиков колеблется от 63 до 84 дней, составляя в среднем 74 дня, считая с момента разлива. Следует отметить большие различия в сроках сушки между отдельными полями, доходящие до 21 дня, причиной чего является прежде всего разная влажность подстиляющего слоя поля сушки.

Полученный средний срок сушки кубиков в 74 дня превышает нормальные сроки сушки на 35%. Это объясняется, главным образом, вообще чрезвычайно неблагоприятными метеорологическими условиями этого периода.

Если обратиться к табл. 7, в которой приведены сроки сушки на тех же полях кирпичей обычной формы, прошедших все операции по малым и большим фигурам¹, то увидим, что средний по всем трем полям срок сушки обычными приемами составил в истекшем сезоне 66 дней.

Таким образом, разница в сроках сушки между обычным кирпичом и кубиками составляет 12—15% в пользу обычного метода сушки.

¹ Работы на опытно-производственном поле были организованы таким образом, что примерно половина каждой из карт была сформована на кубики и высушивалась путем ворожек, на другой же половине имелись нормальные кирпичи и обычный процесс сушки.

Сроки сушки кубиков

№ поля	№ карты	Дата залива	Дата штабелевки	Продолжитель- ность сушки в днях	Средняя влажность убранного торфа в %
37	9	14/VI	25/VIII	73	41,69
37	10	14/VI	25/VII	73	
37	11	15/VI	25/VI	72	
37	12	15/VI	31/VIII	77	36,63
37	13	15/VI	31/VIII	77	
37	15	16/VI	2/IX	78	36,13
37	16	16/VI	29/VIII	73	41,15
37	17	16/VI	29/VIII	73	33,11
37	18	17/VI	29/VIII	72	
37	19	17/VI	29/VIII	71	42,68
37	20	17/VI	29/VIII	71	41,56
37	21	17/VI	1/IX	73	
37	22	18/VI	9/IX	80	32,72
36	22	18/VI	17/VIII	60	39,56
36	23	18/VI	17/VIII	60	43,02
36	24	18/VI	20/VIII	63	43,96
36	25	18/VI	20/VIII	63	
36	26	18/VI	20/VIII	63	
36	27	18/VI	21/VIII	64	
36	28	18/VI	21/VIII	64	
36	29	19/VI	21/VIII	63	
36	30	19/VI	22/VIII	63	
36	31	19/VI	22/VIII	63	
36	32	19/VI	22/VIII	63	
36	33	19/VI	23/VIII	64	
36	34	19/VI	23/VIII	64	51,7
36	35	19/VI	23/VIII	64	
34	3	20/VI	13/IX	84	
.	5	20/VI	13/IX	84	
.	6	20/VI	11/IX	82	
.	7	20/VI	11/IX	82	
.	8	20/VI	11/IX	82	
.	9	20/VI	13/IX	84	
.	10	20/VI	13/IX	84	
.	11	20/VI	13/IX	84	
.	12	20/VI	13/IX	84	50,2
.	13	20/VI	13/IX	84	
.	14	20/VI	13/IX	84	
.	15	20/VI	13/IX	84	
.	16	20/VI	13/IX	84	
.	17	21/VI	13/IX	83	
.	18	21/VI	14/IX	84	
.	19	21/VI	14/IX	84	
.	20	21/VI	14/IX	84	
.	21	21/VI	14/IX	84	51,0
.	22	21/VI	14/IX	84	
.	23	21/VI	14/IX	84	
.	24	21/VI	15/IX	85	
.	25	21/VI	15/IX	85	
.	26	22/VI	15/IX	84	
.	27	22/VI	15/IX	84	
.	28	22/VI	16/IX	85	
.	29	22/VI	16/IX	85	
.	30	22/VI	16/IX	85	

Средние сроки сушки кубиков по отдельным полям

№ поля	Площадь в га	Дата залива		Дата штабелевки		Средняя штабелевочная влажность в %	Продолжительность сушки в днях
		начало	конец	начало	конец		
37	13,30	14/VI	18/VI	26/VIII	9/IX	38,36	74
36	5,40	18/VI	19/VI	17/VIII	23/VIII	42,92	63
34	11,42	20/VI	22/VI	11/IX	16/IX	—	84
	30,12	14/VI	22/VI	17/VIII	16/IX	—	74

Известную роль в удлинении срока сушки кубиков сыграло неудовлетворительное состояние осушительной сети. Большинство канав на опытно-производственном поле не работало, так как было или засорено или требовало углубления. Можно с уверенностью сказать, что при хорошем состоянии осушительной сети срок сушки кубиков был бы значительно сокращен, несмотря на большое количество выпавших за время сушки осадков.

Следует раз навсегда установить, что для сушки кубиков необходимым техническим минимумом осушения полей разлива должно явиться доведение их до такого состояния, при котором грунтовые воды в середине карты (между канавами) стояли не выше 50 см от поверхности.

Данные о влажностях, при которых производилась та или иная операция по сушке приведены в табл. 8. Эти данные относятся к тем опытным картам каждого поля, где периодически велись наблюдения за ходом сушки.

Табл. 8 устанавливает, что первое ворошение кубаркой производилось при влажности торфа в 75 % и ниже. Принимая влажность, при которой происходила формовка торфа (86 %) за 100 %, можно установить, что первое ворошение происходило при потере торфом 35 %, второе ворошение (первое механическое) — при потере 58 % и третье ворошение — при потере 73 % количество воды, содержащееся в нем в момент формовки.

При сушке торфа в расстиле по новому методу, естественно, возникает вопрос о том, насколько получаемая продукция равномерна по влажности. Как указано выше, кубарка не производила одинакового переворачивания всех кирпичей и располагала их в различных положениях. В результате могло получиться, что одни кирпичи в процессе всей сушки соприкасались с залежью большей или меньшей частью своей поверхности, другие же кирпичи могли быть совершенно оторванными от ставки и находиться на поверхности со-

Сроки сушки кирпичей обычной формы

№ карты	Дата залива	Дата штабелевки	Продолжительность сушки в днях	№ карты	Дата залива	Дата штабелевки	Продолжительность сушки в днях
Поле № 37.				20	17/VI	10/VIII	50
1	11/VI	19/VIII	68	21	17/VI	10/VIII	50
2	12/VI	19/VIII	67	Среднее по 36 полю			
3	12/VI	19/VIII	67				
4	12/VI	20/VIII	68	Поле № 34			
5	13/VI	13/VIII	61				
6	13/VI	13/VIII	61	1	19/VI	15/IX	88
7	13/VI	13/VIII	61	2	19/VI	15/IX	88
8	14/VI	13/VIII	60	31	22/VI	16/IX	86
22	18/VI	19/IX	92	32	22/VI	11/IX	81
23	18/VI	2/IX	75	33	22/VI	10/IX	80
24	18/VI	2/IX	75	34	23/VI	10/IX	79
25	18/VI	3/IX	76	35	23/VI	3/IX	72
26	18/VI	3/IX	76	36	23/VI	5/IX	74
27	18/VI	16/IX	89	37	23/VI	5/IX	74
Среднее по 37 полю				38	23/VI	4/IX	73
Поле № 36				39	23/VI	4/IX	73
				40	23/VI	21/IX	90
1	11/VI	3/VIII	53	41	24/VI	8/IX	76
2	11/VI	5/VIII	55	42	24/VI	8/IX	76
3	11/VI	8/VIII	58	43	24/VI	5/IX	73
4	12/VI	2/VIII	51	44	24/VI	4/IX	72
5	13/VI	2/VIII	50	45	24/VI	4/IX	72
6	13/VI	2/VIII	50	46	24/VI	4/IX	72
7	13/VI	2/VIII	50	47	25/VI	4/IX	71
8	14/VI	2/VIII	49	48	25/VI	4/IX	71
9	14/VI	2/VIII	49	49	25/VI	4/IX	71
10	14/VI	5/VIII	52	50	26/VI	8/IX	74
11	15/VI	3/VIII	49	51	26/VI	5/IX	71
12	15/VI	5/VIII	51	52	26/VI	7/IX	73
13	15/VI	7/VIII	49	53	26/VI	7/IX	73
14	16/VI	7/VIII	48	54	26/VI	7/IX	73
15	16/VI	8/VIII	49	55	27/VI	25/IX	90
16	16/VI	8/VIII	49	56	27/VI	25/IX	90
17	16/VI	8/VIII	49	57	27/VI	25/IX	90
18	17/VI	9/VIII	49	58	27/VI	25/IX	90
19	17/VI	10/VIII	50	Среднее по 34 полю			
Среднее по 36 полю				78 дней			

Таблица 6

Влажность торфа в момент проведения операций на сушке кубиков в %

№ поля	1-е ворошение	2-е ворошение	3-е ворошение	Штабелевка
37	78,73	68,14	60,17	41,69
36	78,79	75,60	57,01	43,96
34	82,32	71,56	68,01	51,70
Среднее 80,0%		72,0%	62,0%	46,0%

седних кирпичей. Поэтому при достижении торфом уборочной влажности одна часть кубиков могла оказаться сильно пересушенной, а другая — иметь повышенную влажность. Торф же с большой амплитудой колебаний влажности между отдельными его кусками будет нарушать правильный режим работы топки.

Для проверки степени однородности по влажности высушенного торфа на отдельных картах в разных их точках, из высушенного, но находящегося еще в расстиле торфа бралось по десять расположенных рядом кубиков, а из торфа, собранного в валки, все кубики с отрезка вала в 0,5 м. Каждый из отобранных кубиков отдельно анализировался на влажность; результаты анализов приведены в табл. 9.

Среднее квадратическое отклонение по влажности для торфа, находящегося в расстиле составило $\pm 8,1\%$, а для торфа, находящегося в валках, $\pm 5,6\%$.

В другой серии опытов для кубиков из расстила со средней влажностью 51,2% среднее квадратическое отклонение $\sigma = \pm 9,8\%$ и для кубиков из валков средней влажности 35,7% — $\sigma = \pm 7,3\%$.

Таким образом, средний диапазон колебаний во влажности отдельных кубиков находится в пределах от 6 до 10%, т. е. примерно в тех же пределах, которые имеются в торфяных кирпичах обычной формы¹.

Другим показателем качества, внушавшим частые опасения при обсуждении вопроса о механизированной добыче кубиков, являлось содержание крошки (мелочи) в готовой продукции.

С целью определения количества крошки, находящейся в торфе в момент его уборки, на полях №№ 37 и 34 был заложен ряд площадок, результаты анализа фракционного состава торфа по которым сведены в табл. 10.

Таблица показывает, что количество целых торфин с увеличением числа механических операций по сушке незначительно уменьшается — с 80 до 77,4%. Количество крошки после трех ворощений

¹ Д. А. Бегак. Отбор проб для характеристики качества торфяного топлива 1936 г. (Рукопись.)

Таблица 9

Вариабильность влажности торфа кубической формы

Кубики в растиле (поле 37, карта № 4)		Кубики в валках (поле 37, карта № 13)	
№ кирпича	влажность в %	№ кирпича	влажность в %
1	39,69	1	20,88
2	38,69	2	19,93
3	42,11	3	24,84
4	22,24	4	40,31
5	22,08	5	26,01
6	24,41	6	30,19
7	21,38	7	29,32
8	27,55	8	29,13
9	21,19	Крошка	32,31
10	29,91		
Средняя влажность	28,40%		28,00%
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma \pm 8,1$		$\pm 5,6$

в первой и втором испытании почти одинаково (9,2 и 9,5%), на карте же, где помимо ворошений производилось также механическое валкование, количество крошки увеличилось до 14,6%. Однако, это увеличение идет отнюдь не за счет разрушения готовой продукции, вызываемого операцией валкования, а главным образом некоторым подфрезерованием залежи, производимым как элементами кубарки в момент ворошения, так и валкователями в процессе сбора торфа в валки.

Подобные же опыты, поставленные на поле № 34 (карты №№ 17 и 19) дали примерно те же результаты: количество крошки на карте № 17 составило 8,2% и на карте № 19—9,4%.

Если принять, что полученный процент крошки представляет собой потери, то окажется, что он незначительно превышает средние размеры потерь при сушке обычного кирпича на торфопредприятии им. Классона, составляющие 6,2% при механической формовке и 9,6% при ручной цапковке¹.

IV. Производительность на сушке и уборке

Для установления фактических показателей производительности на отдельных операциях по сушке кубиков в течение всего периода сушки производился учет затраты рабочего времени.

¹ Е. П. Семенский, „Торфяное дело“ № 4, 1935 г.

Производительность торфяниц по ручной ворожке кубиков на основании этих наблюдений, а также работ на других предприятиях может быть принята равной 12 а.

Производительность конной кубарки выразилась в 50,5 а в час чистой работы (табл. 11).

Таблица 10

Крошимость торфа кубической формы

№ испытаний	Место исследования и размер фракций торфа	Операции по сушке, производившиеся из данной карте	Содержание фракций в %
1	Липовая Грива, поле 37, карта 21 1. Полноценный кубик 2. Неполноценный кубик размером более 50 мм 3. Крошка	1-е и 2-е ворошение вручную, 3-е ворошение кубаркой	80,0 10,8 9,2
2	Липовая Грива, поле 37, карта 14 1. Полноценный кубик 2. Неполноценный кубик размером более 50 мм 3. Крошка	1-е ворошение вручную, 2-е и 3-е — кубаркой	78,1 12,4 9,5
3	Липовая Грива, поле 37, карта 18 1. Полноценный кубик 2. Неполноценный кубик размером более 50 мм 3. Крошка	1-е ворошение вручную, 2-е и 3-е — кубаркой — механическое валкование.	77,4 8,1 14,5

За все время произведенных наблюдений за работой кубарки в течение 17 рабочих дней (120 час.) средний коэффициент использования рабочего времени кубарки выразился в 0,64.

Работа конной кубарки производилась с помощью двух лошадей, так как тягового усилия одной лошади при ширине захвата рабочего аппарата в 2 м оказалось недостаточно. Упряжка же в две лошади, как показал опыт, успешно справляется с этой работой, причем выяснилось, что одна упряжка может работать 10 час. в сутки, с длительным перерывом в 2—4 часа после первых 5 час. работы.

Таким образом, производительность кубарки при полученном коэффициенте использования рабочего времени в 0,64 за десятичасовой рабочий день составляет 3,2 га.

Однако, 0,64 не является предельным коэффициентом, и при более правильной организации работ (точный план работ, устройство переходов и мостов через канавы, наличие хорошего упряжного инвентаря и пр.) этот коэффициент может быть свободно доведен до 0,7. Табл. 11 показывает, что в отдельные дни коэффициент исполь-

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>	<i>По вине</i>
147	2 снизу (табл. 11, колонка 6)	60,5	50,5	Автора

Главторф. Зак. 1408.

ования подымался до 0,75 и выше. Тогда производительность кубарки за 10 час. рабочий день составит 3,5 га.

Что касается тракторной кубарки, то по указанным выше причинам установить ее фактическую производительность не удалось.

Таблица 1

Наблюдения над производительностью конной кубарки

Дата работы	Наименование работ	Продолжительность операций в часах и минутах		Объем выполненных работ в га	Производительность в га	
		валовой работы	чистой работы		за 1 час чистой работы	за 1 час валовой работы
20/VII	Второе ворошение	6.20	4.00	311	78	49,3
22/VII	" "	7.00	6.00	455	76	65,0
23/VII	" "	5.00	3.00	192	64	38,4
25/VII	" "	4.30	2.30	93	37	21,6
26/VII	" "	3.00	1.00	46	46	16,3
28/VII	" "	7.30	3.00	127	33	17,5
30/VII	" "	12.00	9.00	456	52	38,0
31/VII	Третье ворошение	12.00	8.00	474	60	39,5
1/VIII	" "	9.00	6.00	300	50	33,3
2/VIII	" "	8.00	5.30	270	49	33,7
4/VIII	" "	6.00	2.00	82	41	13,7
5/VIII	" "	5.30	2.50	86	30	16,2
16/VIII	" "	6.20	3.00	170	56	27,4
17/VIII	" "	6.00	5.20	207	41	34,5
19/VIII	Второе и третье ворош.	8.00	6.00	235	39	29,4
20/VIII	Третье ворошение	10.00	7.50	304	38	30,4
21/VIII	" "	4.00	1.30	63	42	16,0
		120.20	76.30	3871	60,5	

Средний коэффициент использования рабочего времени кубарки 0,64.

Однако, испытаниями выявлено, что при хорошей проходимости колесного трактора ФП, последний свободно тянет кубарку шириной захвата в 4 м в рабочем ее состоянии на второй скорости.

Принимая коэффициент использования рабочего времени тракторного агрегата в 0,7 (учитывая трудность поворотов агрегата) найдем, что его производительность за 8 час. должна составлять 10 га. Что касается норм работы валкователя, то несмотря на большую величину площади, завалкованной этим орудием, установить его фактическую производительность не удалось, так как большие простои колесного трактора из-за его непроходимости по ставке, искажали действительные показатели.

При переводе этого приспособления на гусеничный трактор производительность, при ширине захвата валкователей в 2 м, работе трактора на второй скорости и коэффициенте использования рабочего времени в 0,7, должна выразиться в 5 га за 8 час. работы.

Производительность торфяниц на штабелевке кубиков

Дата	Бригада	Число рабочих	Продолжи- тельность работы в часах	Объем вы- полненных работ в м³	Производитель- ность за 10-ча- совый рабочий день в м³
13/VIII	Лексакова	14	10	250	17,8
14/VIII	Степанова	16	10	250	16,0
15/VIII	Фафанова	16	10	220	13,7
17/VIII	Сычева	13	10	200	15,3
19/VIII	Лексакова	15	10	258	17,2
20/VIII	Пахомова	15	10	300	20,4
21/VIII	Фафанова	16	10	269	13,0
22/VIII	Лексакова	16	10	309	19,3
22/VIII	Лексакова	16	10	290	18,0
22/VIII	Сычева	16	10	265	16,5
23/VIII	Стенина	16	10	300	18,8
23/VIII	Пахомова	14	10	232	16,6
23/VIII	Панина	16	10	240	15,0
23/VIII	Гальская	16	10	211	14,0
25/VIII	Беликова	11	10	157	14,2
26/VIII	Фафанова	16	10	242	15,1
26/VIII	Стенина	16	10	174	10,9
26/VIII	Пахомова	16	10	169	11,2
31/VIII	Беликова	11	10	160	14,5
1/IX	Панина	16	10	255	15,9
1/IX	Лексакова	15	10	244	16,3
1/IX	Фафанова	16	10	220	13,7
1/IX	Пахомова	16	10	320	20,0
1/IX	Стенина	16	10	320	20,0
2/IX	Панина	16	10	278	17,3
2/IX	Беликова	11	10	176	16,0
2/IX	Фафанова	16	10	235	14,5
2/IX	Пахомова	16	10	320	20,0
2/IX	Стенина	15	10	313	20,9
5/IX	Фафанова	16	10	256	16,0
5/IX	Панина	15	10	250	15,6
5/IX	Беликова	10	10	270	17,0
5/IX	Пахомова	15	10	360	24,0
5/IX	Стенина	16	10	320	20,0
		509	10	8473	16,7

Кирпичи кубической формы вызвали некоторое опасение в том, что их штабелевка потребует повышенного расхода рабочей силы по сравнению с уборкой в штабеля кирпичей обычной формы.

Для выяснения этого вопроса в течение почти целого месяца велся учет производительности торфяниц на штабелевке кубиков, результаты которого приведены в табл. 12.

Средняя производительность торфяницы составила 16,7 м³ при подноске с трех карт на одну (среднее расстояние 21—22 м).

При этом штабелевка кубиков производилась не в насыпную, а с выкладкой в штабеля обычной формы.

Таким образом, в отношении производительности на ручной уборке кубиков дело обстоит благополучно.

V. Экономическая эффективность нового метода сушки торфа

Ориентировочный расчет экономического эффекта нового метода сушки приводится в табл. 13.

В качестве исходного критерия для расчета экономической эффективности нового метода сушки гидроторфа возьмем нормы и расценки на операции по сушке гидроторфа, принятые отраслевой конференцией торфяной промышленности, состоявшейся в январе 1936 г. Накладные расходы взяты условно в размере 100 % к сумме прямых расходов. Если считать, что все 100 % гидроторфа проходят операции по укладке в пяти и клетки и 50 % всего торфа — перекладку клеток, то на 1 га расходуется на сушку торфа 29 чел.-дней.

При сборе с 1 га в 120 т воздушно-сухого торфа стоимость сушки 1 т при старом методе составляет 2 р. 77 коп.

Затраты рабочей силы на 1 га при сушке кубиков путем трехкратного ворошения, из которых первое ручное, а второе и третье механические (конной кубаркой) составляют: торфяниц — 8,8 чел.-дней конюхов — 0,6 чел.-дней, а всего — 9,4 чел.-дней.

Таким образом, экономия в рабочей силе по сравнению с старым методом сушки составляет 68 %.

Примем стоимость суточного содержания одной лошади в 15 руб., содержание конюха за 1 рабочий день с учетом накладных расходов в 10 руб., стоимость амортизации кубарки за день — 2 р. 50 к.

Таблица 13

Способ сушки	Затрата рабочей силы на 1 га	Экономия в рабочей силе на 1 га		Стоимость 1 т сушки в рублях и копейках	Экономия в стоимости 1 т	
		в чел.-дн.	в %		в рублях и копейках	в %
Старый	29	—	—	2.77	—	—
Конная кубарка (10-часовой рабочий день)	9,4	19,6	68	— .94	1.83	66
Тракторная кубарка (8-часовой рабочий день)	9,4	19,6	69	— .96	1.81	65

Отсюда стоимость сушки 1 т кубиков с помощью кубарки составит 94 коп., или 34% по сравнению со стоимостью обычной сушки.

При использовании тракторного агрегата затраты рабочей силы, а следовательно, и экономия в ней будут примерно теми же, что и при конной кубарке, так как первое ворошение и в этом случае остается немеханизированным.

Считая, что содержание водителя трактора составляет с накладными расходами 20 руб. в день, содержание трактора 80 руб. в день и амортизация кубарки 5 руб. в день, находим, что стоимость сушки при работе с тракторным агрегатом выразится в 96 коп. на 1 т.

В. Я. Антонов

(Назиевское ПИБ)

Сушка гидроторфа в змейках

1. Характеристика условий и методики наблюдений

Наблюдения над сушкой гидроторфа проводились в сезоне 1935 г. на полях I и II участков Назиевского торфопредприятия. Влажность гидромассы, подаваемой на поля разлива, составляла от 96,8 до 97,0%; гидромасса — верховая с примесью низинных остатков из подстилающих слоев, степень разложения ее ниже средней. Основная часть полей разлива, где ставилось исследование, представляла верховую торфяную залежь глубиной 1—2 м со слоем малоразложившегося очеса; на глинистых суходольных полях, характерных для I участка, велись лишь отдельные наблюдения.

Поля разлива находятся в эксплуатации уже несколько лет. Качество подготовки полей, разлива, взятых под наблюдение, было различно: часть полей, сполитованная осенью механизмами, имела довольно ровную поверхность, другая часть — имела беспокойный рельеф и значительные остатки торфа прошлых лет. Текущий ремонт осушительной сети был произведен небрежно и в недостаточном объеме, бровки канав в большинстве случаев проросли высокой травой и кустарником. Имелись карты, где после дождей вследствие плохой работы осушительной сети вода появлялась на поверхности.

Наблюдения над стоянием уровня грунтовых вод на полях, проведенные по смотровым колодцам, вырытым в середине карт, показали следующую картину: сразу после разлива горизонт вод поднимается выше дневной поверхности карты. К моменту формовки (цапковки) уровень грунтовых вод опускается на 15—20 см ниже поверхности. В процессе дальнейшей сушки уровень колеблется от 20 до 40 см, в зависимости от выпадения осадков. Очень редко он опускается ниже 40 см, никогда не доходя до 50 см от поверхности карты.

Метеорологические условия сезона 1935 г., по данным Приладожской метстанции, отстоящей от места наблюдений на 10 км, приведены в табл. 1.

Метеорологические условия сезона 1935 г. на Нازин

Месяц	Число	Осадки в мм	Число бездожд- ных дней	Относительная влажность воз- духа			Среднесуточная температура воздуха в °С		
				от	до	сред- няя	от	до	средняя
Май	1—5	3,3	2	77	90	84	-1,7	5,5	2,6
	6—10	12,5	0	54	93	76	1,2	5,0	4,0
	11—15	3,8	2	71	82	77	2,6	5,5	3,8
	16—20	20,8	3	42	92	68	7,4	16,5	11,9
	21—25	17,1	3	60	96	73	8,2	11,7	10,4
	26—31	22,9	2	50	93	67	2,2	12,1	8,2
	1—31	80,4	12	42	96	74	-1,7	16,5	6,8
Июнь	1—5	11,3	1	49	88	66	3,2	15,7	8,9
	6—10	12,7	1	68	88	86	12,3	16,6	13,9
	11—15	0,5	3	60	68	64	13,2	16,5	15,5
	16—20	10,7	3	60	76	67	10,3	20,9	16,9
	21—25	0,2	4	53	82	65	19,8	23,1	21,8
	26—30	22,9	4	59	91	70	13,8	23,4	18,2
	1—30	58,3	16	49	91	69	3,2	23,4	16,2
Июль	1—5	9,6	1	63	89	76	13,7	19,4	16,4
	6—10	8,9	1	65	88	76	11,4	13,7	12,4
	11—15	3,4	2	82	88	86	10,3	14,9	12,5
	16—20	14,9	2	74	85	78	16,9	18,4	17,8
	21—25	18,2	2	69	84	78	14,9	20,2	17,6
	26—31	31,6	0	84	96	91	14,3	16,3	15,4
	1—31	86,6	8	63	96	80	10,3	20,2	14,4
Август	1—5	13,0	2	75	92	85	15,2	18,7	17,0
	6—10	0,9	3	68	76	73	12,5	19,9	10,0
	11—15	7,9	2	68	83	78	17,9	24,0	21,1
	16—20	13,7	1	75	88	82	13,5	21,6	18,2
	21—25	4,8	1	83	93	87	11,6	14,4	12,7
	26—31	6,9	0	75	96	86	13,1	15,9	14,1
	1—31	47,2	9	68	96	82	11,6	24,0	16,5
Сентябрь	1—5	13,35	1	71	95	85	11,8	17,5	15,1
	6—10	60,2	1	86	96	92	9,4	13,2	11,7
	11—15	8,1	1	67	95	80	5,7	11,6	7,7
	16—20	21,65	1	77	95	88	8,9	12,8	11,0
	21—25	16,8	0	78	91	85	8,7	12,2	10,2
	26—30	23,6	1	77	96	87	3,3	6,7	4,6
	1—30	143,7	5	67	96	86	3,3	17,5	10,0

Весь май был очень холодным и со значительным количеством осадков; в июле имелось только восемь бездождных дней и более 86 мм выпавших осадков; за сентябрь выпало 144 мм осадков и было только 5 бездождных дней, т. е. фактически ни о какой сушке в сентябре не могло быть речи.

Таким образом, метеорологические условия сезона были весьма неблагоприятными для сушки.

Методика опытных работ заключалась в том, что по ходу разлива на отдельных картах в средней (по длине) части их закладывались контрольные площадки длиной в 100 м и шириной в 30 м (во всю ширину карты) в количестве четырех—шести штук.

Площадки, на которых производилась сушка по различным схемам, чередовались друг с другом в шахматном порядке. На площадках периодически в процессе сушки торфа отбирались пробы на влажность.

Подъем торфа в змейки и шестерки производился одновременно, параллельно с подъемкой торфа на соседних производственных картах.

Торф на опытных площадках перекладывался в малые и большие клетки так, как это принято в производственных условиях. Наблюдения велись как над формованным, так и над цапкованным торфом.

2. Наблюдения над сушкой в змейках и шестерках формованного и цапкованного гидроторфа

В табл. 2 приведены результаты наблюдений над формованным торфом I участка, поднятым в малые формы сушки в июне месяце. Сушка этого торфа в основном совпала с наиболее благоприятными метеорологическими условиями сезона 1935 г.

Как видно из таблицы, в течение всего периода змейки по интенсивности сушки шли впереди шестерок. Это преимущество во влажности у змеек в среднем составляет около 3—4%.

В табл. 3 приведены наблюдения по 2-му торфоучастку над формованным торфом июльской кладки. Здесь также преимущество в скорости сушки принадлежит змейкам, обгонявшим по влажности шестерки, в среднем, на 1,5—2,5%.

Материалы еще более поздних наблюдений (табл. 4), охватывающих период наиболее неблагоприятных метеорологических условий сезона—с середины июля по конец сентября (часть этого торфа осталась на зиму недосушенным), показывают и здесь, хотя и незначительное (0,5—1,5%), но все же преимущество во влажности у змеек перед шестерками.

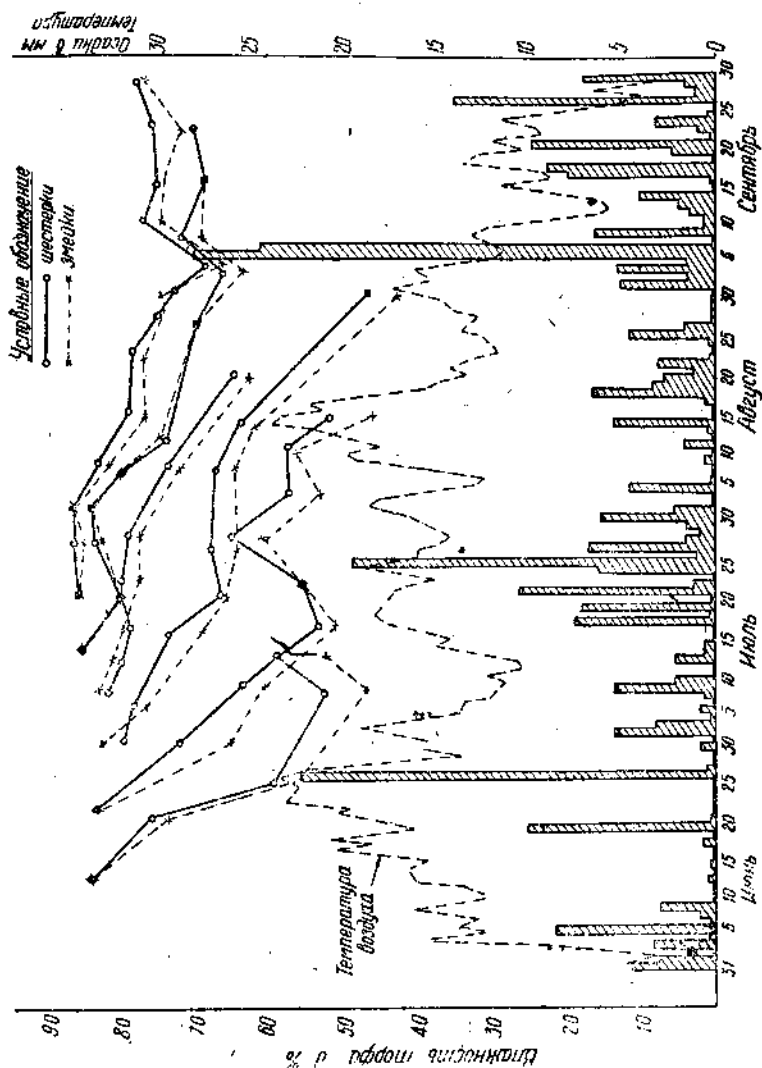
И лишь в исключительно скверных условиях (табл. 4, опыты IV и V), мы имеем примерно одинаковые показатели сушки как для шестерок, так и для змеек. Но в этом случае, помимо неблагоприятных метеорологических условий, на ходе сушки в значительной мере сказалось качество полей разлива: карты были сильно увлажнены, так что в период дождей вода лужами стояла на поверхности. Иллюстрацией этому может служить хотя бы то, что

№ наблюдений	Число пло- щадок	Наименование способов сушки	Дата за- кладки площа- док и на- чальная влаж- ность в %	Дата отбора проб и влажность в процессе сушки в %										Средняя раз- ность в %	Перекладка в малые кист- ки	Перекладка в большие ки
				13/VI	21/VI	26/VI	8/VII	13/VII	(Штабе- левка)							
I	4	Шестерки . . .	84,4	76,7	59,7	53,1	59,8								21/VI	29/VI
		Змейки . . .	84,8	74,6	56,7	47,3	53,1									
		Разность . . .	- 0,4	+ 2,1	+ 3,0	+ 5,8	+ 6,7						+ 4,4			
II	6	Шестерки . . .	19-20 VI	25/VI	3/VII	8/VII	15/VII	20/VII	25/VII (шта- бе- левка)							5/VII
		Змейки . . .	80,8 79,8	71,5 67,1	53,4 33,8	59,4 53,2	54,2 52,2	48,9 45,9	45,0 41,5							
		Разность . . .	+ 1,0	+ 4,4	+ 4,6	+ 6,2	+ 2,0	+ 3,0	+ 3,5				+ 3,95			
III	4	Шестерки . . .	22-23 VI	1/VII	9/VII	17/VII	23/VII	29/VII	4/VIII	10/VIII	14/VIII (шта- бе- левка)	9/VII	2-7 VIII			
		Змейки . . .	84,2 82,8	73,0 66,2	64,5 61,4	51,15 51,6	56,3 56,5	66,1 62,3	58,0 54,0	58,5 57,2	52,5 47,2					
		Разность . . .	+ 1,4	+ 6,8	+ 3,1	+ 2,55	- 0,2	+ 3,8	+ 4,0	+ 1,3	+ 5,3	+ 3,3				

№ наблюдений	Число площадок	Наименование способов сушки	Дата закладки и начальная влажность в %	Даты отбора проб и влажность горфа в процессе наблюдений в %										Средняя разность в %	Перекладка в малые клетки	Перекладка в большие клетки
I	4		2, VII	6, VII	11, VII	16, VII	21, VII	27, VII	7, VIII	13, VIII	31, VIII				27, VII	10, VIII
		Шестерки . . .	80,5	78,75	76,4	73,75	67,1	68,7	67,95	61,7	47,8					
		Змейки . . .	82,7	77,4	73,9	70,3	66,4	64,75	66,1	62,4	42,8					
		Разность . . .	-2,2	+1,5	+2,5	+3,45	+0,7	+3,95	+1,85	+2,3	+5,0			+2,7		
II	4		8, VII	12, VII	17, VII	23, VII	29, VII	8, VIII	12, VIII	20, VIII	(Штабелевка)				27, VII	12, VIII
		Шестерки . . .	83,0	80,9	79,45	81,0	79,9	74,6	71,4	65,9						
		Змейки . . .	83,95	82,05	79,9	78,2	78,65	72,9	69,5	63,6						
		Разность . . .	-0,95	-1,15	-0,45	+2,8	+1,25	+1,7	+1,9	+2,3	-			+1,4		

вместность торфа по карте № 112 за 1½ месяца сушки (с 5/VIII по 1/X) почти не изменилась.

На фиг. 1, где нанесены графически приведенные цифровые материалы, наглядно видны преимущества в интенсивности сушки змеек перед шестерками.



Фиг. 1. Сравнение хода сушки гидроторфа в змейках и шестерках.

В табл. 5 приведены результаты наблюдений над цапкованным торфом по I-му участку за период с июня по август месяц. Сушка гидроторфа в змейках и здесь идет, правда, незначительно (в пределах 1%), но все же несколько лучше, чем в шестерках. Исключение представляет лишь серия наблюдений № 3, где змейки дают некоторое снижение в интенсивности сушки по сравнению с шестерками (в пределах 2%). В этом случае сказалось плохое каче-

№ наблюдений	Число площадок	Наименование способов сушки	Дата за- кладки и началь- ная влаж- ность в %	Даты отбора проб и влажность				
I	4	Шестерки	14/VII 86,0	21/VII 80,25	28/VII 83,9	2/VIII 85,1	7/VIII 80,55	11/VIII 74,8
		Змейки	86,0	80,25	83,0	85,1	80,2	75,7
		Разность	0	0	+0,9	0	+0,35	-0,9
II	10	Шестерки	21/VII 86,3	28/VII 86,8	2/VIII 87,0	7/VIII 84,25	15/VIII 79,4	23/VIII 79,2
		Змейки	85,9	86,05	86,9	83,85	77,65	77,9
		Разность	+0,4	+0,75	+0,1	+0,4	+1,75	+1,3
III	6	Шестерки	3/VIII 86,95	8/VIII 81,75	16/VIII 73,1	23/VIII 73,25	29/VIII 72,1	11/IX 73,25
		Змейки	86,55	81,6	71,6	74,35	72,7	72,35
		Разность	+0,4	+0,15	+1,5	-1,1	-0,6	+0,9
IV	4	Шестерки	31/VII 87,9	4/VIII 85,35	9/VIII 84,15	16/VIII 78,45	25/VIII 75,2	3/IX 74,7
		Змейки	88,0	85,5	83,6	79,05	76,15	72,25
		Разность	-0,1	-0,15	+0,55	-0,6	-0,95	+2,45
V	8	Шестерки	5/VIII 81,2	10/VIII 85,55	17/VIII 81,45	23/VIII 83,1	4/IX 77,55	14/IX ¹⁾ 82,4
		Змейки	81,1	85,3	81,1	82,8	79,1	82,7
		Разность	+0,1	+0,25	+0,35	+0,3	-1,55	-0,3

¹⁾ Остались на зиму.

Урфа в процессе наблюдений в %							Средняя разность в %	Пере- кладка в малые клетки	Перекад- ка в боль- шие клетки
27/VIII 70,8 70,8	3/IX 66,7 64,45	8/IX 72,9 70,45	16/IX 69,35 69,3	23/IX 71,55 70,8	—	—		1/VIII	20/VIII
0	+2,25	+2,45	+0,05	+0,75			+0,6		
28/VIII 76,15 76,05	31/VIII 74,1 75,2	3/IX 68,85 66,7	8—10/IX 78,35 75,75	15/IX 76,3 75,2	23/IX 76,3 73,1	29/IX ¹⁾ 78,5 77,85		8/VIII	21/VIII
+0,1	-1,1	+2,15	+2,6	+0,8	+3,2	+0,65	+1,5		
17/IX 67,2 63,65	25/IX ¹⁾ 70,6 69,7	—	—	—	—	—		23/VIII	4/IX
+3,55	+0,9						+0,7		
11/IX ¹⁾ 76,15 77,6	—	—	—	—	—	—	—	16/VIII	—
-1,45							0,0		
—	—	—	—	—	—	—	—	23/VIII	—
							-0,2		

ство кладки: змейки были положены слишком круто и густо, в результате чего были созданы условия, неблагоприятные для их сушки.

В табл. 6 приведены сравнительные данные о сушке цапкованного гидроторфа на суходольных полях разлива; в этом случае сушка в шестерках и змейках шла примерно одинаково.

№ наблюдений	Число площа-док	Наименование способов сушки	Дата закладки и начальная влажность в %	Даты отбора проб и влаж			
I	2		13/VI	19/VI	21/VI	26/VI	2/VII
		Шестерка	84,95	79,7	77,4	60,45	51,2
		Змейки	84,6	79,2	77,8	63,6	50,95
		Разность	+ 0,35	+ 0,5	— 0,4	— 3,15	+ 0,25
II	4		20/VI	25/VI	2/VII	9/VII	17/VII
		Шестерки	85,5	78,6	74,3	70,2	64,9
		Змейки	85,5	76,1	71,7	69,3	65,8
		Разность	0	+ 2,5	+ 2,6	+ 0,9	— 0,9
III	10		23/VI	27/VI	1/VII	4/VII	9—10/VII
		Шестерки	83,4	82,95	73,65	78,6	66,45
		Змейки	83,8	83,7	67,95	77,3	64,25
		Разность	— 0,4	— 0,75	+ 5,7	+ 1,3	+ 2,2
IV	6		27/VI	3/VII	8/VII	12/VII	17/VII
		Шестерки	82,35	75,7	74,35	70,8	67,2
		Змейки	81,55	76,5	75,1	73,9	68,45
		Разность	+ 0,8	— 0,8	— 0,75	— 3,1	— 1,25

Наконец, в табл. 7 помещены данные о сушке гидроторфа второго разлива в самом конце сезона: здесь также сушка гидроторфа в змейках проходила несколько более интенсивно, чем в шестерках.

Таким образом, почти по всем опытным картам с ручной цапковкой, за исключением одной, мы имеем или одинаковые или не-

сколько лучшие результаты сушки в змейках, по сравнению с шестерками.

Даже в период ухудшенных метеорологических условий и при сушке гидроторфа в самом конце сезона змейки не отстают по интенсивности сушки от шестерок. При нормальных же ме-

Таблица 5

Средняя разность в %						Пере- клетка в малые клетки	Пере- клетка в боль- шие клетки
Средняя разность в %						Пере- клетка в малые клетки	Пере- клетка в боль- шие клетки
8/VII	13/VII	(штабе- левка)				20/VI	29/VI
51,4	49,5	—	—	—	—	—	—
47,15	46,5	—	—	—	—	—	—
+ 4,25	+ 3,0					+ 0,75	
22/VII	(штабе- левка)						5/VII
61,0	—	—	—	—	—	—	—
61,5	—	—	—	—	—	—	—
- 0,5						+ 0,9	
7-19/VII	23/VII	29/VII	4/VIII	14/VIII	19/VIII (штабелев- ка 23 VIII)	28/VII	8/VIII
64,8	64,0	74,0	64,2	59,35	52,35	—	—
63,7	65,3	74,7	67,6	59,35	48,45	—	—
+ 1,1	- 1,3	- 0,7	- 3,4	0	+ 3,9	+ 0,8	
21/VII	(штабе- левка 24/VII)						
64,1	—	—	—	—	—	—	—
67,15	—	—	—	—	—	—	—
- 3,05						- 1,8	

теорологических данных сезона сушка гидро-
торфа в змейках, в условиях Назиевских полей
разлива, протекает заметно более успешно, не-
жели в шестерках. Для торфа ручной цапковки это преиму-
щество в скорости сушки незначительно, для торфа же машинной

№ наблюдений	Число площадок	Наименование способов сушки	Дата закладки и начальная влажность в %	Дата отбора проб и влажность торфа				
I	4		5/VII	11/VII	19/VII	25/VII	31/VII	5/VIII
		Шестерки	81,5	77,3	67,2	74,3	78,5	72,25
		Змейки	81,0	71,6	69,45	77,3	79,0	70,3
		Разность	+ 0,5	+ 5,7	- 2,25	- 3,0	- 0,5	+ 1,9

формовки средняя разница по влажности составляет около 4%, а в наиболее благоприятные для сушки периоды может быть и значительно выше.

Вопрос об экономичности операций по перекладке торфа в змейки был ясен с начала сезона, так как с первых же дней применения змеек на Назиевском торфохозяйстве торфяники выполняли норму (7 а) лучше, чем на шестерках.

Таблица 7

№ наблюдений	Число площадок	Наименование способов сушки	Дата закладки и начальная влажность в %	Даты отбора проб и влажность торфа в процессе наблюдений в %				Средняя разность	Пере- кладка в мал. клетки
I	7		16/VIII	21/VIII	28/VIII	1/XI	10/IX		1/IX
		Шестерки	84,15	83,45	82,3	80,15	81,0		(остались на зиму)
		Змейки	84,5	82,3	81,05	78,75	81,6		
		Разность	- 0,35	+ 1,15	+ 1,25	+ 1,4	- 0,6	+ 0,8	

Так например, лучшая по Назии бригада Жидких выполняла в отдельные дни по змейкам до 240% нормы, тогда как максимальная выработка по шестеркам у этой бригады была не более 200%.

Приведем в табл. 8 некоторые данные о выполнении норм на операциях по сушке по трем участкам Назиевстроя за 1935 г.

Как видно из таблицы, среднее выполнение норм по шестеркам составило 117,2%, а по змейкам 128,1%.

Итак, в условиях Назиевского торфяного хозяйства, в сезоне 1935 г. змейки зарекомендовали себя,

Таблица 6

в процессе наблюдений в %						Средн. раз- ность, %	Пере- кладка в малые клетки	Пере- кладка в боль- шие клетки	Штабе- левка
11/VIII	21/VIII	27/VIII	3/IX	8/IX	16/IX		31/VII	17/VIII	23/IX
67,15 66,9	67,0 67,65	63,5 61,8	44,0 46,3	62,3 63,0	60,7 59,0				
+ 0,25	- 0,65	+ 1,7	- 2,3	- 0,7	+ 1,7	+ 0,2			

как технически более эффективная и более экономичная первичная операция сушки.

Это дает нам право рекомендовать для всех хозяйств гидро-торфа в 1936 г. полностью перейти на сушку торфа в змейках,

Таблица 8

Операции	Выполнение норм в %						среднее
	июнь	июль			август		
		I декада	II декада	III декада	I декада	II декада	
Цапковка . . .	113,1	115,1	125,0	123,5	143,9	139,4	126,9
Шестерки . . .	105,8	126,4	—	111,0	109,4	133,8	117,2
Змейки	116,7	128,9	125,7	110,1	137,4	149,7	128,1
Малые клетки .	87,5	103,8	83,6	103,5	102,9	111,9	98,9
Большие клет- ки из малых клеток	89,8	99,3	100,4	92,3	80,4	112,7	95,8
Большие клет- ки из змеек .	108,8	106,0	115,9	124,3	—	123,9	115,8
Штабелевка .	98,9	103,1	103,8	116,2	116,8	107,1	107,8

Из наблюдений в процессе опытных работ выявились следующие сроки и приемы укладки змеек.

1. Подъемку торфа в змейки следует производить примерно в те же сроки, что и в шестерки. Желательно даже торф передержать в расстиле 1—2 дня, так как от этого значительно выигрывает форма змеек, и в дальнейшем сушка идет более интенсивно. Ни в коем случае не следует класть торф в змейки сырым. В этом случае кирпичи сильно слипаются, и дальнейшая сушка идет более медленно.

Практически торф можно считать готовым к перекладке в змейки, если из десяти торфин, взятых в различных местах карты,

при пробе на обламывание обломится не более одной-двух штук.

2. Из одного ряда кирпичей, лежащих в расстиле, следует выкладывать один ряд змеек. Таким образом, при машинной формовке расстояние между рядами змеек получается 0,6 м (половина длины одной шпалы гусеницы), а при ручной цапковке ширина между рядами определяется шириной цапки. При выкладке одного ряда змеек из двух рядов кирпичей фигура получается очень кучная, затрудняется доступ воздуха и солнца и сушка идет более медленно.

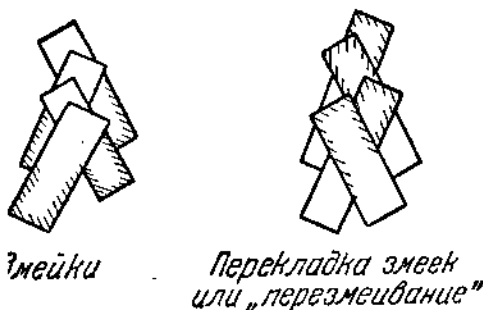
3. При выкладке змеек не следует ставить кирпичи очень круто (как «елочки»), в особенности при первой подъемке, так как при этом получается более сильная деформация и фигура в смысле ускорения сушки ничего не выигрывает.

3. Об измененных режимах сушки гидроторфа

В существовавших схемах технологического процесса сушки с применением змеек предполагался следующий цикл производственных операций: а) змейки + штабелевка и б) змейки + клетки + штабелевка.

Применение первой схемы возможно лишь на сухих полях разлива и при достаточно благоприятных метеорологических условиях сезона (засушливая погода).

Вторая схема рассчитана на средние погодные условия и, главным образом, для первой половины сезона. При неблагоприятных метеорологических условиях или в конце сезона эта схема является недостаточно эффективной и не обеспечивает нормального хода сушки. В сезон 1935 г. вследствие плохих погодных условий, сушка на Назиевстрое фактически велась по следующей схеме:



Фиг. 2. Схема операции перезмеивания.

Формовка + змейки + малые клетки + большие клетки + штабелевка, т. е. была применена та же схема, которая обычно применяется при шестерках.

Путем постановки ряда опытных работ в истекшем сезоне была проверена эффективность этих трех схем. Одновременно изучалась целесообразность применения других вариантов кладки и измененных технологических схем, в частности, операции так называемого «перезмеивания».

Сущность этой операции заключается в том, что в момент готовности торфа для кладки его в клетки (или немного ранее) торф из змеек перекладывается в змейки же. При этом кирпичи переворачиваются таким образом, чтобы конец кирпича, ранее касавшийся земли, был положен на соседний кирпич, а сторона торфины, ранее обращенная к земле, была бы перевернута вверх (фиг. 2).

Эта перекладка чрезвычайно проста и является более легкой, чем даже кладка торфа в змейки, так как в этом случае кирпич уже оторван от земли и лежит в определенном направлении.

Результаты наблюдений над эффективностью перезмеивания приведены в табл. 9.

Таблица 9

Число площадок	Наименование операций	Время отбора проб торфа и его влажность в %				Примечание
		4—5/VII	8—11/VII	15—17/VII	22/VII	
6	Большие клетки . Перезмеивание .	70,9 69,15	68,0 62,5	62,2 56,0	56,9 50,0	Заштабелеван 22/VII
	Разность . . .	+ 1,75	+ 5,5	+ 6,2	+ 6,9	Среднее + 6,2%

Проведение этой серии опытов совпало с периодом наиболее благоприятных метеорологических условий для сушки. Торф из змеек был 5/VII одновременно сложен в большие клетки и в змейки же (с поворотом кирпича).

Первая укладка этого торфа в змейки была произведена на этой карте 20/VI.

Как видно из табл. 9, перезмеенный торф сох значительно интенсивнее, чем переложенный в большие клетки, в среднем за весь период наблюдений — на 6%.

В табл. 10 приведены результаты наблюдений, относящихся к более позднему периоду времени и продолжавшихся до глубокой осени, причем для сравнения взяты не большие, а малые клетки.

Таблица 10

№ поля	№ карты	Число площадей	Наименование операций	Время отбора проб и влажность торфа в %							Примечание	
				9/VIII	19/VIII	25/VIII	1/IX	9/IX	16/IX	23/IX		29/IX
9	82	4	Малые клетки	81,85	72,55	69,25	71,55	76,6	68,2	73,0	72,3	Остались на зиму
			Змейки	81,4	67,9	67,8	66,4	73,2	70,05	70,0	74,2	
			Разность	+ 0,45	+ 4,65	+ 1,45	+ 5,15	+ 3,4	- 1,85	+ 3,0	- 1,9	Среднее + 2,0

В процессе почти всей сушки показатели у переложенных змеек были более благоприятными, чем у клеток, и только в конце наблюдений показатели у змеек несколько ухудшились и влажность их сравнялась и даже несколько превысила влажность клеток.

В следующей поздней серии опытов (табл. 11) была учтена необходимость, в связи с ухудшением метеорологических условий, дополнительной операции. Сравнивались между собой две следующие схемы:

- а) формовка + змейки + перезмеивание + малые клетки;
 д) формовка + змейки + малые клетки + малые клетки.

Таблица 11

№ поля	№ карт	Число площадок	Наименование операций	Время отбора проб и влажность торфа в %					Примечание
				14/VIII	20/VIII	25/VIII	31/VIII	11/IX	
17	92	5	Малые клетки	80,6	76,2	76,05	72,8	76,55	Переложено в клетки 31/VIII
			Переложенные змейки . . .	80,6	74,3	73,9	70,85	74,95	Остался на зиму
			Разность . .	0,0	+ 1,9	+ 2,15	+ 1,95	+ 1,6	Среднее + 1,9

Первая схема с применением перезмеивания вновь показала некоторое преимущество перед 2-й схемой (около 2%). Следовательно, во всех случаях применение перезмеивания дает с точки зрения интенсивности сушки некоторое преимущество в сравнении с практиковавшимися схемами сушки.

При этом операция перезмеивания значительно менее трудоемка, нежели кладка клеток, и применение ее дает значительную экономию в рабочей силе.

Остановимся на вопросе о целесообразности применения больших и малых клеток в условиях гидроторфа.

Предполагается, что большие клетки являются с точки зрения сушки наиболее желательной фигурой, так как сушка торфа в них протекает якобы наиболее успешно по сравнению с другими фигурами.

Большие клетки представляют собой очень трудоемкую операцию, даже по сравнению с кладкой малых клеток.

В условиях гидроторфа сложить «большую» клетку бывает чрезвычайно трудно и в практике обычно ограничиваются складыванием каких-то «средних» клеток, называя их большими.

Еще в сезоне 1934 г. на ТОС Инсторфа автором были проведены работы по изучению наиболее целесообразных размеров клеток на хорошо осушенном торфяном грунте.

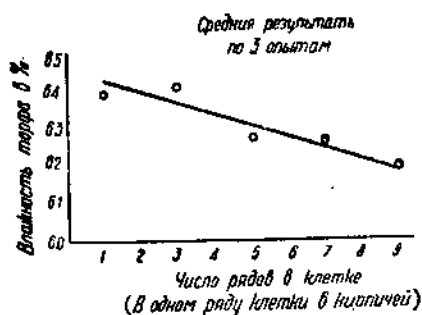
При этом оказалось, что сушка торфа в клетках протекала обратно пропорционально их высоте, т. е. более высокие клетки (при одинаковой ширине их) сохли более медленно.

Объяснение этому явлению, очевидно, следует искать в меньшей открытой поверхности кирпичей у более высоких клеток (большая затененность кирпичей) и, как следствие, в худшем использовании инсоляции.

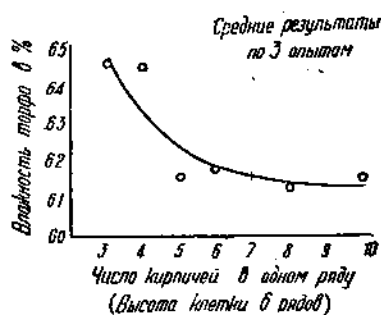
Это явление было проверено с машинноформовочным торфом в производственных условиях и также частично подтвердилось.

В том же году были поставлены наблюдения на Шатурском гидроторфе во второй половине сезона, когда, как известно, инсоляция меньше, чем в первой половине.

Средние результаты наблюдений по Шатуре за 1934 г. приведены на фиг. 3 и 4.



Фиг. 3. Влияние высоты клеток на ход сушки гидроторфа.



Фиг. 4. Влияние ширины клеток на ход сушки гидроторфа.

Как видно из фиг. 3, увеличение рядов клетки с пяти до девяти в условиях чрезвычайно сырых полей разлива и неблагоприятной погоды ускоряет ход сушки лишь на 1%. Влияние ширины клетки на скорость сушки (фиг. 4) заметно сказывается лишь для очень узких клеток (три—четыре кирпича в одном ряду). Разница же во влажности между клетками в шесть и десять кирпичей (при одной и той же высоте клеток) выражается лишь в 0,5%.

Следовательно, сколько-нибудь значительная разница в сушке гидроторфа, положенного в большие и малые клетки, даже в условиях позднего периода сушки, отсутствует. Отсюда нет никакой необходимости производить такую трудоемкую операцию, как кладка больших клеток из змеек, когда достаточно ограничиться перекладкой их в клетки меньшей высоты.

Еще более нецелесообразным является перекладка торфа из малых клеток в большие, имеющая своей целью ускорить процесс сушки и получить более однородное (по влажности) топливо путем перемещения более сырых нижних кирпичей наверх.

Этой цели более надежно можно достичь другим способом — путем перекладки торфа из малых клеток в малые же, переместив верхние ряды клетки вниз и наоборот.

Эта операция менее трудоемка, так как переложить малую

клетку в такую же много легче, чем из нескольких малых клеток выкладывать одну большую.

При перекладке из малой клетки в малую же более надежно достигается цель — перемещения более сырых кирпичей наверх (это диктуется самим ходом операций); при перекладке же в большие клетки значительное количество сырых кирпичей попадает внутрь клетки.

Для проверки этих положений, в условиях Назиевстроя, было проведено несколько наблюдений.

В табл. 12 помещены результаты подобных наблюдений, проведенных в благоприятных погодных условиях: торф, переложенный из малых клеток в малые же, сох значительно лучше, чем переложенный в большие клетки.

Таблица 12

№ поля	№ карт	Число площадок	Наименование операций перекладки (из малых клеток)	Дата закладки торфа и его влажность в %	Дата отбора проб торфа и его влажность в %	
10	18	4	—	26/VI	3/VII	8/VII
			В малые клетки	55,35	43,9	31,4
			В большие клетки	54,8	42,75	37,1
			Разность	— 0,55	— 1,15	+ 5,7

Среднее + 2,3

Эти наблюдения подтверждают нецелесообразность применения больших клеток в условиях гидроторфа. Даже в условиях самой неблагоприятной погоды большие клетки дают в сравнении с малыми очень ничтожное преимущество в ускорении сушки, лежащее в пределах 1%.

В периоды же более или менее нормальных погодных условий торф в переложенных малых клетках сохнет лучше, чем в больших.

Обязательные размеры клеток, которые должны быть оставлены на гидроторфе, должны составлять не менее пяти—шести кирпичей в одном ряду и семь рядов в высоту.

Одновременно необходимо провести опытные работы, изучающие вопрос о возможности полного отказа от клеток в условиях гидроторфа, как операции чрезвычайно трудоемкой, дающей неодинаковое по влажности топливо, не создающей нужного эффекта в вопросе сушки торфа и исключающей возможность механизации этой стадии сушки.

Выводы

На основании наблюдений, проведенных Назиевским ПИБ, следует рекомендовать на сезон 1936 г. следующий цикл операций по сушке гидроторфа.

а) В первые месяцы сезона сушки, а при хорошей погоде и для более позднего периода схему:

змейки + преземивание + штабелевка.

В случае ухудшения погодных условий в процессе ведения сушки по этой схеме, можно дополнительно провести перекладку в малые клетки, т. е. сушить по схеме:

змейки + перезмеивание + малые клетки + штабелевка.

б) Во второй половине сезона, а при плохих метеорологических условиях и в середине сезона схему:

змейки + малые клетки + малые клетки (переложенные) + штабелевка.

Замена существовавших до настоящего времени шестерок змейками, а больших клеток перезмеиванием (при форсированной сушке), или вторичной перекладкой в клетки (при замедленной сушке), имеющие шесть—семь кирпичей в одном ряду и семь рядов в высоту, даст значительную экономию рабочей силы на сушке торфа и несколько улучшит самый процесс сушки.

В. П. Матюшенко

(ПИБ Монетного торфопредприятия)

Добыча и сушка трехгранников на Монетном торфопредприятии

В сезон 1934 г. на единственном из торфопредприятий Союза — Монетной торфоразработке, на Урале удалось провести первый широкий производственный опыт выработки и сушки торфяных кирпичей треугольного сечения — «трехгранников»: на одной из стандартных элеваторных установок было выработано 1 680 тыс. кирпичей новой формы.

Положительные результаты проведенного опыта¹ встретили живой отклик у всего инженерно-технического коллектива Монетного торфопредприятия, и в 1935 г. с первых же дней сезона шесть элеваторных установок были переведены полностью на выработку трехгранных кирпичей (на трех карьерах Кедрового участка). Удачно справившись с организацией добычи трехгранников на шести агрегатах, торфопредприятие постепенно довело число машин, вырабатывающих трехгранники, до 24 из общего количества 42, имеющегося на Монетном предприятии. С 20 мая за добычей и сушкой трехгранников в производственных условиях были установлены систематические наблюдения со стороны ПИБ Монетного предприятия, результаты которых представляют большой интерес, в связи с массовым переходом торфяной промышленности на новые формы кирпичей, обеспечивающие резкое повышение производительности труда.

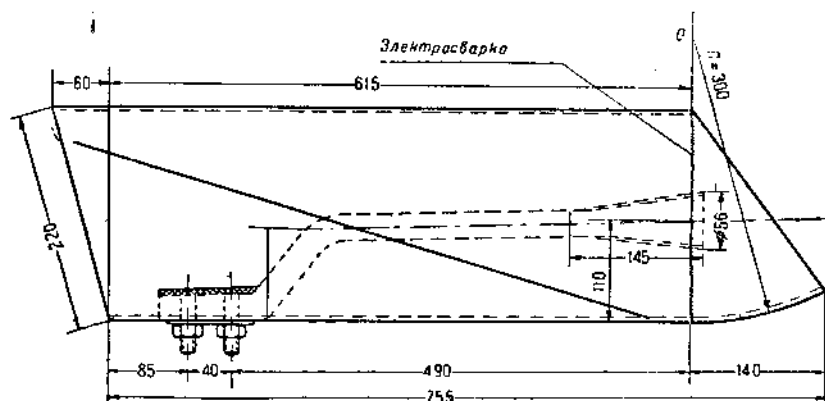
I. Выработка трехгранников

За сезон 1935 г. Монетное торфопредприятие выработало 78 621 тыс. кирпичей трехгранной формы при общей добыче в

¹ Результаты работы в сезоне 1934 г. изложены в статье И. А. Рогова, под руководством которого производилась добыча трехгранников. «Торфяное дело» № 1, 1935 г.

251 400 тыс. кирпичей (324 тыс. т), т. е. около 30% общей добычи составили трехгранники.

На первых шести элеваторных транспортных машинах, вырабатывавших трехгранники на Кедровом участке, были поставлены мундштуки (фиг. 1), изготовленные по чертежам И. А. Рогова, особенностями которых являлись: козырьки, прямолинейная форма, приваренный стержень для получения осевого отверстия в кирпичах и вырез в нижней поверхности мундштука. Выходное отверстие мундштука было увеличено до 328 см², и сечение трехгранных кирпичей оказывалось на 80% больше, чем у обычных кирпичей четырехугольного сечения. Одновременно транспортные доски были удлинены на 90 мм (до 800 мм). Общий объем торфяной массы, помещавшейся на одной доске, в точности совпадал с объемом четырех кирпичей обычной формы и размера (133 ×



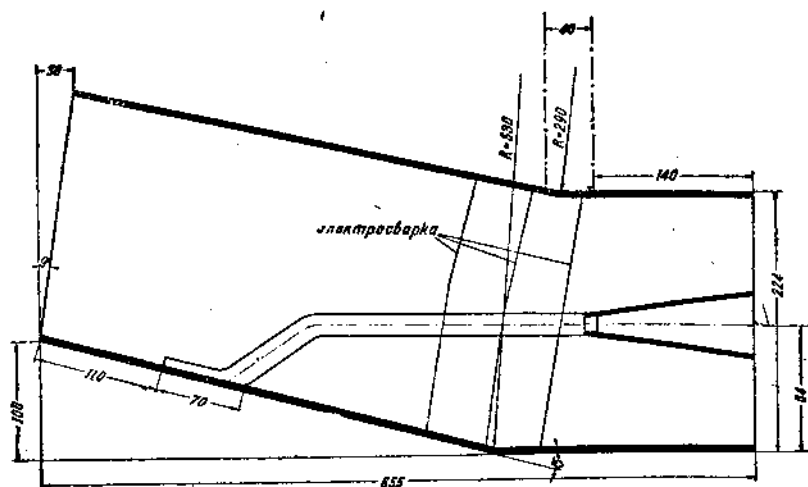
Фиг. 1.

× 133 × 356 мм), что было важно с точки зрения сохранения обычной производительности и нормального темпа работы бригад по добыче. При работе машин на Кедровом участке с мундштуками описанной формы получалась более или менее удовлетворительная формовка торфяной массы, и кирпичи при сушке сравнительно мало ломались и крошились. Но на другом участке (Хвощевском) точно такие же мундштуки неожиданно оказались непригодными, дававшими ершеные и изломанные кирпичи с большим процентом мелочи при сушке; главной причиной плохого качества кирпичей являлась форма мундштука, плохо справлявшегося с формовкой массы из древесно-осокового торфа с повышенной степенью разложения (до 40—45%).

Поэтому конструкторской группой ПИБ было срочно разработано несколько вариантов изменения трехгранного мундштука, после испытания которых предприятие в конце концов остановилось на мундштуке А. П. Житкова (фиг. 2). Этот мундштук отличался от прежнего (И. А. Рогова) изгибом на 15° в передней части, несколько удлиненными линейными размерами и отсутствием козырька и выреза. Изгиб делался путем вырезывания клиньев в стен-

ках мундштука с последующей электросваркой краев разрезов. Благодаря изгибу удалось достигнуть почти полной параллельности нижней поверхности мундштука (в его передней части) с плоскостью рольного стола и тем самым уничтожить изломы торфяной ленты, получавшиеся при мундштуке, наклоненном к плоскости рольного стола.

В результате изменения формы мундштука на Хвощевском участке трехгранные кирпичи оказались менее крошащимися, чем на Кедровом участке, несмотря на очень большое сходство торфа на обоих участках по ботаническому составу, степени разложения и влажности.



Фиг. 2.

При выработке трехгранников в начале сезона торфяная лента рассекалась на транспортерных досках на четыре кирпича, но затем ее стали разрезать только на три кирпича. Этот переход объяснялся тем, что, во-первых, один секач с трудом справлялся с резанием на четыре части, а во-вторых, тем, что при быстром продвижении досок по транспортеру значительное количество массы слетало с них. При рассекании же на три кирпича такого явления почти не наблюдалось.

В конце сезона были (при участии И. А. Рогова) испытаны мундштуки, дававшие двойные ленты трехгранников уменьшенного сечения, и мундштуки, после выхода из которых и стилки на поле лента торфяной массы должна была разваливаться на три кирпича. Но эти опыты пока еще не дали окончательных результатов.

Производительность бригад по выработке трехгранников была не ниже, чем производительность при выработке обычных кирпичей, и лучшие бригады давали до 85 тыс. кирпичей за смену. Стилка трехгранных кирпичей, по свидетельству самих стильщиков, была не труднее обычной стилки: повидимому, стильщики быстро с нею

своились, так как стали стелить обычным приемом «на себя», «с лета», сверху и находу переворачивая доски. Однако, такой способ стилки приводил к сплющиванию трехгранников и почти полностью сминал отверстия в кирпичах. Лишь в тех случаях, когда зонта при выходе из мундштука не рассекалась до основания, только надрезалась поверхностными разрезами, отверстия в кирпичах иногда довольно хорошо сохранялись.

При стилке трехгранники укладывались в резко отделяющиеся друг от друга ряды и «нахлестов» почти не наблюдалось. Поле гилки, выстланное трехгранниками, имело более аккуратный, даже можно сказать более красивый вид, чем поля с кирпичами четырехугольного сечения.

Использование площади поля стилки у трехгранников вследствие увеличения размера досок при сохранении объема и веса орфа, находящегося на доске, конечно, было меньше, чем у обычных кирпичей, — на 11,2% по теоретическому расчету и на 18%, по непосредственному выборочному учету количества кирпичей (доок) на полях стилки: на 1 га укладывалось 129 000 трехгранников в среднем и 158 200 обычных кирпичей.

II. Интенсивность сушки трехгранников в расстиле

Климатические условия сушки торфа на Урале в сезоне 1935 г. и методика наблюдений над сушкой кирпичей

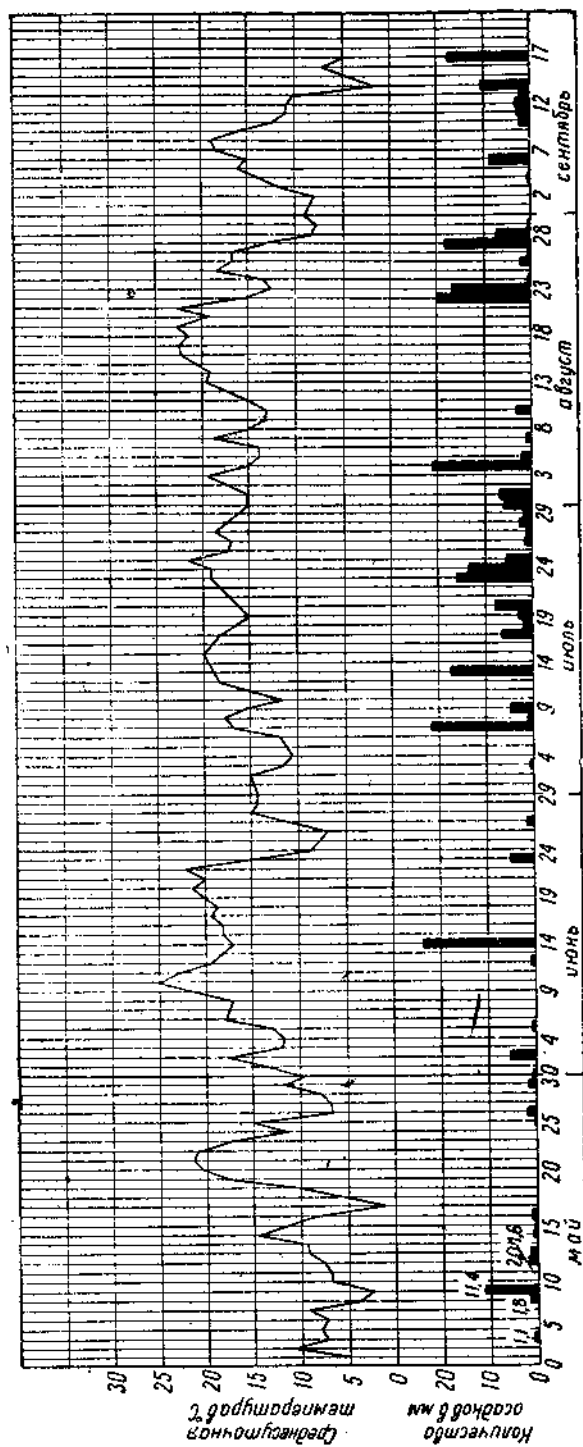
Первая половина лета 1935 г. на Урале, в районе Свердловска отличалась небольшим количеством осадков и умеренной температурой. Заморозки окончились в середине мая, но значительные понижения температуры (до 0° и ниже) были в конце мая и даже в первых числах июня. Весь июнь простояла ровная теплая погода с редкими дождями и грозами. Максимальное суточное количество осадков на Хвощевском участке Монетного торфопредприятия составило 24 мм (14/VI). Температура в конце мая и в июне в дневные часы была равна 20—25° тепла.

В конце июня осадки увеличились и июль уже оказался очень дождливым. При многолетней средней за июль в 81 мм и за август 57,9 мм осадков, в сезон 1935 г. выпало в июле 105 мм и в августе 95 мм осадков. В июле и августе, за исключением периода от 11 до 21/VIII, осадки выпадали почти ежедневно. Температура в дневные часы в июле и начале августа была около 12—20°, но с ночи снижалась до 8—12°. Конец августа и весь сентябрь были дождливыми и холодными.

В общем первую половину сезона 1935 г. можно характеризовать, как благоприятную для сушки, а вторую, наоборот, как весьма неблагоприятную.

Такой контраст в климатических условиях сушки позволил за один сезон проследить сушку трехгранных кирпичей при разных метеорологических условиях. Фиг. 3, на которой нанесены колебания среднесуточной температуры и количества осадков с 1/V по 1/X 1935 г. служит пояснением к помещаемым ниже диаграммам сушки кирпичей трех- и четырехгранного сечения.

Для наблюдений за ходом сушки кирпичей посредине карт вы-



Фиг. 3.

делялись площадки в 20 а, специально расчищенные для возможности учета количества мелочи, остающейся при сушке. Почти во всех случаях площадки в 20 а разделялись еще на две или четыре части для проведения параллельных наблюдений за различными вариантами операций по сушке.

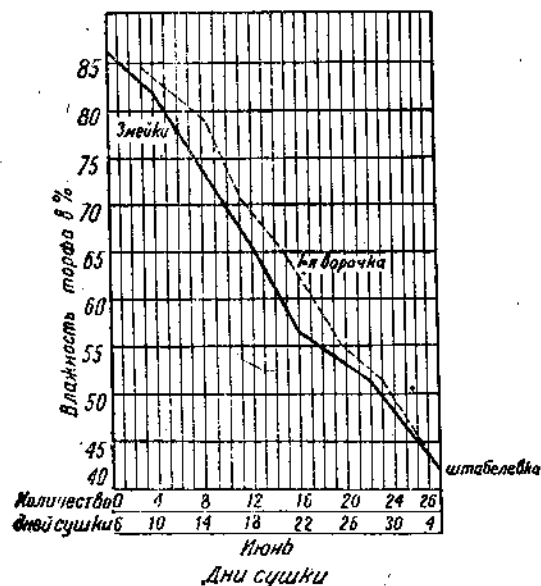
Места наблюдений (карты) выбирались с расчетом, чтобы, с одной стороны, охватить возможно большее количество вариантов по строению и влажности залежи и влажности полей стилки, а с другой стороны, чтобы сравнительные наблюдения над сушкой трех- и четырехгранных кирпичей проходили в одинаковых условиях.

В первой половине сезона основной схемой сушки трехгранников являлось: расстил — две ворочки — штабелевка, а для четырехгранников: расстил — змейки — штабелевка. Как варианты, при наблюдениях вводилась для трехгранников схема со змейками, одной ворочкой и поленицами, а для обычных кирпичей — ворочка, клетки, поленицы и полурамки.

Во второй половине сезона на производстве приняли для трехгранников схему: расстил — две ворочки (иногда одна) — пирамидки (или поленицы) — штабелевка, а для четырехгранников: расстил — змейки — клетки — штабелевка.

2. Сушка торфяных кирпичей в первой половине сезона

Первая половина сезона 1935 г., которая охватила сушку торфа, выработанного до 10—20/VI при первом и отчасти при втором проходе машин, как указано выше, была весьма благоприятна для сушки торфа, благодаря небольшому количеству осадков и сравнительно высокой температуре воздуха в дневные часы. В этот период, начиная от середины мая до 20/VI, сушка кирпичей обеих форм вообще проходила чрезвычайно быстро и торф в большинстве случаев выдерживался на полях только 25—32 дня, независимо от формы кирпичей. За это время торф досыхал до влажности 35—40% в

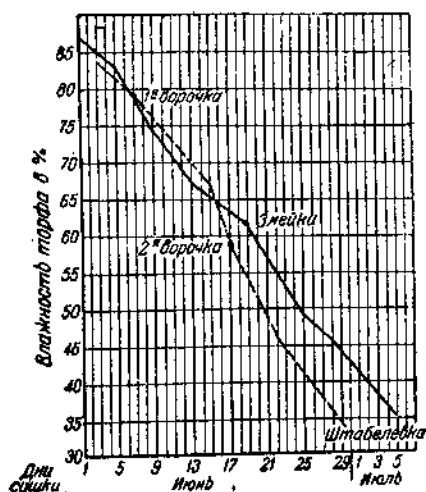


Фиг. 4.

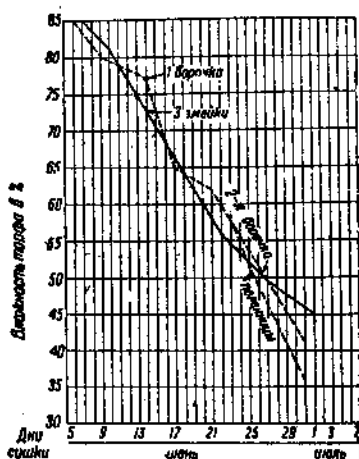
самых простых операциях — ворочках для трехгранников и змейках для четырехгранников. Несмотря на увеличенное сечение трехгранников, сушка их в этот период шла быстрее, чем сушка обычных кирпичей.

Из фиг. 4 видно, что в одном случае трехграннику для пониже-

ния влажности с 84 до 40% потребовалось 25 дней, а четырехграннику — 27 дней. Фиг. 5 показывает, что понижение влажности трехгранника от 85,5 до 45% произошло в 24 дня, четырехгранника же — в 29 дней и, наконец, по фиг. 6 снижение влажности с 83,5 до 35% у обычного кирпича произошло за 26 дней, а у трехгранника — за 21 день.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

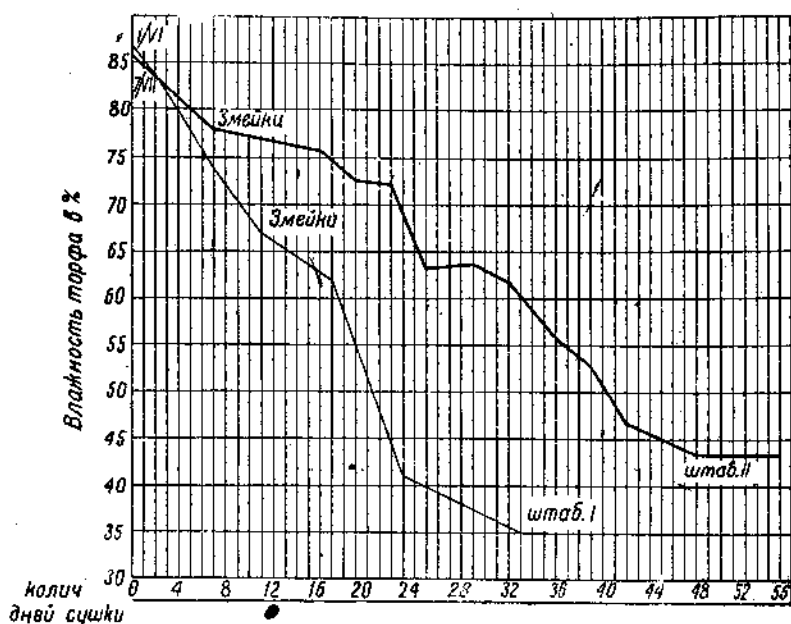
Средние результаты наблюдений по всем опытным картам, на которых расстил был произведен между 26/V и 10/VI, сведены в табл. 1.

Таблица 1

Карьер-карта	Продолжительность сушки четырехгранников в днях									Продолжительность сушки трехгранников в днях					
	IV	IV	V	V	V	V	V	VII	Среднее количество дней сушки	I	I	I	VI	VI	Среднее количество дней сушки
	5	12	13	34	39	45	61	39		16	17	52	27	50	
Понижение влаж-ности от 85 до:															
76%	14	9	13	16	13	8	12	13	12	9	7	10	12	11	10
60%	22	17	17	21	17	13	17	17	18	15	17	17	16	16	16
50%	25	21	21	25	21	20	19	22	22	21	22	22	21	21	21
40%	—	26	24	32	26	28	23	27	27	26	26	26	25	29	26

Табл. 1 показывает, что в первой половине сезона в среднем различие в понижении влажности трех- и четырехгранных кирпичей было незначительно, но все же с небольшим преимуществом в пользу трехгранников, в особенности в начале сушки — до влажности в 70%. Необходимо иметь в виду, что на трех картах из ука-

июня и в середине июля. Трехгранные кирпичи, выработанные в июне (10/VI) за 25 дней снизили свою влажность от 84,5 до 43,5%, а выработанные в июле (16/VII) — за 51 день дошли только до влажности 46,5%. При июньском расстиле кирпичи обычной формы высохли за 33 дня до 35% влажности, а при июльском — за 54 дня только до 43% (фиг. 8). Следовательно, скорость сушки в июле-августе для обеих форм кирпичей снизилась примерно в два раза.

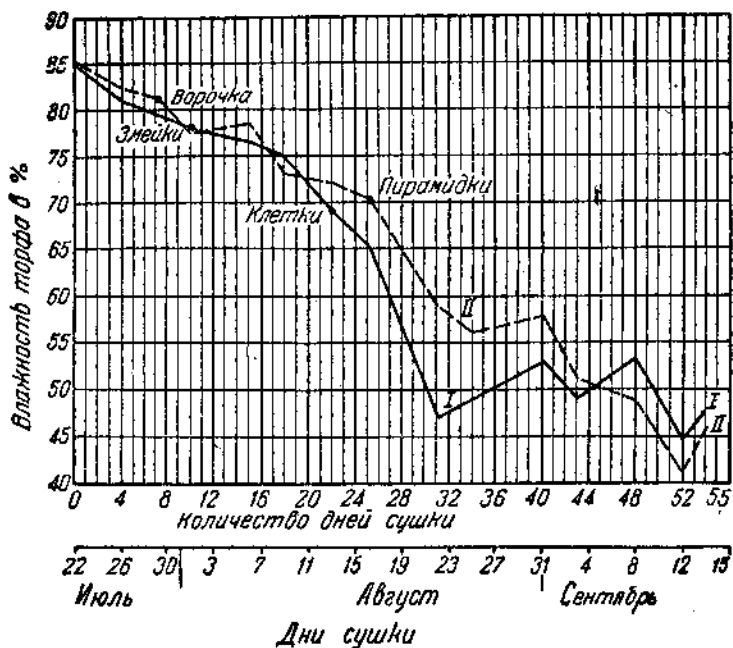


Фиг. 8.

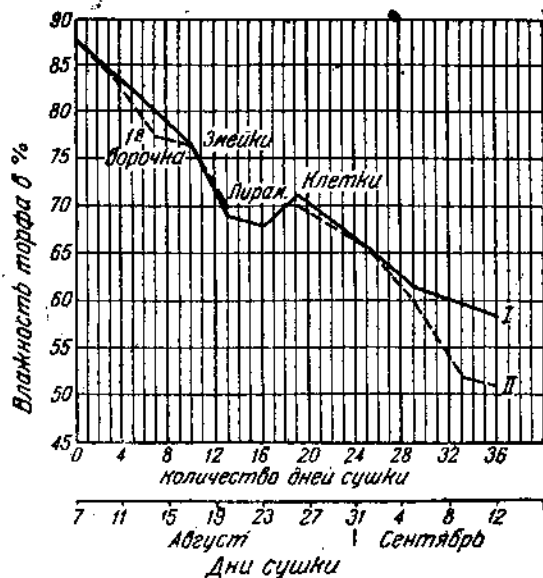
По расчетам И. А. Рогова¹ следовало ожидать, что трехгранники даже в неблагоприятный дождливый период будут сохнуть лучше, чем четырехгранники, за счет интенсивного высыхания в промежутки между дождями. Наши наблюдения в сезоне 1935 г. этого не подтверждают. Ни общие данные по всем картам, ни параллельные наблюдения на одной и той же карте не показали каких-либо преимуществ в сушке трехгранников в ненастные, дождливые периоды.

На фиг. 9 и 10 ясно заметно, что трехгранники в июле, августе и сентябре сохли то несколько лучше, то несколько хуже обычных кирпичей и, в конце концов, доходили до влажности в 40—45% почти в одно и то же время с последними. На обеих фигурах заметны совершенно горизонтальные отрезки кривых сушки или даже скачки влажности вверх. Эти скачки объясняются тем, что трех- и четырехгранники в отдельные дождливые дни не только не подсыхали, а наоборот, увлажнялись. Большая открытая поверхность трехгранников, способствующая сушке в хорошую

¹ См. его статью в журнале „Торфяное дело“ № 1, 1935 г.



Фиг. 9.



Фиг. 10.

погоду, при продолжительных осадках оказывалась для них явно благоприятной.

Наблюдения на Хвощевском участке доказали, что длительное выдерживание трехгранников в расстиле в периоды ненастья, даже при наличии ворочек, почти не понижает их влажности: так за время с 13/VII по 5/VIII они снизили свою влажность от 87,04 до 78,9% — за 23 дня только на 8%. Так как в этих наблюдениях отбор проб производился почти ежедневно, то было ясно заметно, как в отдельные дни трехгранники почти приобретали свою первоначальную влажность.

Все эти материалы показывают, что трехгранники с увеличенным сечением (на 80% против сечения обычного кирпича) в дождливые периоды невозможно высушить с помощью одних ворочек, а необходимо их укладывать в иные фигуры. Этими фигурами на Монетном торфопредприятии явились так называемые «пирамидки».

4. Интенсивность испарения у кирпичей треугольного и четырехугольного сечения

Для сравнения хода сушки кирпичей обеих форм произведем вычисление интенсивности суточного испарения в каждый из периодов сушки по формуле:

$$p = \frac{1000 \cdot \gamma (100 - w) (w_1 - w_2)}{a (100 - w_2) (100 - w_1)}, \quad (1)$$

где p — вес воды, испаренной за одни сутки,

a — количество дней сушки от влажности w_1 до влажности w_2 ,

w — начальная влажность торфа и

γ — кажущийся удельный вес торфа, определявшийся нами экспериментально.

На фиг. 11 приведены характерные диаграммы среднесуточной испаряемости торфяных кирпичей.

Заштрихованные прямоугольники показывают количество испаренной воды за данный период, а высота прямоугольников показывает величину среднесуточной испаряемости в граммах на 1 дм³ начального объема кирпичей.

По мере высыхания торфа вследствие замедления отдачи воды из внутренних слоев кирпича среднесуточная интенсивность испарения, разумеется, уменьшается. Наибольшая испаряемость наблюдается в первые дни после расстила, причем кирпичи обеих форм в эти дни испаряли на 1 дм³ первоначального объема около 50—70 г воды.

Характерно, что в период очень жаркой погоды (14—17/VI) трехгранники дали резкое увеличение среднесуточной испаряемости, тогда как обычные кирпичи такого увеличения испаряемости не обнаружили.

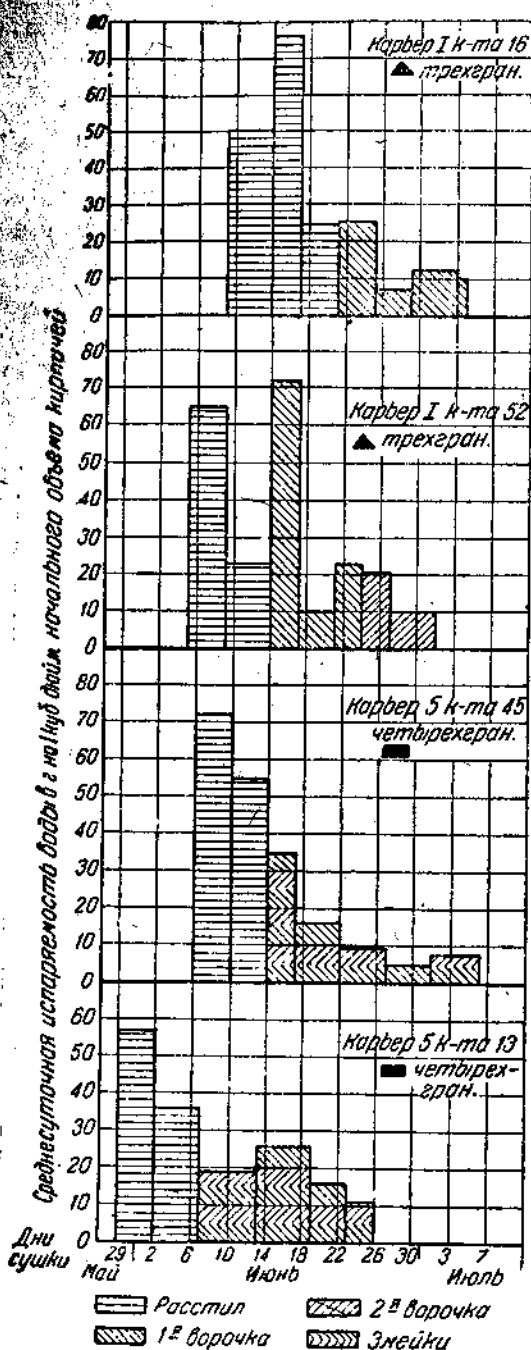
На фиг. 11 и во многих аналогичных наблюдениях заметно еще одно характерное явление — замедление испарения при передержке в расстиле или в последующей операции дольше определенного срока. Для трехгранников в первой половине сезона замедление сушки наступает после 5—6 дней лежания в расстиле, а

для четырехгранников (до подъема в змейки) — после 8—10 дней. После производства какой-либо операции перекладки кирпичей (ворочек для трехгранников и подъема в змейки для четырехгранников) испаряемость в первые дни после перекладки обычно заметно увеличивается.

В ненастные дни величина испарения уменьшается до нуля, а в некоторые дни происходит даже поглощение некоторого количества воды торфяными кирпичами; такие случаи бывали неоднократно в конце периода сушки.

III. Сушка трехгранников в поленищах, пирамидах и штабелях

На одной из карт, застеленной трехгранниками, в первой половине сезона были поставлены параллельные наблюдения за сушкой по четырем вариантам: 1) одна ворочка, 2) две ворочки, 3) змейки и 4) одна ворочка и последующая укладка торфа в поленища. Влажность торфа ко времени укладки в поленища составляла 58,4%. По истечении 27 дней с момента расстила при первом варианте сушки торф имел влажность — 45,1%, при втором — 41,3%, при третьем — 43,3% и при четвертом (с поленищами) — 35,6%. При укладке трехгранников в поленища



Фиг. 11.

в последних создаются заметные промежутки (продухи) между отдельными кирпичами, что способствует быстрому досыханию кирпичей до влажности в 30—35%.

На Монетном торфопредприятии к укладке в поленницы прибегали неоднократно в тех случаях, когда надо было освободить поля от недосушенного торфа для прохода машины. Хотя влажность торфа в этих случаях была не меньше 55—60%, все же при укладке в поленницы в первой половине сезона торф досыхал в них до влажности в 35% и ниже.

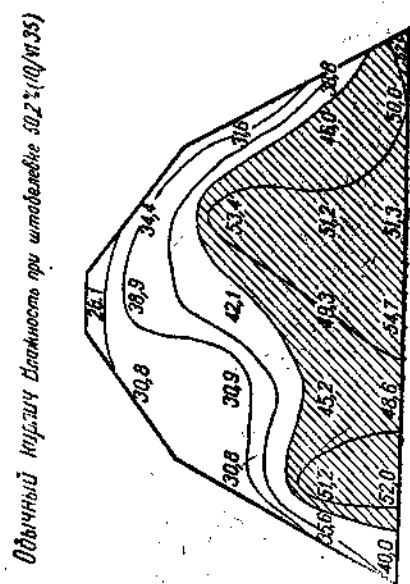
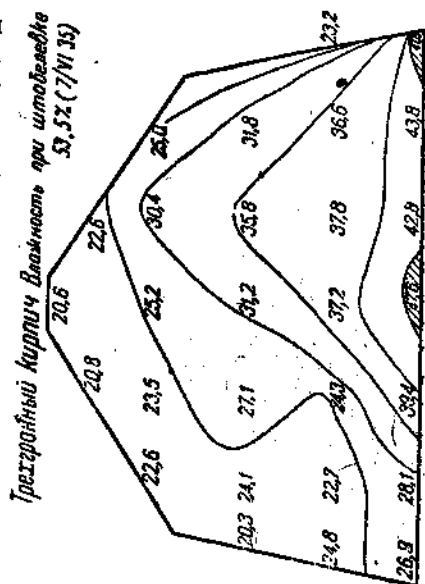
Вследствие затяжной неудовлетворительной сушки во второй половине сезона 1935 г. предприятие было вынуждено почти весь торф, выработанный в июле и августе, досушивать в клетках (четыреугольники) и в пирамидках и рядах (треугольники).

Пирамидки являются фигурами, введенными на предприятии по предложению торфмейстеров Гурова и Яценко. Рядки являются разновидностью тех же пирамидок, напоминая собой однорядные поленницы. Пирамидки укладываются в из пяти—шести рядов кирпичей: внизу — восемь — десять, выше — шесть — семь, еще выше — четыре — пять и т. д.; наверху кладется один кирпич. По своему значению пирамидки можно сравнивать с клетками, но только пирамидки менее устойчивы, чем клетки.

Производительность же труда на кладке пирамидок оказывается заметно выше, чем на кладке клеток и поленниц. В параллельных наблюдениях нами была сравнена скорость сушки трехгранника во вторую полови-

ну сезона при одних ворочках и при перекладке в пирамидки. Оказалось, что в этих условиях трехгранники досыхали в пирамидках до штабелевочной влажности быстрее, чем в ворочках.

На фиг. 9 и 10 представлены кривые сушки четырехгранников,



Фиг. 12.

уложенных в клетки, и трехгранников, уложенных в пирамидки, показывающие, что интенсивность сушки в обоих случаях почти одинакова.

Для ускорения оборота полей исключительное значение имеет способность трехгранников интенсивно досыхать после укладки их в штабеля. В этом отношении наблюдения 1934 и 1935 г. вполне сходятся между собой: трехгранники, уложенные в штабеля с влажностью более 50%, досыхали в конце сезона до влажности 35% и ниже: например (по отдельным штабелям), от 53,5% (10/VI) до 33,8% (к 25/VII), от 51,2% (11/VI) до 31,7% (к 23/VII), от 50,8% (29/VI) до 24,9% (13/VIII).

Для сравнения интенсивности сушки торфа в штабелях, сложенных из четырех- и трехгранников на вырытых траншеях через каждые 0,5 м по поперечному сечению штабеля, были отобраны средние пробы на влажность. Результаты анализов нанесены в виде изометрий на фиг. 12. Начальная штабелевая влажность у обоих видов торфа была почти одинаковой: 50,2% у четырехгранников и 53,5% у трехгранников. Время штабелевания также почти совпадало (10 и 7/VI), но к моменту проведения траншей (25/VIII) влажность торфа в обоих штабелях была резко неодинаковой. Штабель, сложенный из обычных кирпичей, содержал в своей нижней части в большом количестве торф с влажностью больше 45%, тогда как штабель из трехгранников совершенно высох — в поверхностных слоях до 20—25%, а в середине до 30%. В обоих штабелях юго-восточная сторона имела более сухой торф, чем северо-западная, причем асимметрия во влажности особенно ясно выражена у штабеля из трехгранных кирпичей.

Из этого примера, а также из ряда производственных определений влажности торфа в штабелях, совершенно очевидно, что трехгранники высыхают в штабелях значительно интенсивнее, чем обычные кирпичи, а поэтому кирпичи трехгранной формы можно штабелевать с более высокой влажностью, чем это принято в настоящее время для обычных кирпичей. Без риска недосушить торф на низинных торфяниках Урала следует считать возможным штабелевать трехгранный кирпич: в июне с влажностью 55—60%, в июле — 50—55%, в августе — 45—50% и в сентябре с влажностью 40—45%.

Данные о влажности, полученные при инвентаризации торфа осенью 1935 г. показали, что даже трехгранники, заштабелеванные в августе и начале сентября успевали до момента инвентаризации (в октябре) понизить свою влажность на 7—10%. Благодаря возможности в первой половине сезона штабелевать трехгранные кирпичи с повышенной влажностью и способности их к более быстрому высыханию в расстиле, оборот полей при их добыче, вероятно, может быть заметно увеличен, с избытком компенсируя некоторое увеличение площадей, требуемое добычей трехгранников.

IV. Сроки производства операций по сушке трехгранников

В первой половине сезона трехгранники достигали прочности, достаточной для первой ворочки, на 5—6 день после расстила. К

этому времени влажность торфин была равна 77—79%. Начальная же влажность торфа-сырца при выходе из мундштука колебалась от 83 до 87%, так как из-за пересушки залежи почти на всех машинах работа производилась с подливом воды.

В производственных условиях, вследствие нехватки рабочей силы, первая ворочка, так же как и другие операции, не всегда совпадала с моментом готовности торфа к производству операций. Нередко промежуток от расстила до первой ворочки растягивался до десяти и более дней. Выборочные данные из производственных материалов показывают, что трехгранники, выработанные при первом проходе машин, лежали в расстиле до первой ворочки от 4 до 16 дней, а при втором проходе 4—8 дней.

Между первой и второй ворочкой в первой половине сезона проходило от 5—6 до 12—23 дней, т. е. самый разнообразный период, почти не зависящий от состояния погоды и влажности торфа, а только — от возможностей маневрирования рабочей силой.

Нормальным интервалом между первой и второй ворочкой следует считать в первой половине сезона 8—10 дней. Влажность трехгранников в этот момент достигала 59—63%.

Во второй половине сезона в июле и в августе из-за плохой погоды все сроки проведения операций чрезвычайно растягивались: от расстила до первой ворочки требовалось уже не меньше 7—10 дней, а от первой до второй ворочки — 10—15 дней. В некоторых случаях вторая ворочка пропускалась и торф через 15—20 дней после первой ворочки сразу попадал в пирамидки или рядки. В других случаях торф попадал в пирамидки после второй ворочки, причем между ней и укладкой в пирамидки проходило также около 15 дней.

От второй ворочки до штабелевки трехгранные кирпичи лежали не меньше 10 дней даже в первой половине сезона, так как на предприятии старались досушивать торф в расстиле до влажности в 35—40%, не будучи достаточно уверены в способности трехгранников интенсивно высыхать в штабелях. Во второй половине сезона торф выдерживался в пирамидках от 18 до 43 дней, так что общая продолжительность сушки трехгранников затягивалась до 50 и больше дней, что объясняется описанными выше неблагоприятными условиями сушки.

У. Производительность труда на операциях по сушке трехгранников

Все операции по сушке на Монетном торфопредприятии в сезоне 1935 г. производились исключительно вручную, так как испытанные грабли (образца 1935 г.) оказались слишком тяжелыми. Рассмотрим данные о фактических затратах чел.-дней на Монетном предприятии на различные операции по сушке кускового торфа, приведенные в табл. 2.

По количеству кирпичей, пропущенных через ту или иную операцию, можно судить о том, что на предприятии для сушки четырехгранников основной операцией были змейки, а для трехгранников — одна ворочка.

Описанные же выше наши наблюдения за сушкой в различные

Таблица 2

Наименование операций	Количество кирпичей, пропущен- ных через операцию	Орабо- тано человеко- дней	Фактическая средняя про- изводитель- ность в кир- пичах за 1 чел.-день
1. Сушка трехгранников:			
Первая ворочка	78 621 366	4 036	19 480
Вторая	35 113 000	1 413	21 850
Третья	239 000	9	26 556
Пирамидки (и рядки)	38 384 327	4 588	8 266
2. Сушка четырехгранников:			
Змейки	169 288 682	23 365	7 245
Клетки	65 510 573	12 064	5 430
3. Сушка кирпичей обеих форм:			
Поленницы и лентки	25 451 000	6 468	3 917
Штабелевка	228 152 000	65 587	3 479

периоды сезона показали, насколько та или иная схема сушки, принятая на предприятии, изменяет ее продолжительность.

Выберем для сравнения трудоемкости различных схем сушки пять схем для трехгранников и четыре схемы для четырехгранников.

В первой половине сезона, исключая начало мая, для сушки трехгранников могут быть приняты две схемы: № 1 с одной ворочкой и № 2 — с двумя ворочками, во второй же половине сезона — схемы № 3 и 4 — с одной или двумя ворочками и укладкой 50 или 100% кирпичей в пирамидки. Для сравнения дана также схема № 5 — расстил — две ворочки — укладка 50% в поленницы (с последующей штабелевкой в обкладку поленниц).

Для четырехгранников приведены четыре схемы сушки, наиболее распространенные на Монетном торфопредприятии, а именно: № 1 — расстил — змейки, № 2 — расстил — змейки — 50% клеток, № 3 — расстил — змейки — 100% клеток и № 4 — расстил — змейки — 100% поленниц или ленток с штабелевкой в обкладку последних.

В первой половине сезона 1935 г. для четырехгранников производились операции по схемам №№ 1 и 2, во второй — по схеме № 3. В поленницы торф укладывался только в случае необходимости срочно освободить поле стилки для прохода машины.

В табл. 3 приведена сравнительная трудоемкость различных схем сушки, вычисленная на основании фактического расхода рабочей силы на отдельные операции на Монетном торфопредприятии в сезон 1935 г. в пересчете на 1 000 т воздушно-сухого торфа (условно считая, что вес как кирпичей треугольного, так и четырехугольного сечения равен 1,2 кг).

Затрата рабсилы на сушку 1 000 т торфа в чел.-днях, вычисленная по отчетным данным Монетного торфопредприятия

Наименование операций по сушке	Схемы для трехгранников					Схемы для четырехгранников			
	с одной ворочки	с двумя ворочками	с одной ворочки плюс 100% в пирамидах	две ворочки плюс 100% в пирамидах	одна ворочка плюс 100% в поленицах	змейки	змейки и клетки (50%)	змейки и клетка (100%)	змейки и поленицы (100%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ворочка 1-я	43	43	43	43	43	—	—	—	—
" 2-я	—	34	—	34	—	—	—	—	—
Пирамидки	—	—	100	100	—	—	—	—	—
Змейки	—	—	—	—	—	115	115	115	115
Клетки	—	—	—	—	—	—	78	115	—
Поленицы	—	—	—	—	214	—	—	—	214
Всего чел.-дней.	43	77	143	177	257	115	193	270	329

Следует иметь в виду, что показатели производительности на отдельных операциях взяты по среднесезонному выполнению без учета имевшего место во второй половине сезона сильного возрастания производительности на операциях по сушке трехгранников по мере приобретения торфяниками навыков. Фактически же производительность на повторных ворочках доходила в сезон 1935 г. у лучших бригад до 40 000 кирпичей на 1 чв.-д.

В табл. 4 вычислена трудоемкость тех же схем сушки, исходя из норм, установленных в январе 1936 г. отраслевой конференцией торфяной промышленности.

Если сравнить трудоемкость операций сушки по всем этим схемам, то оказывается, что схемы сушки трехгранников, применимые при благоприятных метеорологических условиях, дают экономию в рабочей силе на 33—63% по сравнению с аналогичными схемами для четырехгранников; схемы же, применимые при неблагоприятных погодных условиях, дают экономию в рабочей силе на сушке трехгранников в 25—35%. Таким образом, сопоставление всех схем сушки трех и четырехгранников показывает, что трехгранники дают всегда значительную экономию в рабочей силе, даже при условии применения таких операций, как пирамидки и поленицы.

Переход торфяной промышленности в сезон 1936 г. на добычу кирпичей треугольного сечения и развертывание стахановских методов работы на их сушке приведет к значительному повышению производительности труда на сушке не только по сравнению со

Таблица 4

Затрата рабсилы на сушку 1 000 т торфа в чел.-днях, вычисленная по нормам 1936 г. (в 1 т 860 кирпичей)

Наименование операций по сушке	Схемы для трехгранников					Схемы для четырехгранников			
	с одной ворочкой	с двумя ворочками	с одной ворочкой + 100% пирамидки	две ворочки + 100% пирамидки	одна ворочка + 100% поленницы	змейки	змейки и клетки (50%)	змейки и клетки (100%)	змейки и поленницы (100%)
Ворочка 1	34,4	34,3	34,3	34,3	34,3	—	—	—	—
Ворочка 2	—	31,8	—	31,8	—	—	—	—	—
Пирамидки	—	—	107,5	107,5	—	—	—	—	—
Змейки	—	—	—	—	—	75,0	75,0	75,0	75,0
Клетки	—	—	—	—	—	—	50,5	101,0	—
Поленницы	—	—	—	—	191,0	—	—	—	191,0
Всего чел.-дней.	34,4	66,1	141,8	173,6	225,3	75,0	125,5	176,0	266,0

старыми методами сушки, но и по сравнению с фактической картиной, имевшейся на Монетном торфопредприятии в сезон 1935 г., являвшийся первым сезоном освоения массового производства трехгранных кирпичей.

VI. Крошимость трех- и четырехгранников

Низинный кусковой торф, как известно, обладает на Урале большой крошимостью. Для Монетного торфопредприятия, доставляющего торф в газогенераторы Уралмашзавода, борьба с крошимостью является чрезвычайно актуальной задачей. Для сравнения степени крошимости обычных кирпичей и трехгранников ПИБ Монетного торфопредприятия произвело по окончании сезона массовое определение количества мелочи (диаметром меньше 25 мм) в штабелях, сложенных из кирпичей обеих форм. Всего было исследовано 72 штабеля, из которых 28 — сложенных из трехгранников, а остальные (44) — из четырехгранников. Кроме того, был произведен учет количества мелочи, остающейся на полях стилки при штабелевке торфа. Наконец, было проделано значительное количество лабораторных определений крошимости трех- и четырехгранников во вращающемся барабане. При всех определениях крошимости — в штабелях, на поле стилки и в лабораторном приборе — трехгранные кирпичи в среднем оказались менее крошачимися, чем обычные кирпичи. Разумеется, так как крошимость кирпичей зависит от целого ряда факторов — скорости сушки, начальной влажности, ботанического состава и сте-

пени разложения торфа, формы мундштуков и пр., а не только от формы кирпичей — цифры крошимости в отдельных определениях дают большую амплитуду колебаний.

При штабелевке трехгранных кирпичей на полях оставалось 5,1% мелочи, а обычных кирпичей — 8,2% от веса торфа, находившегося на поле.

В самих штабелях на Кедровом участке в торфе, выработанном при первом проходе машин мелочи оказалось (в среднем):

В штабелях из трехгранников	7,7%
„ „ четырехгранников	9,2%

Торф, выработанный при втором проходе машин (Хвощевской участок) имел в среднем следующий процент мелочи:

В штабелях из трехгранников	7,4%
„ „ четырехгранников	9,1%

Следовательно, трехгранники в среднем дали крошки на 20% меньше, чем четырехгранники.

Уменьшение сечения у кирпичей трехгранной формы, несомненно, даст дальнейшее значительное уменьшение количества мелочи.

Выводы

1. В первой половине сезона (за исключением начала мая) трехгранники большого поперечного сечения, выработанные на транспортных элеваторных машинах, сохнут лучше, чем четырехгранные кирпичи и при одной — двух ворочках в расстиле досыхают до штабелевочной влажности на 2—3 дня быстрее, чем четырехгранники, уложенные в змейки. При уменьшении сечения трехгранных кирпичей различие в продолжительности сушки будет не менее, чем в 4—5 дней, или 20% по отношению к общей продолжительности сушки.

2. Во второй половине сезона и при неблагоприятной погоде трехгранные кирпичи, уложенные в пирамиды, сохнут с той же интенсивностью, что и обычные кирпичи, уложенные в клетки.

3. Трехгранники интенсивно досыхают в штабелях, сложенных в первой половине сезона, от влажности в 50—55% до 35% и ниже, а при укладке в конце периода сушки влажность их снижается на 7—10%. Без риска недосушить торф, трехгранники можно укладывать в штабеля с влажностью торфа: в июне — 55—60%, в июле — 50—55%, и в августе 45—50%.

4. Благодаря более быстрой сушке трехгранников (от середины мая до середины июля) и возможности штабелевать их с повышенной влажностью, оборот полей при производстве трехгранников может быть увеличен.

5. Проведение операций по сушке трехгранников дает во всех случаях крупную экономию в рабочей силе.

6. Трехгранники даже увеличенного сечения дают уменьшение количества крошки на 20—25% по сравнению с четырехгранниками.

Раздел III

Фрезерный торф

Н. Г. Кашеев и В. В. Кулинский
(Шатурское ПИБ)

Эксплоатация механического комбайна для добычи и уборки фрезерного торфа

1. Эксплоатация механического комбайна в период с 1931 по 1935 г.

За время опытно-производственной работы механического комбайна КМ-1 на низинной, малопнистой и тщательно подготовленной залежи Торфяной опытной станции Инсторфа в сезоне 1931 и 1932 гг. было добыто за 67 рабочих смен 3 698 т фрезерного торфа и достигнуты следующие средние показатели: коэффициент использования рабочего времени двигателя — 0,50; производительность за 1 час чистой работы 18,0 т, или 1,0 га; расход горючего (бензин) 1,0 кг на 1 т торфа¹.

К сезону 1933 г. комбайн был переброшен на Шатурское торфопредприятие для работы в качестве производственного агрегата.

Но из-за неподготовленности полей и неблагоприятных метеорологических условий комбайн в 1933 г. проработал только семь смен и дал за это время (19 ч. 32 м.) 106 т торфа (при 40% влажности).

Сфрезерованная и убранная площадь составила 13,77 га, выход с 1 га за цикл — 7,8 т. Расход горючего в этих условиях достиг 3,15 кг/т.

В сезон 1934 г. фрезеркомбайн, нуждавшийся в серьезном капитальном ремонте вследствие износа во время двухлетнего экспериментирования на ТОС, был выведен в поле не отремонтированным, в совершенно неудовлетворительном состоянии и к тому же со значительным опозданием. Поэтому весь сезон 1934 г. прошел в сплошном устранении целого ряда серьезных дефектов механизмов.

Из 550 час. валовой работы в течение этого сезона на механические простои ушло 168 час., на атмосферные простои 303 часа, и время чистой работы комбайна составило лишь 51 час.

За время чистой работы было добыто комбайном 750 т фрезерного торфа (при 40% влажности), или 14,7 т за 1 час чистой работы комбайна (включая время выгрузки).

Однако, в течение сезона Шатурским ПИБ были детально зафиксированы все недостатки механизмов комбайна, что в дальней-

¹ См. Труды Инсторфа, вып. XII, 1934 г.

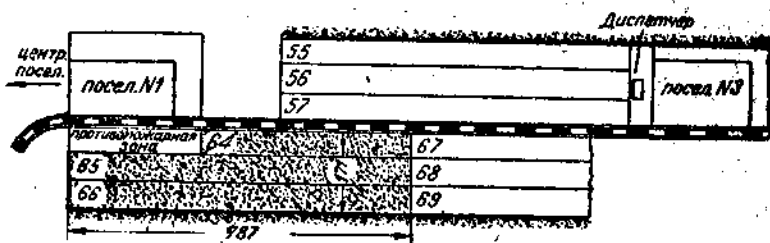
шем дало возможность выработать детальный план капитального ремонта машины в зимний период 1934—1935 гг.

Намеченный планом ремонт был выполнен неполностью, не вполне качественно и с большим запозданием: не были изготовлены новые цилиндрические зубчатые колеса к гусеницам, пылеуловитель, не переоборудована пусковая рукоятка, не заменена сетка воздухоочистителя, блоки цилиндров не отшлифованы, не приобретены запасные свечи, новые поршни оказались очень низкого качества, в мелких раковинах и т. п.

Вместо намеченного планом начала работы 15/V, комбайн вышел в поле только 19/V и начал работу с 23/V.

Все это уже предопределяло и в третьем сезоне работы комбайна на Шатуре увеличенное количество простоев.

В сезоне 1935 г. для работы комбайна были отведены три карты (№№ 64, 65, 66) поля № 3 второго торфопредприятия Шатурторфотреста общей площадью brutto 11,7 га (фиг. 1).



Фиг. 1. План участка, отведенного для работы КМ-1 в 1935 г.

Длина карт №№ 65 и 66 составляет 787 м и карты № 64—487 м при ширине каждой из них в 57 м.

Торфяная залежь на этих картах в верхнем 30-см слое была сложена осоково-тростниковым торфом с незначительной примесью шейхдерин со средней степенью разложения 46% и значительными колебаниями ее в пределах 25—65%.

По состоянию осушения эти карты в начале сезона вполне отвечали бы требованиям фрездобычи, если бы не их корытообразная поверхность: влажность верхнего слоя (10 см) в среднем была равна в бездождные периоды 78,3% при влажности всей залежи (2,1 м) 86,4%.

Рельеф поверхности карт для работы комбайна был очень тяжел: кроме значительных по высоте бровок (до 60—70 см), имелся целый ряд бугров такой же высоты посередине каждой карты на местах укладки штабелей фрезторфа предыдущих лет.

Кроме крупных бугров поля были покрыты большим количеством мелких неровностей, получившихся в результате добычи торфа боронами.

Мелкие неровности после первых четырех—пяти циклов работы фрезбарана комбайна были выравнены; но крупные возвышенности не удалось выравнять до самого конца сезона, что значительно ухудшило условия работы как щетки и барабана, так и машины в целом.

Из-за этих неровностей комбайну приходилось работать в наклоненном в одну из сторон положении, непрерывно поднимаясь или опускаясь по уклону.

Еще более неблагоприятно обстояло дело с пнями. В начале сезона пни были подкорчеваны, но после пяти—шести циклов вновь выступило большое количество пней, очень тяжело влиявших на работу барабана и щетки, в которой к этому времени оказались уже сбитыми почти половина рабочих элементов (резиновых лепестков).

Персонал, обслуживающий комбайн, — начальник машины и три водителя, за исключением одного водителя, работавшего на комбайне в 1933 и 1934 г., был новым. Двое водителей ознакомились с машиной только при ее сборке, что сильно сказалось на работе и состоянии комбайна в первой половине сезона.

Значительную помощь в освоении и обслуживании комбайна оказало наличие на третьем поле диспетчерского пункта (см. статью В. Н. Ярошевского).

2. Результаты работы комбайна в 1935 г.

В сезон 1935 г. комбайн работал с 23 мая по 12 июля, т. е. до конца фрезерной добычи на Шатуре.

Результаты работы, иллюстрирующие совершенно неудовлетворительное использование комбайна и в этом году, приведены в табл. 1 и на фиг. 2.

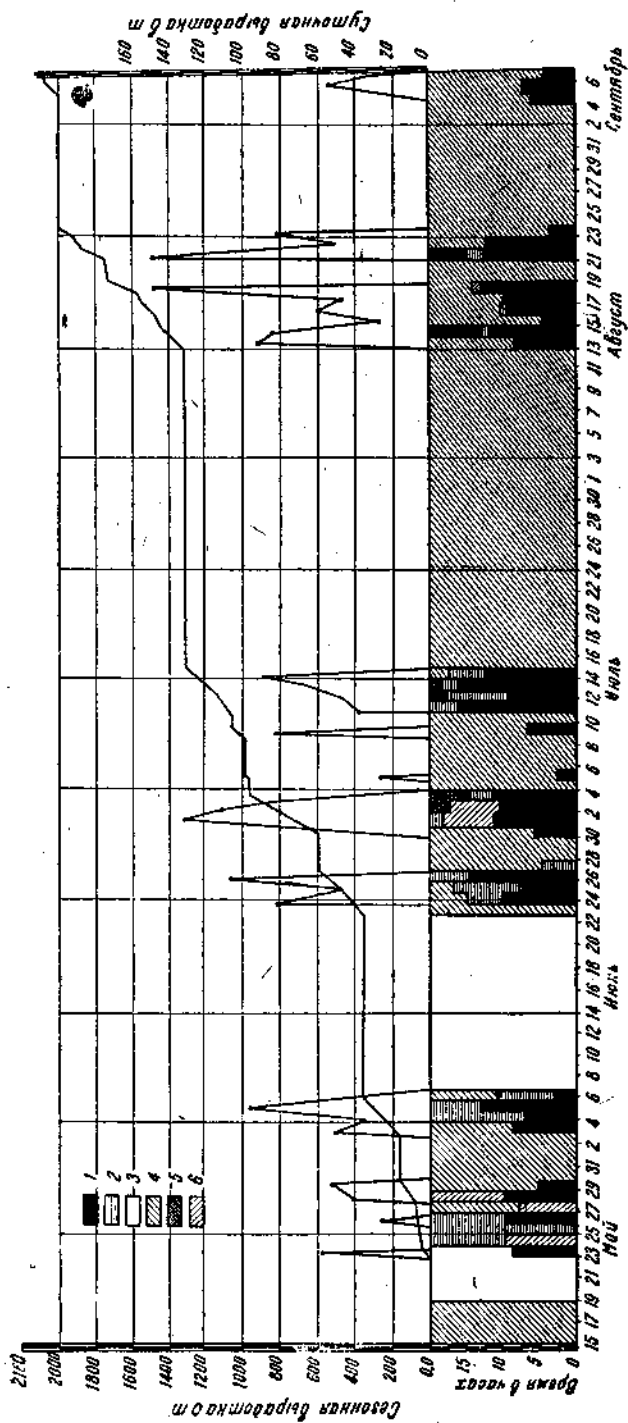
При календарной продолжительности сезона в 113 дней комбайн имел всего лишь 33 рабочих дня, или же 29,2% всего сезона.

Остальные дни не были использованы из-за монтажа (2), пожара (2), аварий (16) и дождей (60).

Таблица 1

Наименование	Продолжительность в	
	часах и минутах	% к валовому времени
Работа комбайна	302. —	13,60
Простои аварийные	320. —	14,42
Механические простои	104. —	4,68
Разрядка аккумулятора	42.30	1,91
Организационные простои	89.30	4,03
Атмосферные (дожди и ветра)	1 316. —	59,29
Простои из-за пожара	46. —	2,07
Всего	2 220. —	100

За 302 часа полезной работы комбайн сфрезеровал 107,3 га и добыл 2 087,6 т фрезорфа (при 40% влажности). Производительность в 1 час полезной работы комбайна составила 6,9 т фрез-



Фиг. 2. Картограмма работы комбайна в сезон 1935 г.

1—время чистой работы; 2—простой механические; 3—простой атмосферные; 4—простой атмосферные; 5—простой атмосферные; 6—простой атмосферные

торфа¹. Фактическая среднединамическая влажность добытого торфа была равна 47,88%.

Наиболее тяжелым простоем, показанным в табл. 1 под рубрикой «аварийный», явился шестнадцатидневный простой комбайна из-за серьезного повреждения основной несущей рамы всей машины.

Это повреждение заключалось в срезе большого количества заклепок, соединяющих отдельные части рамы и коробки крепления гусеничных рам. Повреждение было исправлено крайне медленно путем установки на болтах трех швеллерных балок № 12 и двух угольников.

Причиной такой аварии могла служить только неопытность водителей при поворотах комбайна.

Эта авария очень чувствительно повлияла на выполнение плана добычи торфа комбайном, так как в период ее устранения держалась хорошая, бездождная погода.

Простои в количестве 1,91% к валовому времени из-за разрядки аккумулятора имели место из-за недостаточного ремонта мотора (двигатель глох), нешлифованных блоков цилиндров и низкой квалификации водителей, не умевших своевременно заряжать аккумулятор во время работы двигателя. Поэтому приходилось периодически останавливать комбайн и отсылать аккумулятор для зарядки в электроцех.

Простои из-за аккумуляторов имели место в значительном количестве только в первой половине сезона (до 2/VII), а затем, по мере приобретения водителями производственных навыков, уменьшились.

Простои по организационным причинам объясняются, главным образом, неподготовленностью полей и заправкой и смазкой машины в течение рабочего времени комбайна.

При правильной организации труда почти вся эта работа должна выполняться до начала смены, кроме заливки воды.

Механические простои распределяются в основном следующим образом (табл. 2).

Из табл. 2 следует, что максимум механических простоев происходит из-за обрыва цепи, передающей вращение на вал уборочной гдетки, и регулировки фрикционов гусеничного хода.

Такой простой, как поломка оси фрезбарабана, мог иметь место исключительно в условиях работы комбайна на неподкорчеванной поверхности.

Поломка же червяка для подъема фрезбарабана и его ремонт могли быть предусмотрены и должны в дальнейшем устраняться плановым осмотром и защитой от пыли этих частей механизма.

Таким образом, следует считать, что при правильно организованной работе механические простои должны быть снижены по крайней мере в два раза.

¹ Ввиду отсутствия данных о числе часов работы щетки комбайна нам приходится различать производительность за 1 час полезной работы комбайна, т. е. включая продолжительность выгрузки, и производительность за 1 час чистой работы щетки.

Таблица 2

Наименование	Продолжительность в	
	часах	% к механическим простоям
Обрыв цепи на шетку	30	28,84
Поломка оси фр. барабана	15	14,42
Поломка и регулировка фрикционных гусениц	18	17,31
Подъемный червяк к фрез-барабану	21	20,19
Другие мелкие простои	20	19,24
Всего	104	100%

Если сопоставить работу и простой комбайна в период более или менее благоприятной погоды и без аварий, т. е. вычесть из валового времени 16 дней аварии и 40 дней затяжной непогоды (с 15/VII по 12/VIII и с 24/VIII по 3/IX), то картина использования комбайна получается иной (табл. 3).

В этом случае чистое рабочее время составляет 27,5%, а механические простои — уже 9,45%. Но даже и при таком подсчете простои из-за атмосферных условий все же составили 46,88%.

Таблица 3

Наименование	Продолжительность в	
	часах и минутах	%
Работа комбайна	302. —	27,50
Разрядка аккумулятора	42. 30	3,86
Простои из-за пожара	46. —	4,17
Организационные простои	89. 30	8,14
Механические простои	104. —	9,45
Атмосферные простои	516. —	46,88
Всего	1 100. —	100%

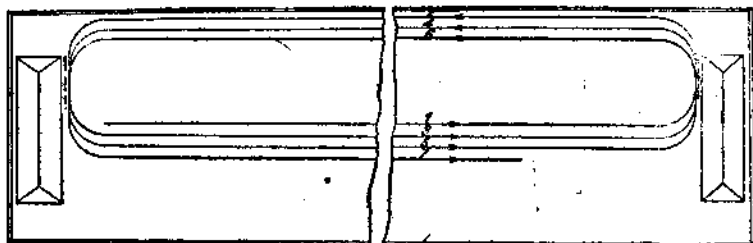
Несмотря на всю неудовлетворительность работы комбайна, необходимо все же констатировать, что по сравнению с предыдущими годами в 1935 г. произошел заметный сдвиг.

3. Организация производственного процесса при работе комбайна

Еще в сезоне 1934 г. обслуживающим персоналом комбайна было замечено, что схема работы КМ-1, предложенная Инсторфом, неудобна по двум соображениям:

1. Во-первых, в одном из концов поля комбайну перед разгрузкой приходится поворачиваться, будучи загруженным, на 135° , что требует много лишнего времени и места, и главное очень тяжело сказывается на раме машины, на тормозах и гусеничных цепях.

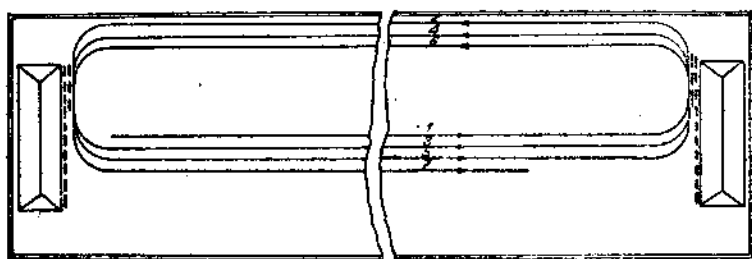
При этом комбайн так глубоко зарывается в залежь, что при трех-четырехкратных поворотах на одном месте его работа становится невозможной.



Фиг. 3. Схема разгрузки торфа из кузова комбайна, примененная на Шатуре в 1934 г. и в первой половине 1935 г.

2. Во-вторых, расположение высыпаемого комбайном торфа требует немедленной уборки его дальше в штабель, так как иначе машине негде будет проходить и придется занимать много места под новые валы.

Поэтому как в 1934 г., так и в начале 1935 г. работа комбайна производилась по несколько иной схеме (фиг. 3), особенность которой заключалась в том, что комбайн разгружается каждый раз, повернувшись к направлению его рабочего хода только на 90° , при значительно большем радиусе поворота.



Фиг. 4. Схема разгрузки торфа из кузова комбайна, примененная на Шатуре в 1934 г. и в первой половине 1935 г.

Это уменьшило угол поворота под нагрузкой (с 135° до 90°) и дало возможность не связывать работу комбайна с штабелеванием выгруженного торфа, так как последний, будучи неубранным в штабель, давал возможность комбайну вываливать торф со следующей полосой рядом (фиг. 4).

С целью выяснения преимуществ этого метода работы в начале июля 1935 г. были произведены специальные наблюдения и заснят хронометраж, показавший следующие результаты (табл. 4).

Дата	Баловое время в часах, ми- нутах и %	Полезная работа шет- ки в часах, минутах и %	Выгрузка в часах, ми- нутах и %	Простой в часах, минутах и %			Число убранных кузов	Производитель- ность в переводе на w = 40% в м		Средняя выработка в перевод на w = 40% в м	Средний вес одного кузова торфа в м	Выход с за в переводе на w = 40% в м	Влажность убранных продукции в %
				механические	производ- ственные	организацион- ные		за 1 час чис- той работы шетки	за 1 час водо- вой работы				
9/VII	$\frac{7,24}{100}$	$\frac{3,17}{44,36}$	$\frac{2,16}{30,63}$	$\frac{0,09}{2,05}$	$\frac{0,55}{12,39}$	$\frac{0,47}{10,54}$	17	15,26	6,77	50,1	2,95	22,32	50,3
11/VII	$\frac{7,33}{100}$	$\frac{1,04}{14,13}$	$\frac{1,12}{15,89}$	$\frac{4,30}{59,6}$	$\frac{0,21}{4,64}$	$\frac{0,26}{5,74}$	12	19,53	2,76	20,84	1,74	23,36	40,6
12/VII	$\frac{15,28}{100}$	$\frac{2,08}{13,79}$	$\frac{1,52}{12,07}$	$\frac{5,03}{32,65}$	$\frac{4,14}{27,37}$	$\frac{12,11}{14,12}$	16	16,03	2,24	34,18	2 4	22,0	41,5
18/VII	$\frac{9,06}{100}$	$\frac{2,03}{22,53}$	$\frac{1,58}{21,61}$	$\frac{3,39}{40,11}$	$\frac{0,56}{40,26}$	$\frac{0,30}{5,49}$	21	17,49	3,94	35,85	1,71	22,3	40,7
14/VII	$\frac{10,41}{100}$	$\frac{3,14}{30,26}$	$\frac{1,59}{18,56}$	$\frac{3,15}{30,42}$	$\frac{1,15}{11,70}$	$\frac{0,58}{9,06}$	21	22,6	6,84	73,07	3,48	24,6	44,7
Среднее и сумма	$\frac{50,12}{100}$	$\frac{11,46}{23,43}$	$\frac{9,17}{18,50}$	$\frac{16,36}{33,07}$	$\frac{7,41}{15,30}$	$\frac{4,52}{9,70}$	87	18,18	4,50	214,04	2,46	22,92	—

Таблица 5

Дата	№ карт	Время ваковой работы в часах, минутах и %	Помежная работа в часах, минутах и %	Выгрузка в часах, минутах и %	Простой в часах, минутах и %			Число проходов за сутки (число кузовов)	Производительность в м		Суточная выработка в пере- воде на $w = 400^0$ в м	Средний вес одного кузова (торфа) в м	Натуральная влажность уранного торфа в %	Выход газа при $w = 400^0$ в м
					механические	производительные	оплазационные		за 1 час чистой работы	за 1 час ваковой работы				
14/VIII	64	7,31 100	1,57 25,34	1,47 23,84	0,45 9,98	0,35 7,87	2,26 32,37	17	18,55	4,71	35,4	2,08	33,9	21,4
	65	5,24 100	1,28 27,32	0,26 8,02	0,46 17,28	0,11 3,40	2,22 43,98	7	13,76	3,76	20,29	2,86	40,3	17,8
	66	0,41 100	0,20 48,78	0,03 7,42	— —	0,17 41,46	0,01 23,4	2	20,1	9,8	6,7	3,35	35,0	20,6
15/VIII	64	3,32 100	1,11 33,49	1,04 30,19	— —	1,02 29,14	0,15 7,18	11	9,18	3,08	13,83	1,55	44,0	17,0
	65	1,36 100	0,41 42,71	0,15 15,62	— —	0,40 41,67	— —	7	17,75	7,71	12,13	3,63	44,0	18,66
	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16/VIII	64	5,47 100	3,35 61,96	0,59 17,0	0,08 2,31	0,21 6,05	0,44 12,68	18	13,28	8,23	47,58	2,64	48,7	16,24
	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

21/VIII	64	5,47	1,57	1,10	0,24	2,16	—	19	17,83	6,01	34,77	1,83	51,3	18,67
	65	4,50	2,30	0,49	0,22	0,49	0,12	14	16,24	7,24	42,75	3,05	51,3	18,75
	66	8,05	3,36	1,05	1,55	1,17	1,12	19	10,82	4,82	38,94	3,09	58,8	12,56
		100	44,54	13,14	23,71	15,88	2,47							
22/VIII	64	4,29	1,46	1,32	—	1,06	0,05	18	23,21	9,14	41,0	2,28	35,8	23,54
	65	1,11	0,45	0,12	—	0,14	1,86	4	13,51	5,29	6,08	1,52	35,8	23,54
	66	100	63,38	16,9	—	19,72	—	—	—	—	—	—	—	—
23/VIII	64	4,34	1,41	0,29	0,41	1,43	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	100	36,87	10,58	14,96	37,59	—	10	18,52	6,89	31,12	3,12	46,3	14,11
	66	5,43	3,37	1,11	0,16	0,39	—	19	14,57	9,22	52,72	2,77	40,0	17,0
		100	63,27	20,7	4,66	11,37	—							
За весь пе- риод	64	21,11	6,51	5,33	1,09	4,59	2,46	65	17,52	5,73	122,0	1,88	—	21,2
	65	100	32,13	26,08	5,39	23,42	12,98	57	14,81	6,85	159,95	2,81	—	17,6
	66	23,22	10,48	53,10	2,07	3,58	3,18	40	13,03	6,78	98,34	2,46	—	16,72
		100	46,26	13,55	9,06	16,97	14,16							
		14,29	7,33	2,19	2,11	0,13	—							
		100	52,13	16,0	15,07	15,3	1,5							

Анализируя данные табл. 4 устанавливаем, что на одну выгрузку комбайна (поднимание щетки и фрезбарабана, поворот и подход комбайна к месту выгрузки, выгрузка, уход от места выгрузки и поворот, опускание щетки и фрезбарабана) затрачивается 6,4 мин., против 3,3 мин., по данным Инсторфа. Это объясняется сложностью маневров комбайна во время поворачивания, вследствие наличия на Шатуре карт шириной в 57 м, что совершенно отсутствовало на ТЭС Инсторфа, в условиях дренированного поля.

Производительность комбайна за этот период за 1 час валовой работы составила 4,5 т, или 0,195 га, производительность за 1 час чистой работы щетки — 18,18 т, или 0,79 га.

Время работы комбайна, составившее в этот период 41,93% к валовому времени, в свою очередь разделяется на непосредственно полезную работу по фрезерованию и уборке (23,44%) и на выгрузку собранной продукции (18,49%).

Эти показатели убедительно иллюстрируют нерациональность работы комбайна по шатурской схеме, так как она дает меньший



Фиг. 5. Новая схема разгрузки комбайна.

коэффициент использования щетки и все же не устраняет необходимости кантовать машину под нагрузкой на 90° , когда давление комбайна на грунт возрастает до $0,3 \text{ кг/см}^2$.

Такие кантовки влекут за собой неизбежное зарывание гусениц комбайна в массу, что отрицательно сказывается на всей конструкции.

Поэтому было обращено внимание на отыскание новой, более рациональной схемы организации работы комбайна, в результате чего инж. Коршуновым была разработана новая схема расположения штабелей фрезоторфа под углом к основному ходу комбайна не в 90° , а в 30° (фиг. 5).

При таком расположении штабелей, комбайн, подходящий с загруженным кузовом, должен будет повернуться только на 30° , что он может сделать довольно большим радиусом, так как такой небольшой угол поворота не требует много места.

Работа комбайна по этой схеме настолько улучшилась, что коэффициент его использования сразу же значительно возрос.

В августе были произведены сравнительные наблюдения за работой по старой и новой схеме, давшие результаты, приведенные

в табл. 5 (на карте № 64 работа велась по старой схеме, на картах №№ 65 и 66 — по новой схеме).

Средняя фактическая рабочая скорость комбайна составляла 3,7 км/час.

Анализируя данные табл. 5, констатируем, что теперь уже на одну операцию выгрузки по новой схеме (карты №№ 65 и 66) расходовалось 3,39 мин.

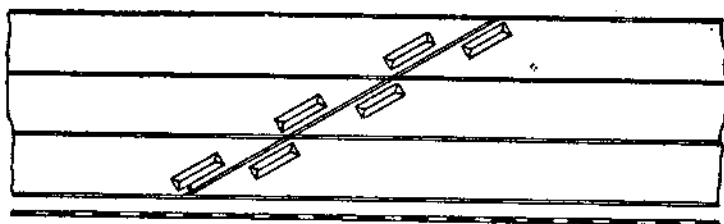
В это же время на карте № 64 при старой схеме на эту же операцию расходовалось 5,08 мин.

Средние данные об использовании комбайна за эти дни таковы:

Работа комбайна	63,00%	к валовому времени
Фрезерование и уборка	48,50%	" " "
Выгрузка	14,50%	" " "
Механические простои	11,40%	" " "
Производственные простои	16,40%	" " "
Организационные простои	9,20%	" " "
Производительность комбайна за 1 час валовой работы при выходе с 1 га	17,3 т	(0,39 га)
Производительность комбайна за 1 час чистой работы щетки	14,08 т	(0,80 га)

Таким образом, коэффициент использования комбайна в этот период значительно увеличился — с 41,9 до 63,0%, исключительно за счет уменьшения механических простоев. Этот результат достигнут в значительной степени за счет новой схемы ПИБ.

Одновременно достигнуто значительное снижение расхода времени на выгрузку: вместо 55,9% чистой работы щетки по старой



Фиг. 6. Расположение штабелей и валовых канав при новой схеме.

схеме, работа щетки составила здесь уже 76,9%. Инсторф при работе на ТОС добился использования механизма только лишь на 59,7% (очевидно, из-за короткого прохода машины, составлявшего около 400 м).

Расположение штабелей при новой схеме показано на фиг. 6; валовые канавы необходимо прорезать не перпендикулярно картовым, а под углом в 30°, иначе осложнилась бы схема укладки путей и работа погрузочных машин при вывозке торфа.

Такое расположение канав увеличит объем работ по их рытью в два раза; но увеличение использования комбайна в результате подобной схемы расположения канав настолько велико, что некоторое повышение расхода на канавные работы будет окуплено в первый же год эксплуатации комбайна.

Определим величину потерь площадей под штабелями и для поворотов комбайна при старой и новой схеме для карты шириной 57 м и длиной 787 м, общей площадью брутто 44 859 м².

Рабочая ширина карты будет равна 53 м, так как 1 м занят картовыми канавами и 3 м — бровками. Поэтому рабочая площадь карты равна $782 \times 53 = 41\,446 \text{ м}^2$.

Эксплуатационные потери площадей складываются из: а) площади под штабелем, б) площади для поворотов и в) площади для подымания и опускания щетки и фрезбарабана.

Определим сначала величину потерь площадей при старой схеме работы комбайна.

Высота полевых штабелей при насыпке их с помощью ленточных транспортеров типа «стрекоз» может быть установлена в 5,0 м. При угле откоса 40° ширина штабеля по низу будет равна 12 м. Тогда потеря площади под штабелем составит $12,0 \times 56 = 636 \text{ м}^2$.

Площадь под повороты комбайна делится осью карты на две части: правая — под повороты комбайна с нагрузкой, а левая — под повороты без нагрузки. Так как минимальный радиус поворота при загруженном кузове составляет 8 м, то площадь для этих поворотов равна $8,0 \times 26,5 = 212 \text{ м}^2$. Радиус поворота комбайна при пустом кузове — 6,0 м, а площадь — $6,0 \times 26,5 = 159 \text{ м}^2$.

Общая потеря площади под повороты машины равна 371 м². Потеря площади под место для подымания и опускания барабана и щетки составляет 503,5 м², при ширине этой полосы в 9,5 м.

Общая площадь потерь с обоих концов карты равна $636 + 371 + 503,5 = 1\,510,5 \times 2 = 3\,021 \text{ м}^2$, или же 6,74% от всей площади карты. При новой схеме с расположением штабелей под углом к картовой сети эти потери площадей будут иными.

Длина штабеля на карте увеличится с 37 до 52 м, ширина с 12 уменьшается до 8,9 м, а отсюда потеря площади под штабелем будет равна $106 \times 8,9 = 943 \text{ м}^2$.

Для поворота комбайна с грузом требуется полоса всего лишь в 3,0 м, т. е. площадь потерь составит $3 \times 53 = 159 \text{ м}^2$, но для поворота комбайна с освобожденным кузовом на угол в 150° необходима полоса в 11 м, т. е. площадь в $11 \times 53 = 583 \text{ м}^2$. Площадь для опускания и подымания барабана попрежнему останется равной 503 м².

Отсюда общая потеря площадей составит:

$$943 + 159 + 583 + 503 = 2\,188 \times 2 = 4\,376 \text{ м}^2, \text{ или } 9,76\%.$$

Таким образом, новая схема, давая крупные преимущества в части использования машины, увеличения ее производительности и уменьшения механических простоев, увеличивает потери рабочих площадей на 3% по сравнению со старой схемой.

4. Выход, влажность и недобор при работе комбайна

Как уже указано выше, средняя производительность комбайна за 1 час чистой работы за весь сезон 1935 г. оказалась равной 6,9 т при 40% влажности. Средняя суточная производительность (на рабочие дни) составляет всего лишь 63,3 т.

Но в отдельные дни второй половины сезона, когда работа была перестроена по новой схеме, суточная выработка комбайна составляла 142,9 т (1/VIII), 168,5 т (18/VIII) и 191,6 т (21/VIII) (фиг. 2), при коэффициентах использования соответственно 0,57, 0,65 и 0,59.

Таблица 6

Дата	Выработка за день в га	Выход торфа с га при 40% влаж- ности в т	Влажность добы- того торфа в %	Выработка в день в т		Коэффициент использования машины	Производитель- ность в 1 час чи- стой работы при 40% влажности в т
				при нату- ральной влажности	при 40% влажности		
23/V	3,40	16,0	52,0	68,0	54,4	0,45	6,04
26/V	1,55	14,06	59,25	32,1	21,8	0,50	2,18
28/V	2,50	16,20	51,04	50,0	40,4	0,50	4,04
29/V	2,90	17,37	50,03	61,6	51,3	0,25	10,26
3/V	2,20	22,08	54,30	65,0	49,5	0,45	5,50
4/V	1,70	19,54	47,70	32,0	33,23	0,35	4,75
5/V	5,00	19,48	51,29	120,0	97,42	0,65	7,49
6/V	1,00	20,83	50,00	25,0	20,83	0,15	6,94
24/V	3,63	21,57	51,56	97,00	78,32	0,48	8,24
25/V	1,50	27,27	39,40	35,40	35,75	0,37	4,77
26/V	4,21	25,28	41,02	108,00	106,18	0,72	7,32
30/V	1,90	26,52	40,00	50,40	50,40	0,30	8,40
1/VII	5,31	24,46	45,45	142,90	129,92	0,57	11,30
2/VII	4,70	23,97	45,50	124,20	112,69	0,52	10,74
3/VII	3,80	20,98	49,64	95,00	79,74	0,57	6,93
5/VII	1,50	18,40	54,00	36,00	23,10	0,15	7,7
9/VII	4,00	20,44	50,44	99,00	81,77	0,35	11,68
11/VII	2,00	19,39	50,7	47,20	38,70	0,29	6,67
12/VII	2,30	29,25	44,37	50,60	46,58	0,48	4,90
13/VII	3,00	20,89	47,06	71,00	62,65	0,81	3,84
14/VII	3,92	23,56	46,11	102,83	92,36	0,62	7,39
13/VIII	4,00	14,97	46,03	66,6	59,89	0,80	7,48
14/VIII	4,10	20,00	36,25	77,00	82,02	0,57	7,13
15/VIII	1,20	17,00	44,0	24,00	22,96	0,20	5,74
16/VIII	3,50	16,24	48,70	66,50	56,86	0,42	6,46
17/VIII	2,20	20,41	51,00	55,0	44,90	0,48	4,74
18/VIII	7,10	20,62	47,87	168,50	146,41	0,65	11,26
21/VIII	9,10	16,20	53,84	191,6	147,40	0,59	12,70
22/VIII	2,00	23,54	35,80	40,00	47,08	0,50	4,71
23/VIII	5,20	16,11	41,85	86,50	83,82	0,25	11,97
4/IX	1,50	7,62	57,00	15,70	11,28	0,30	1,98
5/IX	4,00	13,20	47,28	60,20	52,90	0,35	7,55
6/IX	1,4	14,08	48,50	23,10	19,71	0,20	4,92
сего за сезон	107,31	19,45	47,82	2 403,5	2 087,6	45,75	6,91

Производительность в 1 час чистой работы составляла в этих случаях 12,4 т, 12,9 т и 16,7 т торфа при натуральной влажности или 10,17 т при 40% влажности.

В табл. 6 указана обработанная площадь, сбор с 1 га, влажность добытого торфа, коэффициент использования комбайна и про-

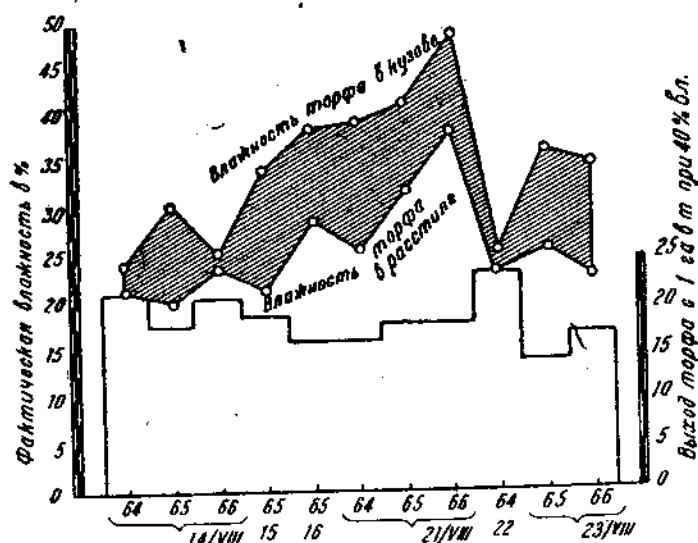
изводительность комбайна в 1 час чистой работы за каждый рабочий день сезона 1935 г.

Повышенная влажность убранныго торфа объясняется тем, что уборочная щетка при малых выходах торфа с га (ниже 20 т) трудно

Таблица 7

Дата	№ карт	Сбор с 1 га	Влажность торфа из кузова в %	Влажность торфа из расстила в %	Увлажнение в %
14/VII	64	21,4	33,9	31,5	+ 2,4
14/VII	65	17,8	40,3	30,1	+ 10,2
14/VII	66	20,6	35,0	33,9	+ 1,1
15/VIII	65	18,7	44,0	31,5	+ 12,5
16/VIII	65	16,2	48,7	43,9	+ 4,8
21/VIII	64	16,2	49,3	35,6	+ 13,7
21/VIII	65	18,1	51,3	42,2	+ 9,1
21/VIII	66	18,0	58,8	48,2	+ 10,6
22/VIII	64	23,5	35,8	33,3	+ 2,5
23/VIII	65	14,1	46,3	36,0	+ 10,3
23/VIII	66	17,0	40,0	33,0	+ 7,0
Среднее . . .	—	19,8	43,9	36,3	+ 7,6

поддается регулировке и частично подфрезеровывает залежь. Результаты наблюдений над увлажнением при уборке приведены в таблице 7.



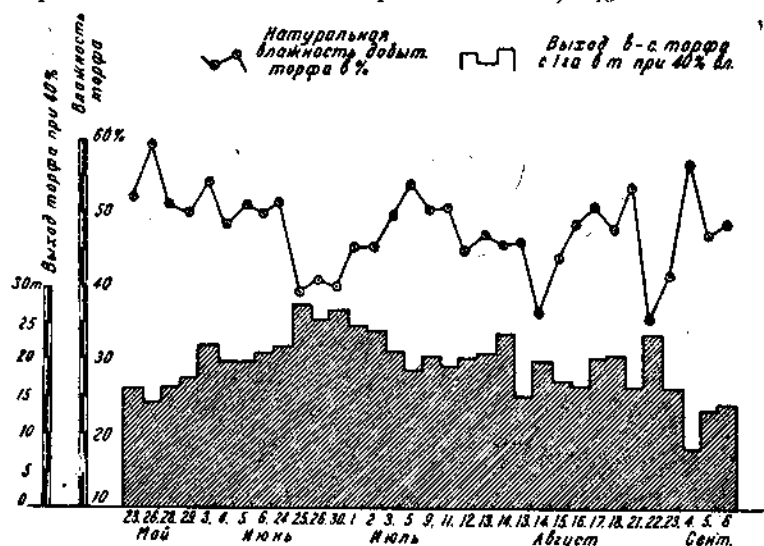
Фиг. 7. Зависимость между сбором, уборочной влажностью и увлажнением при уборке.

Более рельефно зависимость между выходом, сбором, уборочной влажностью и увлажнением видна на фиг. 7. Средняя величина

увлажнения составила 7,6%, но при выходах больше 20 т увлажнение не превышает 2,5% и влажность торфа при этом получается не выше 35,8%.

Наибольшее увлажнение получается в том случае, когда влажность торфа в расстиле составляет больше 40—45%; в этом случае влажность убранного торфа возрастает до 58—60%, а выход резко падает. Увеличение выхода (сбора) с уменьшением уборочной влажности наглядно видно на фиг. 8. Средний сбор за весь сезон составил 19,45 т при 40% влажности. При минимальном сборе 7,62 т (40% влажности) добытый торф имел фактическую влажность 57,0%.

Максимальный сбор был равен 27,27 т при условной влажности, а фактическая влажность при этом — 39,40%.



Фиг. 8. Зависимость между выходом и влажностью.

Наиболее малые выходы и высокие влажности добытого торфа были получены исключительно в первый день после осадков.

Пуск в работу комбайна после дождей требует предварительного тщательного ворошения и высушивания крошки или даже повторного перефрезерования.

Сравнительно небольшой выход фрезторфа с 1 га объясняется, с одной стороны, неудовлетворительным состоянием полей и уборочной щетки и, с другой — несовершенством конструкции уборочной щетки, которая, по данным Инсторфа (1931—1932 гг.), не добывает до 50% готовой сухой продукции; средний процент недобора в работах Инсторфа принят равным 25%.

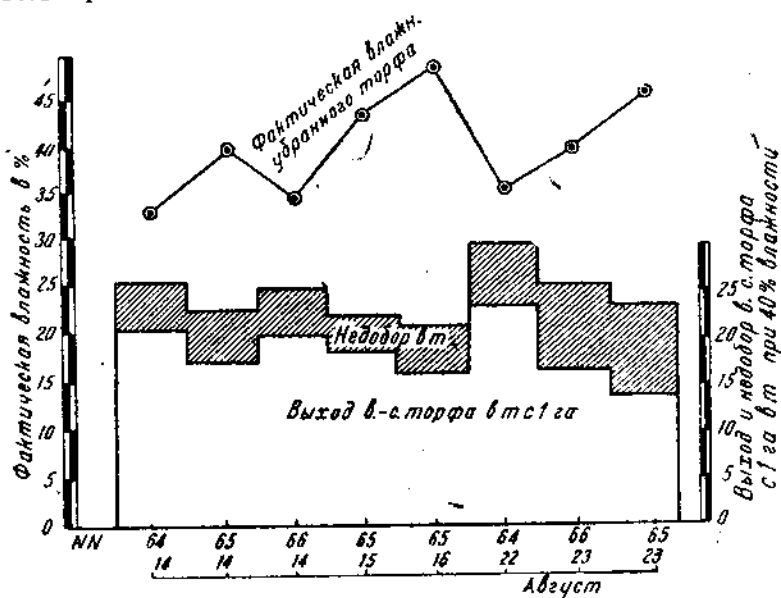
Специальными наблюдениями в 1935 г. установлено, что средний недобор готовой продукции составил 5,81 т с 1 га, или 23,75%.

На фиг. 9 показана связь между недобором и влажностью убираемой крошки: при большей влажности на одной и той же карте потери от недобора увеличиваются.

5. Расчет сезонной производительности комбайна

При нормальной скорости машины в 4,5 км/час и длине прохода 700 м на один проход с конца в конец карты требуется 9,33 мин.

Вследствие значительного износа двигателя и затрудненности работы в условиях неровных полей, фактическая скорость движения комбайна сезона 1935 г. составляла только 3,7 км/час, а продолжительность одного прохода 11,35 мин. Следует считать, что после ремонта зимой 1935—1936 гг. двигатель будет приведен в порядок, и техническая скорость в 4,5 км/час будет вполне достижима. Поэтому для дальнейших расчетов принимаем продолжительность прохода комбайна в 9,33 мин.



Фиг. 9. Характеристика недовора при работе КМ—1.

Время выгрузки и поворотов комбайна с опусканием и подыманием щетки и фрезбарабана установлено по опыту сезона 1935 г. (табл. 5) в 3,39 мин.

Таким образом, продолжительность одного полного цикла (прохода и поворотов) составит $9,33 + 3,39 = 12,8$ мин.

При средней рабочей ширине карты и 53 м, и ширине захвата комбайна 2,2 м ему придется на каждой карте сделать $\frac{53,0}{2,2} = 24,5$ или фактически 25 проходов в один конец, что дает коэффициент использования ширины захвата 0,977.

Отсюда на обработку одной карты потребуется $12,8 \times 25 = 320$ мин. Количество простоев определяем следующим образом:

Механические простои, составлявшие в конце сезона 1935 г. 9,84%, после капитального ремонта механизма, обеспечения запасными частями и повышения квалификации водителей в 1936 г.

должно быть не выше 5%, что вполне возможно, судя по отдельным дням правильно организованной работы (август — сентябрь).

Производственные простои — переезды комбайна на другую карту, продолжительность которых составляет на каждую карту в среднем 6 мин., и заливка воды в радиатор, заправка и смазка, занимающие 39 мин. на каждую карту, — в сумме составляют 45 мин.

Длительность обработки карты с этими простоями составит 365 мин.

Валовое время, потребное на одну карту площадью 37 100 м², равно вместе с 5% механических простоев и 5% после дождевых простоев — 406 мин. Баланс времени на обработку карты распределяется следующим образом:

	Минут	%
Работа общая	320,0	78,90
В том числе:		
Чистая полезная работа	233,2	57,40
Чистая на повороты	86,8	21,5
Производственные простои	45,1	11,1
Механические простои	20,5	5,0
Последождевые простои	20,5	5,0
Всего	406	100

Таким образом, коэффициент использования шетки может быть равен 0,57, а комбайна в целом — 0,79.

Из приводимого подсчета находим, что производительность комбайна за 1 час валовой работы равна 5 480 м², а за сутки (16 час. при двух восьмичасовых сменах) комбайн обработает около 8,8 га, что при среднем выходе в 23 т с 1 га составит 202 т.

При 40 рабочих днях в течение сезона комбайну должна быть установлена производственная программа в 8 080 т фрезерфа 40% влажности со следующими основными показателями:

Коэффициент использования рабочего времени двигателя	0,79
Коэффициент использования рабочего времени шетки (к валовому времени)	0,57
Производительность комбайна при выходе 23 т с 1 га за 1 час валовой работы	12,6
Производительность за 8-часовую смену	101 т или 4,4 га
Производительность за 1 час чистой работы шетки	17,7 т или 0,77 га

При старой схеме работы, при этих же условиях и прочих равных показателях, сезонное задание вследствие увеличения времени на повороты комбайна под нагрузкой могло быть установлено только в 7 280 т.

Таким образом, новая схема работы увеличивает производительность комбайна на 800 т в сезон, т. е. на 11%.

Общая площадь, необходимая для обеспечения выполнения этой сезонной программы, при условии абсолютного устранения

6. Для обслуживания одного комбайна необходим следующий персонал:

Начальник комбайна	1 чел.
Водитель комбайна	3 "
Торфяник для штабелевки торфа (при наличии стрекоз) и уборки пня	5 "
Подкорчевщиков	3 "

Всего . . . 12 чел.

Отсюда на 1 млн. т потребуется, включая трактористов на ворошении, около 1 500 человек или почти в четыре раза меньше по сравнению с потребностью рабочих при существующей степени механизации фрезерного способа.

В. Н. Ярошевский и Н. М. Свиридюк
(Шатурское ПИБ)

Диспетчерское управление полем фрезерной добычи

Диспетчеризация, являющаяся одной из самых совершенных форм организации управления на данном этапе развития техники, должна стать в торфяной промышленности одним из действенных способов устранения диспропорции между возросшей технической вооруженностью торфяных хозяйств и отсталыми формами управления.

Непрерывный контроль и наблюдение за всеми процессами добычи торфа способом диспетчирования ставит своей основной целью выполнение плана (наряда) работ по данному полю или хозяйству в целом.

Добыча фрезерного торфа, в силу исключительной зависимости от метеорологических условий и необходимости проведения отдельных операций в короткий срок, значительно затрудняет руководство выполнением оперативного плана работ за день. Сложность оперативного руководства на торфозфрезерных хозяйствах усугубляется следующими факторами, имеющими место при фрезерном способе добычи торфа.

а) Рабочие площади достигают значительных размеров и одни точки поля удалены от других на большие расстояния.

б) Производство отдельных операций ограничено во времени (ворошение, валжование и уборка) в пределах и без того короткого срока завершения полного цикла.

в) Места работы людей и механизмов часто меняются. Составленный план на протяжении рабочего дня при проведении производственных процессов всегда нуждается в корректировании.

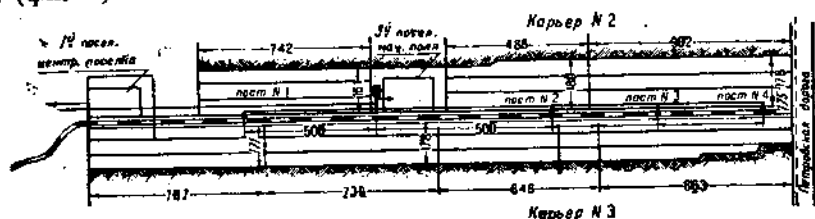
В таких условиях работы исключительно важное значение имеет четкая и правильная организация руководства производственным процессом.

1. Опыт проведения диспетчерского управления полем фрездобычи

1. Организация диспетчерского пункта на фрезерном поле

С целью внедрения более усовершенствованных методов оперативного руководства добычей фрезерного торфа Шатурским производственно-исследовательским бюро в сезоне 1935 г. на поле № 3 2-го торфоуправления был организован диспетчерский пункт¹.

Площадь поля № 3 брутто составляет 75 га, расположено оно между карьерами № 2 и 3 по обеим сторонам узкоколейной линии № 2 (фиг 1).



Фиг. 1. План фрезерного поля № 3, на котором проводился опыт диспетчерского управления добычей.

До начала фрездобычи третье поле использовалось, как поле стилки машинноформовочного торфа, так что осушительная сеть вполне удовлетворительна по своему состоянию и расположению.

Сезонное задание на 1935 г. для поля было установлено в 35,412 т товарного фрезторфа, не считая 7 000 т, которые должен был добыть в течение сезона механический комбайн. Оперативное дневное задание по месяцам распределялось следующим образом:

Май	500 т	в день
Июнь	660	" "
Июль	660	" "
Август	700	" "
Средний сбор торфа с 1 га по полю — 26,9 т.		

Для выполнения намеченного плана добычи полевой гараж имел следующие механизмы и орудия:

Тракторов ФП	6 шт.
Фрезбарabanов КФ 5	2 "
Ворошильных грабель	2 "
Валкособираелей	2 "
Борон зигзаг*	2 комплекта.

Для выполнения плана добычи торфа к полю № 3 были прикреплены 164 торфяницы и 115 вспомогательных рабочих и подростков. Такое количество машин и людей вполне обеспечивало выполнение плана. Добыча торфа была начата 19/V и производилась до 6/VIII.

Причиной раннего прекращения добычи являются плохие метеорологические условия сезона 1935 г.

¹ Все экспериментальные наблюдения производились студенткой-дипломанткой МТИ г. Н. М. Свиридюк.

Оборудование диспетчерского пункта и связь на поле № 3 были организованы следующим образом.

Учитывая, что диспетчер должен находиться на возвышенном месте, с тем чтобы ему была обеспечена видимость всего поля и фронта работ на нем, диспетчерский пункт был оборудован на имевшейся на третьем поле пожарной вышке.

В диспетчерской будке был установлен коммутатор на шесть номеров с шнуровым соединением производства Ленинградского завода «Красная Заря», из которых четыре были связаны с поле-



Фиг. 2. Полевая телефонная точка.

выми телефонными точками, один с кабинетом начальника поля и один с телефонной станцией Центрального поселка (Шатурторф), причем последний также служил для связи с тракторным гаражем, находящимся на одной линии с телефонной станцией. Кроме телефонной связи, диспетчер был снабжен полевым биноклем, с помощью которого он мог наблюдать за работающими на поле людьми и машинами.

Полевые телефонные точки (фиг. 2) были расположены вдоль линии узкоколейной ж. д. на расстоянии 500 м одна от другой. Такое расположение точек обеспечивало возможность пользования

полевыми телефонами с двух площадок, расположенных по обе стороны железнодорожного полотна, причем максимальная удаленность телефонной точки от центра участка (пролета) для пользования телефонами составляла 250 м. Оборудование полевой телефонной точки состояло из деревянного ящика, прикрепленного к телефонному столбу. В середине ящика был подвешен обыкновенный телефон системы «МБ» производства завода «Красная заря» с сухим элементом для питания.

К каждой телефонной точке был проведен отдельный провод от диспетчерского пункта. Для возможности осуществления двухсторонней связи предполагалось устроить вызывную сигнализацию с помощью тирольских звонков или сирен. Однако, так как первые совсем не были установлены, а установка сирены задержалась почти до конца сезона (20/VII), то, как временная мера, к каждому телефону было прикреплено по одному подростку, которые совмещали функции пожарных наблюдателей и телефонистов. Это мероприятие необходимо было потому, что без наличия телефонистов диспетчер не имел бы возможности передавать те или иные распоряжения на поле.

Расходы по оборудованию диспетчерского пункта (при коммутаторе и четырех полевых точках) составили около 5 000 руб., при использовании имеющихся на поле столбов и пожарной вышки. Суммарная длина телефонной сети составила 3,5 км.

Диспетчер, находясь все время на вышке и наблюдая за всем ходом работ по добыче торфа, имел возможность связываться с помощью телефонов с техническим персоналом поля или непосредственно с рабочими.

Опыт такого оборудования диспетчерского пункта и выбора средств связи показал, что использование имевшейся на поле пожарной вышки было не целесообразно, так как:

а) Эта вышка (фиг. 3) была расположена на гараже, крепление ее было очень непрочное (были случаи, когда во время ветра срывало крышу). Для диспетчерского пункта вышка должна быть высотой 12—10 м, пожарные же вышки на полях фрездобычи имеют обычно меньшую высоту.

б) Диспетчерский пункт должен быть устроен так, чтобы диспетчеру были обеспечены хорошие условия в отношении слышимости, т. е. должна быть достигнута изоляция от внешней среды. Близость же тракторного гаража не обеспечила звуковой изоляции, и шум моторов мешал нормальной работе.

в) Будка должна быть таких размеров, чтобы диспетчер имел возможность культурно и рационально организовать свое рабочее место. Для возможности наблюдения за проводившимися на поле работами стенки будки в верхней части должны быть остекленными.

При выборе места для устройства диспетчерского пункта и точки для связи необходимо ориентироваться на то, чтобы вышка находилась в центре поля с таким расчетом, чтобы диспетчеру была обеспечена хорошая видимость всего поля, и учитывать возможность использования имеющихся на диспетчерском участке средств связи, как-то: телефонов, столбов и пр.

Установленный в сезон 1935 г. коммутатор работал хорошо, тоже и телефоны. Но установленная для вызывной сигнализации сирена оказалась слабой и при ветре не обеспечивала слышимости на удаленных точках поля. В дальнейшем при организации системы связи необходимо учесть возможность замены полевых телефонов розетками, расставленными на небольших расстояниях друг от друга, снабдив находящихся на поле лиц административно-



Фиг. 3. Диспетчерский пункт, устроенный на крыше гаража.

технического персонала и трактористов телефонными трубками.

В отношении вызывной сигнализации необходимо учесть опыт применения в других отраслях промышленности ревунов, сирен и световой сигнализации.

2. Оперативная работа полевого диспетчера

Вся оперативная работа полевого диспетчера была направлена к обеспечению, во-первых, нормального производства работ по добыче фрезторфа и, во-вторых, к максимальному использованию

механизмов и людей, принимавших участие в этом процессе. Главное преимущество оперативной диспетчерской работы заключалось в том, что диспетчер, будучи всегда в курсе всех проводимых в данный момент работ, имел возможность направлять работу по нормальному руслу, предупреждая возможность возникновения тормозов в выполнении плана добычи.

Оперативная работа полевого диспетчера состояла в том, что получив от начальника поля наряд — план работ на день, он вносил в него коррективы, в зависимости от сложившихся в течение дня обстоятельств. Находясь все время на диспетчерской вышке и наблюдая за работающими в поле механизмами, диспетчер имел перед собой всю динамику проводимых в течение дня работ. В случае остановки механизмов, он выяснял причину простоев и, в зависимости от этого, принимал меры для их ликвидации. На протяжении рабочего дня диспетчеру также часто приходилось производить переводы людей и машин, в связи с неравномерным ходом сушки и уборки торфа, с одной части поля на другую.

В течение всей своей работы полевой диспетчер держал постоянную связь с начальником поля. Полевой диспетчер сообщал начальнику поля состояние выполнения работ и получал от него указания по работе. Для иллюстрации характера этой оперативной помощи приведем несколько примеров из практики работы полевого диспетчера.

Пример 1. 20/VI. У трактора № 1 во время работы на поле лопнула цепь. Бригадир по тракторам ставит в известность диспетчера о случившемся. Диспетчер по телефону передает в гараж слесарю-ремонтнику, чтобы он немедленно отправился на место для ликвидации аварии. В результате через 5 мин. слесарь приступил к работе.

Пример 2. 30/VI. На карте № 55 срочно требуется провести подвалковку. Начальник ставит об этом в известность диспетчера. Диспетчер передает распоряжение десятнику о переброске восьми человек торфяниц из бригады Корнеевой, работающей на карте № 66, на карту № 55. В результате через 28 мин. на карте № 55 была начата подвалковка.

Пример 3. Бригады торфяниц заканчивают свои работы и не знают, куда переходить после окончания. Десятник по телефону запрашивает диспетчера, на какую работу перевести бригады Навиковой и Андреевой. Диспетчер передает наряд на штабелевку торфа на картах №№ 55 и 56.

Можно привести еще десятки и даже сотни примеров оказания оперативной помощи при авариях, простоях и других неполадках во время работы на поле. Но уже из приведенных данных видно, что роль диспетчера в деле повышения производительности труда и выполнения плана торфодобычи очень значительна.

На помощь диспетчеру приходит экспресс-лаборатория, где определяется готовность торфа к той или иной операции. Однако, в сезон 1935 г. экспресс-лаборатория почти не работала, так как она была организована только к концу сезона.

Диспетчер во время работы вел диспетчерский журнал, где фиксировались все работы.

справлялась вся оперативная работа диспетчерского пункта со всеми изменениями и дополнениями к нарядам в течение рабочего дня.

Диспетчеры сменялись в диспетчерской будке. Смена диспетчеров оформлялась в книге распоряжений подписями сдающего и принимающего. Сдающий смену диспетчер обращал внимание принимающего на все ненормальности, имевшие место в его смене, меры, принятые им, и неполадки, оставшиеся еще неликвидированными. Одновременно он сообщал принимающему смену диспетчеру, какие механизмы были в ремонт и сколько и когда должно вступить в строй.

Полевой диспетчер за 30—50 мин. до окончания смены передавал рапорт о ходе и состоянии всех проводимых в поле работ начальнику поля для ознакомления и ориентировки при расстановке второй смены.

На протяжении периода наблюдений в сезоне 1935 г. с 20/VI по 6/VIII в течение 23-х смен было зарегистрировано, по данным диспетчерского журнала, всего 157 вызовов и требований, сведенных в табл. 1, которые можно разделить на следующие семь групп:

К 1-й группе относятся вызовы бригадиров по тракторам, которые производились как трактористами при возникающих недоразумениях или неполадках во время работы, так и полевыми диспетчерами, находившимися в диспетчерской будке, для передачи распоряжений.

Ко 2-й группе относятся вызовы слесарей для ликвидации разного рода неполадок и дефектов в работе тракторов или прицепных орудий. При выявлении дефектов во время работы тракторов на поле трактористы ставят в известность диспетчера о случившемся, а последний в свою очередь сейчас же по телефону вызывает слесаря-ремонтника для ликвидации аварии.

К 3-й группе относятся случаи нехватки горючего у трактористов во время работы. Непосредственно с места работы трактористы передают диспетчеру требование на доставку горючего к месту производства работ. Диспетчер по получении требования принимает соответствующие меры для его выполнения.

К 4-й группе относятся случаи передачи начальникам поля через дежурного диспетчера или непосредственно самим диспетчером нарядов и распоряжений по механической части. На протяжении рабочего дня, в связи с неравномерным ходом процессов добычи, сушки и уборки фрезерного торфа часто приходится переводить работающие механизмы из одной части поля в другую для производства определенных операций. Выявляя в процессе работы необходимые переброски, диспетчер отдает по телефону соответствующие распоряжения бригадирам. Кроме того, диспетчер передает наряды на продолжение работы механизмов при досрочном выполнении ранее полученного задания.

К 5-й группе относятся распоряжения и наряды по торфмехстерской части. По существу эта группа отличается от предыдущей только тем, что относится не к механизмам, а к рабочим, занятым на сушке и уборке торфа.

К 6-й группе относятся случаи предупреждения пожаров. Наблюдая с помощью бинокля за работой механизмов и людей,

диспетчер при обнаружении в какой-нибудь части поля загорания, передает по телефону сообщение в пожарную охрану, а часто, в зависимости от размеров загорания, сам принимает соответствующие меры для его ликвидации.

К 7-й группе относятся разные имеющие место вызовы лиц учетного персонала или запросы, относящиеся к работе поля.

Таблица 1

Наименование группы вызовов или требований	Число случаев	Удельный вес группы в % по отношению к об- щему количеству вызовов
Вызовы бригадиров	27	17
Вызовы слесарей	18	11
Требования горячего	6	4
Наряды и распоряжения по механи- ческой части	39	25
Наряды и распоряжения по торф- мейстерской части	48	31
Предупреждение пожаров	8	5
Прочие	11	7
Всего 157		

Из табл. 1 видно, что наибольшее количество вызовов падает на группу нарядов и распоряжений по торфмейстерской и по механической части, относящихся к вопросам оперативного руководства выполнением плана торфодобычи.

Для выявления эффективности диспетчирования нами устанавливалось время, необходимое для производства данной операции при наличии диспетчирования, и время, потребное для производства той же операции в его отсутствие. Этот подсчет позволил выявить эффективность по тем случаям, где требовалась затрата времени для прохода с поля в гараж или на поселок. Но по ряду операций, как, например, передача нарядов для последующих работ тракторов и рабочих, руководство чисто организационного порядка, или предупреждение пожаров, экономии учесть не удалось.

В результате пользования телефонной связью при вызовах бригадиров и слесарей для ремонта тракторов и разных механизмов в поле потребовалось за время наблюдений 26 ч. 35 м., вместо 33 ч. 44 мин., необходимых при отсутствии телефонной связи. Получаемая экономия времени, таким образом, равна 7 ч. 09 м., что составляет в среднем на каждый вызов (при 45 вызовах) 9,5 мин. Общая продолжительность валовой работы за 23 смены (при десятичасовом рабочем дне) составляет 230 час., откуда сокращение простоев тракторов в процентах по отношению к валовому времени работы составляет 3,1%. Эта экономия получается исключительно в ре-

зультате сокращения проходов с поля в гараж за запасными частями и разного рода инструментами.

Сокращение же простоев по причинам организационного характера, как например время, обычно тратящееся на розыски находящихся где-то в поле бригадиров или слесарей и т. п., здесь не учтено.

Необходимо отметить, что сокращение простоев на 3,1% относится исключительно к механическим простоям, составляющим по своему удельному весу ко всему количеству вызовов 32%. Между тем, работа диспетчерского пункта по вопросам организационного порядка (оперативная переброска механизмов и людей, передача нарядов и распоряжений), составляющая по своему удельному весу 55% к общему количеству вызовов, дала возможность совершенно ликвидировать простои по этим причинам.

Количество таких распоряжений и требований было бы гораздо больше, если бы помощники начальника поля, необходимость в которых при наличии диспетчера отпадает, не находились на поле. Однако, так как торфопредприятие относилось к вопросам диспетчеризации вначале с осторожностью, то оно не соглашалось на полное замещение помощников начальника поля диспетчером. В результате этого нередко роль диспетчера, как организатора производственного процесса, смазывалась.

II Организация диспетчерской системы управления на торфопрезервных предприятиях

На основе опыта диспетчирования поля фрездобычи на Шатуре в сезоне 1935 г. и учета опыта других отраслей промышленности мы считаем возможным наметить следующую организацию диспетчерской системы управления на торфопрезервных хозяйствах.

1. Технические средства диспетчеризации

Телефонная связь. Основным техническим средством диспетчирования является телефонная связь. Диспетчерский телефонный коммутатор должен отвечать следующим основным требованиям.

1) Коммутатор должен давать полемому диспетчеру возможность путем простейших манипуляций самостоятельно вызывать любую точку поля, а в случае надобности и все точки.

2) Емкость коммутатора должна давать возможность присоединения 10—15 точек.

3) Коммутатор должен быть прост в обслуживании. Все соединения должны производиться с помощью кнопок или ключей.

4) Коммутатор должен обеспечивать хорошую слышимость при переговорах.

5) Схема коммутатора должна обеспечивать надежность действия всей системы связи в целом, вне зависимости от повреждения отдельных линий.

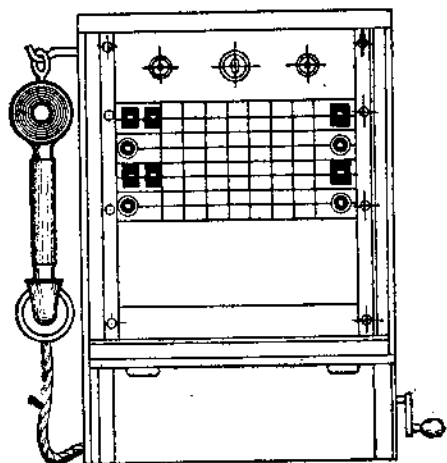
6) Коммутатор должен давать диспетчеру возможность во время переговоров производить вызов и присоединение любой из точек, не прерывая ведущегося разговора.

7) При одновременном вызове нескольких точек диспетчер должен иметь возможность установить, какие точки ответили на вызов.

8) В случае, если какая-либо точка срочно вызывает диспетчера в то время, когда он занят переговорами с другой точкой, вызывающий абонент должен иметь возможность дать сигнал «срочно» или вмешаться в ведущийся разговор.

9) Включенные в коммутатор точки не должны иметь возможности вызывать и переговариваться друг с другом без участия полевого диспетчера.

10) Питание переговорных приборов диспетчера должно быть разделено от питания абонентов, включенных в данный коммутатор.



Фиг. 4. Коммутатор системы Булата.

Все перечисленные требования предопределяют выбор системы диспетчерской телефонной связи.

В пределах существующей аппаратуры, выпускаемой нашими заводами, выбор может быть сделан между диспетчерской селекторной связью, применяемой на транспорте, и коммутатором стрелочного типа (фиг. 4) системы А. Ф. Булата (изготавливаемыми заводами «Красная заря» в Ленинграде и «Трансвязь» в Харькове).

Так как оборудование селекторной связью очень сложно по своей конструкции и связано с большими затратами, то для

торфяной промышленности можно использовать стрелочные коммутаторы типа Булата, вполне удовлетворяющие требованиям диспетчирования.

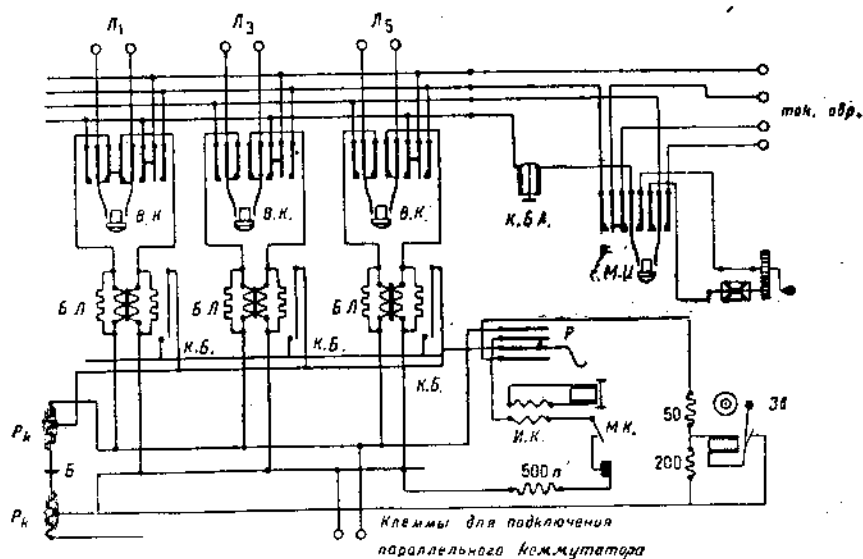
Необходимо отметить, что в практике заводского диспетчирования этот тип коммутатора получил наибольшее распространение.

Вызов требуемого абонента достигается в этом коммутаторе путем нажатия соответствующей вызывной кнопки. При ответе вызванного абонента в окошечке, расположенном над кнопкой, появляется белое поле и диспетчер слышит в своем микротелефоне голос отвечающего абонента. Вызов же абонентом диспетчера производится простым снятием трубки с рычага нормального аппарата ЦБ. При этом у диспетчера начинает звонить звонок и в окошечке соответствующего абонента появляется белое поле. Снимая микротелефонную трубку с рычага, диспетчер отвечает, при этом прекращается звонок. Если диспетчер желает переговорить одновременно с несколькими абонентами, он нажимает одновременно

или по очереди соответствующие кнопки (не более двух—шести) и вступает в переговоры.

Стоимость коммутатора этой системы емкостью на 15 номеров (изготовленного заводом Трансвязь) — 475 руб. В настоящее время заводом «Красная заря» схема коммутаторов системы Булата подвергается некоторой переработке, в результате которой ряд ее отрицательных моментов будет устранен (фиг. 5). Отрицательной особенностью этого коммутатора является параллельное включение всех линий в общие шины.

В условиях торфяного производства для диспетчерской связи с точками возможно применение телефонных аппаратов системы ЦБ (центральная батарея), которые вполне оправдали себя при ди-



Фиг. 5. Измененная схема коммутатора Булата.

спетчировании. Вместо установки на поле телефонных аппаратов, гораздо лучше провести по всему полю провод и установить на небольшом расстоянии одна от другой розетки. Все бригады, техники и трактористы во время работы в поле снабжаются микро-телефонными трубками и в случае надобности вставляют штепсель от провода этих трубок в розетки и вызывают диспетчера. Если полевые телефонные точки оборудуются обыкновенными телефонными аппаратами, то последние подвешиваются в специальных деревянных ящиках размером — $0,5 \times 0,40 \times 0,25$ м, прикрепляемых к телефонным столбам на высоте 1—1,5 м. На той же телефонной точке должны быть устроены приспособления для вызывной сигнализации (сирены, гудки, ревуны). Расстояние между полевыми телефонными точками зависит от конфигурации поля и должно составлять около 400 м. При пользовании расставленными розетками для включения телефонных трубок полевые телефоны могут быть

установлены только в двух—трех точках поля для аварийных случаев. Вызывная сигнализация устанавливается на таком же расстоянии, как и при пользовании исключительно полевыми телефонами.

Вызывная сигнализация. В условиях работы полевого диспетчера возникает необходимость вызова того или иного лица, работающего на поле, для передачи распоряжения. С этой целью применяется вызывная акустическая или оптическая сигнализация.

В качестве акустических сигналов могут быть применены гудки, сирены и ревуны автомобильного типа или звонки, включаемые в осветительную сеть. В качестве оптических сигналов могут быть применены светофоры. Применяемые для этой цели светофоры изготавливаются из жести и снабжаются лампами, закрытыми стеклами разных цветов.

Диспетчерские будки и их оборудование. Диспетчерская вышка должна находиться в центре поля с таким расчетом, чтобы диспетчеру была обеспечена хорошая видимость всего поля. Высота диспетчерской вышки должна быть 12—10 м. Диспетчерский пункт должен быть устроен так, чтобы диспетчеру были обеспечены нормальные условия работы с телефоном и сигнализацией в отношении слышимости.

Нормальным размером будки является $1,5 \times 2$ м или 2×2 м. При работе в будке двух человек ее размеры должны быть увеличены.

Внутреннее оборудование диспетчерских пунктов должно соответствовать напряженной работе диспетчера. Стены будки должны быть обшиты фанерой и покрашены или оклеены, пункт должен быть изолирован от постороннего шума.

В помещении диспетчерского пункта, кроме технического оборудования, должны находиться: 1) рабочий стол диспетчера, 2) часы, 3) два стула, 4) вешалка для одежды, 5) календарь, 6) письменный прибор, 7) графин с водой, 8) пепельница и 9) ящик для мусора.

Рабочий стол полевого диспетчера представляет собой обыкновенный письменный стол с ящиками, к краям которого должны быть прибиты планки, выступающие под столом на 20—25 см. На эти планки опираются рамки с оперативными планаграммами, устанавливаемыми почти вертикально на столе по краям.

На рабочем столе, помимо оперативных планаграмм и карты поля с передвижными цветными фигурами в точках производства работ, должны находиться: диспетчерский журнал, журнал приемки и сдачи смен и канцелярские принадлежности (карандаши, угольник и пр.).

Диспетчерские оперативные материалы (см. ниже) должны быть расположены так, чтобы диспетчеру было удобно ими пользоваться без лишних движений.

Кроме оперативных диспетчерских материалов в будке должны находиться справочные материалы по следующим вопросам:

- а) промфинплан поля,
- б) нормы и расценки по основным видам работ,
- в) список бригадиров и десятников поля и их адреса,

- г) график выходов на работу лиц административно-технического персонала поля,
- д) папка копий распоряжений по полю,
- е) инструкция о правах и обязанностях лиц диспетчерской службы,
- ж) график работ учетного персонала,
- з) графики метеорологических показателей (по данным метеослужбы).

2. Оперативно-организационные средства диспетчерской службы

В основу диспетчерского управления полем фрездобычи должно быть положено проектирование производственных процессов и четкое планирование всех видов работ, без чего утрачивается смысл диспетчерского управления.

К числу организационных средств, необходимых для успешного проведения диспетчирования, относятся:

- 1) График организации производственного процесса на поле (планограмма поля, фиг. 6).

Планограмма должна предусматривать наиболее рациональное использование механизмов и рабочей силы и полную взаимную связь всех операций по добыче фрезерного торфа.

На планограмме должна быть отражена динамика всех производственных процессов во времени и в пространстве в течение определенного промежутка времени (смены, суток). Планограмма проектируется начальником поля и утверждается техноруком участка.

- 2) Детальная карта всего поля.

Передвижными фигурами из цветной бумаги диспетчер на этой карте обозначает места работы механизмов и людей, одновременно отмечая, какие операции проводятся в данных точках. В случае аварии диспетчер прикрепляет на карте в месте ее нахождения соответствующий флажок.

- 3) График планово-предупредительного ремонта тракторов и прицепных орудий, составляемый начальником гаража или механиком предприятия на месяц или декаду.

- 4) График организации ремонта осушительной сети и карт (подкорчевка и разравнивание бровок) на 1 месяц или 1 декаду.

В графике ремонта поля должны быть указаны точные сроки подкорчевки и прочистки валовых и картвых канав.

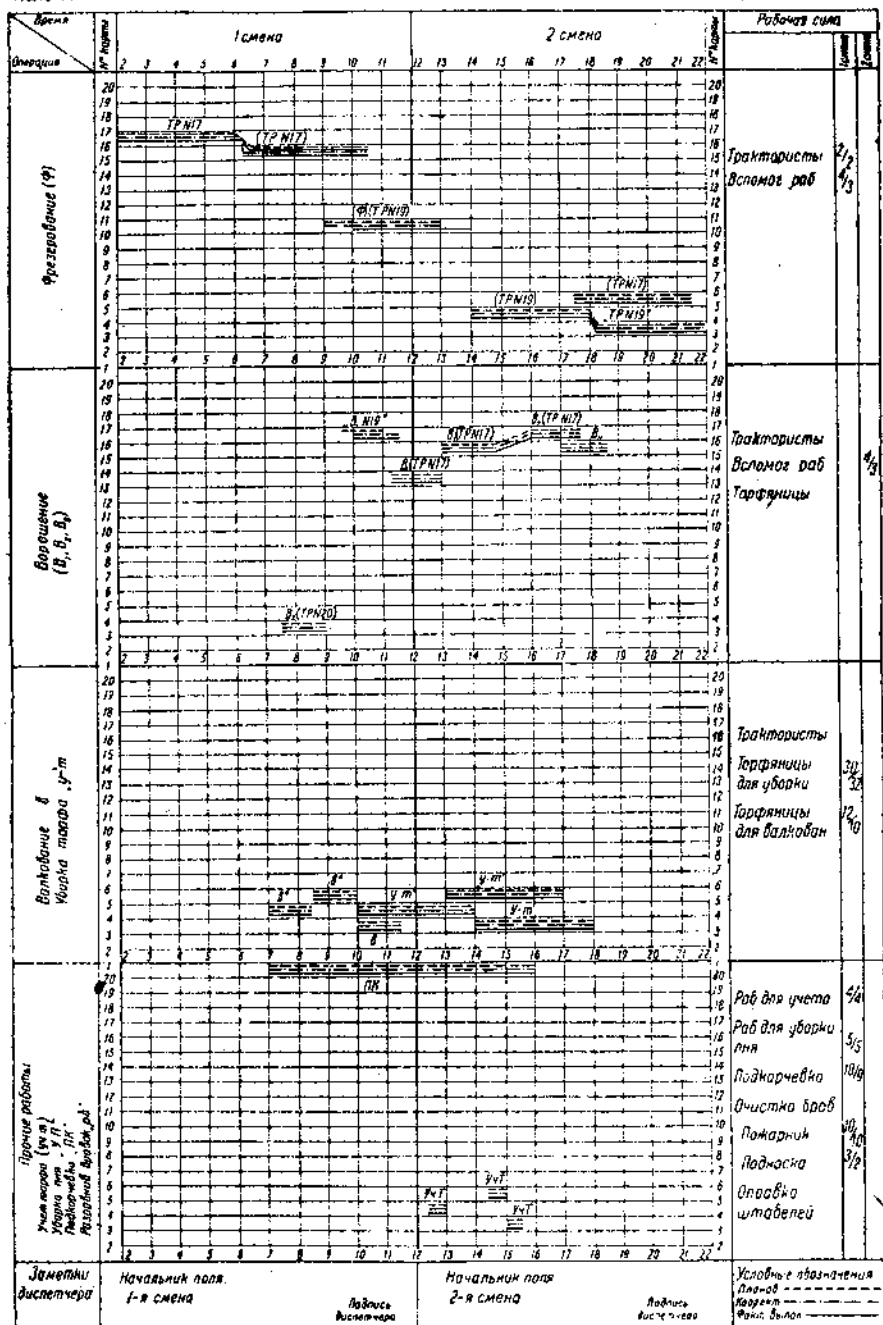
Основным руководством полевого диспетчирования для контроля и организации работ служит оперативная планограмма поля. Каждый бланк планограммы служит для регулирования организации работ на поле в течение рабочего дня.

Оперативная планограмма поля имеет четыре сетки. Каждая сетка выделена для одной или нескольких производственных операций (первая сетка — фрезерование, вторая — ворошение, третья — валкование и уборка и т. д.). По вертикали каждой сетки нанесены номера карт поля, а по горизонтали — время производства операций в часах.

На каждый бланк планограммы заранее наносится предварительно запроектированный график организации всех процессов по

Поле N

Same



Фиг. 6. Планограмма работы фрезерного поля.

полю. Плановые линии на оперативных планограммах чертятся синим цветом.

Линии фактического выполнения плана наносятся диспетчером на планограмму красным цветом.

На планограмме также указываются на соответствующих линиях номера тракторов, которые выполняют операции.

В тех случаях, когда на данной карте производственная операция не закончена, например торф убран или завалкован на части карты, полевой диспетчер наносит красные пунктирные линии и отмечает в этих точках, какая площадь осталась.

На правой стороне планограммы отмечается количество рабочих по каждому виду работ в отдельности. Выходы рабочих отмечаются в виде дроби, где числитель показывает плановое, а знаменатель — фактическое количество рабочей силы.

Для определения готовности фрезоторфа к той или иной операции на поле должна быть организована экспресс-лаборатория для анализов торфа на влажность. Сущность работы экспресс-лаборатории заключается в том, что накануне рабочего дня, а также на протяжении дня сушки на картах, предназначенных к уборке или валковке, отбираются пробы для определения влажности торфа.

Анализ проб производится по методу Шатурского ЦИБ путем сушки при температуре 150° в течение 20—25 мин.

Полученные результаты по влажности передаются по телефону диспетчеру для руководства при установлении очередности уборки торфа и производства операций. Таким образом, с помощью экспресс-лаборатории диспетчер имеет возможность следить за качеством добываемого торфа.

Учитывая всю ответственность работы диспетчера, необходимо указать, что, как правило, он должен иметь специальное техническое образование, достаточный производственно-технический и административный стаж и умение оперативно справляться с возникающими в процессе выполнения дневного плана затруднениями.

Полевой диспетчер обязательно должен быть помощником начальника поля или сменным инженером.

Для оказания технической помощи при авариях механизмов или других неполадках желательно, чтобы при диспетчерском пункте или при полевом гараже имелась специальная дрезина или велосипед для выезда на места аварии слесарей или административно-технического персонала.

3. Права и обязанности полевого диспетчера

Основной задачей полевого диспетчера является обеспечение выполнения графиков по всем видам работ, связанным с процессом добычи фрезерного торфа.

В обязанности полевого диспетчера входит:

- а) Оперативное согласование всех вопросов, возникающих в работе поля.
- б) Наблюдение за своевременным проведением подготовительных работ по полю (подкорчевка, ремонт сети и пр.).
- в) Наблюдение за своевременным снабжением поля необходи-

мыми материалами и мелким инвентарем (тачанки, грабли, движки, весы и пр.).

г) Наблюдение за работой тракторов, находящихся в поле.

д) Контроль над своевременным выходом рабочих.

е) Проверка нормальной расстановки рабочей силы и механизмов, занятых на добыче торфа.

ж) Немедленное принятие мер для устранения возникающих в процессе работы неполадок или аварий.

з) Своевременная переброска людей и механизмов из одной части поля в другую.

и) Периодические доклады начальнику поля о состоянии проводимых на поле работ.

к) Непрерывное ведение диспетчерской документации.

Во время дежурства диспетчер не имеет права отлучаться с своего поста.

Как правило, диспетчер должен являться на свое дежурство за 30—40 мин. до начала смены и знакомиться до вступления на дежурство с ходом работы на поле.

Прием и сдача смены должны заключаться в проверке графиков и расположения механизмов и рабочей силы по плану поля, в просмотре записей в диспетчерском журнале и в устной информации принимающего смену о всех вопросах, оставшихся неразрешенными к моменту сдачи смены.

Во время своего дежурства полевой диспетчер имеет следующие права:

а) Давать оперативные указания техникам, десятникам, бригадирам и трактористам в пределах графика, составленного начальником поля или с его ведома.

б) Давать оперативные распоряжения о переброске торфяниц и слесарей для ликвидации аварий.

в) По поручению начальника поля передавать от его имени распоряжения лицам, занятым на добыче торфа.

г) В случае пожара производить переброску людей для тушения.

д) В случае установления недоброкачества убираемого торфа или неподготовленности торфа к той или иной операции приостанавливать проведение этой операции.

е) Полевой диспетчер является ответственным распорядителем всей оперативной работы поля и только вопросы, связанные с изменением заданного начальником поля графика, должны ставиться на разрешение последнего.

Раздел IV

Погрузка торфа

В. П. Ломан
(Вареговское ПИБ)

Использование ленточных транспортеров типа „стрекоза“ на погрузке торфа в хоппера

Зимой 1935 г. перед Вареговским торфопредприятием всталла задача механизировать, хотя бы частично, погрузку торфа в хоппера на пристанционных складах. До этого времени погрузка производилась вручную с помощью досчатых трапов; производительность грузчиков при ручной погрузке была крайне низка — 2,0—2,5 т (при норме 2,5 т).

Большегрузные хоппера имеют следующие размеры: объем — 53 м³, длину — 10,0 м, высоту (от головки рельсов) — 4,50 м, грузоподъемность — 20 т, фактический средний вес торфа в хоппере кусковой торф — 18,5 т, фрезер — 17,5 т.

Не имея более совершенных механизмов, могущих полностью механизировать перегрузку торфа из вагонов узкой колеи в хоппера (каким является, например, торфоперегрузатель) или же только погрузку торфа (например погрузочноротативный баггер многоковшевый экскаватор треста Союзстроймеханизация), мы применили для этой цели передвижные ленточные транспортеры стрекозы. Из распространенных в Советском Союзе типов стрекоз — «Январец», «Ленинец» и «МИАГ», первые два оказались пригодными для погрузки хопперов, последний же тип — «МИАГ», вследствие незначительной длины транспортера (10 м), не может быть использован для этой цели.

Разумеется, стрекозы далеко не полностью механизировать погрузку хопперов, так как загрузка их бункеров (воронок) производится вручную рабочими с помощью лопат или корзин. Все же применение стрекоз для погрузки хопперов дает бесспорный значительный эффект в сравнении с работой вручную.

В порядке дальнейшей механизации подачи торфа в стрекозы представляет большой интерес работа по применению горизонтальных передвижных транспортеров.

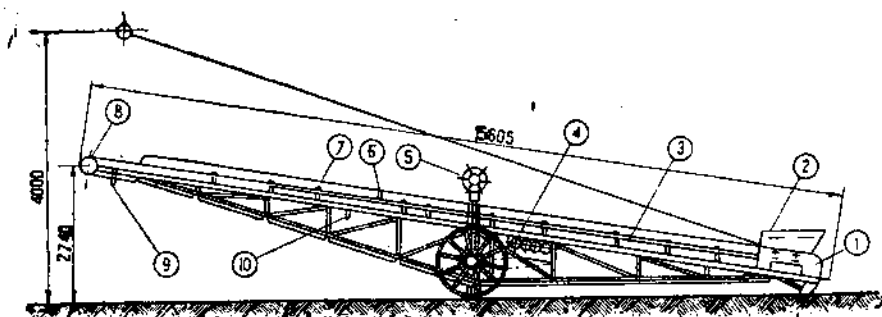
Применение горизонтальных элеваторов в комбинации со стрекозами может полностью механизировать перегрузку торфа узкола в хоппера, что значительно повысит эффективность применения стрекоз на погрузке торфа.

1. Техническая характеристика транспортеров „Январец“ и „Ленинец“

Техническая характеристика транспортеров типа «Январец» и «Ленинец» такова:

	„Январец“	„Ленинец“.
Длина (между осями барабанов)		
в м	15,0	15,0
Ширина ленты в мм	500	500
Высота уровня выгрузки в м	2,7—4,0	1,5—5,2
Собственный вес без двигателя		
в кг	2280	1600
Габаритные размеры в м	15,6×1,56×2,7	16,0×1,58×2,57
Мощность двигателя в л. с.	3	4
Число оборотов двигателя в минуту	1000	1440
Скорость ленты в м/сек	1,0	1,0—2,5
Производительность (заводская) м ³ /час	25,0	40,0

Передвижной ленточный транспортер первого типа (фиг. 1) изготавливается на отечественных заводах под марками «Январец», «Январский ударник», «СМ-28», «СМ-29».



Фиг. 1. Ленточный транспортер типа „Январец“.

1—2—загрузочная коробка, 3—ферма, 4—приводная станина, 5—штурвал, 6—7—роликоопоры рабочей части ветви, 8—верхний барабан, 9—скребок, 10—роликоопоры холостой части ветви.

Транспортеры всех этих марок весьма мало разнятся между собой. Станина транспортера представляет собой одну цельную клепаную из уголка № 6 ферму (3). Транспортер опирается на колеса по середине фермы. Бесконечная прорезиненная лента шириною в 500 мм огибает верхний и нижний ведомые барабаны, изгибаясь незамкнутой петлей у приводных барабанов.

Направляющие барабаны полые, отливаются из чугуна. Натяжное винтовое устройство находится у верхнего барабана (8). Загрузочная коробка состоит из двух отдельных частей: первая (1) устанавливается непосредственно на раму транспортера, а вторая (2) на первую. Роликоопоры — трехроликовые (желобчатые) в рабочей части ветви (7) и прямые опорные для холостой части ветви (10).

Изменение высоты выгрузки производится путем поднятия и опускания всей фермы посредством винтового механизма, приводного в движение с помощью штурвала (5).

Для очистки ленты от налипшего материала под верхним на-

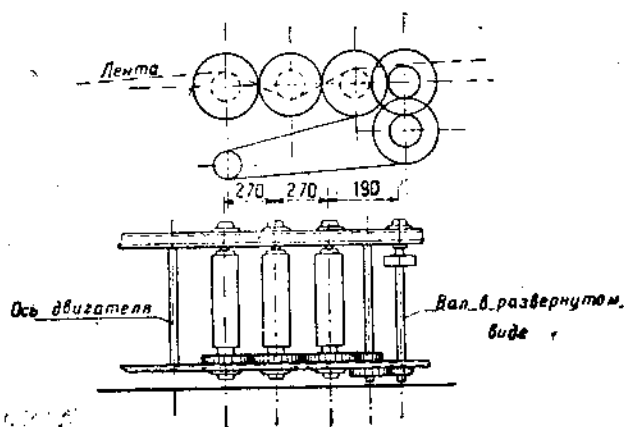
правляющим барабаном прикреплен скребок (9), состоящий из двух планок с зажатой между ними упругой полоской, касающейся ленты.

Схема привода мотора подробно представлена на фиг. 2.

Необходимо отметить следующие крупные недостатки транспортера «Январец»:

1) Транспортер слишком тяжел для торфяных условий: на 1 пог. м длины приходится 152 кг веса против 107 кг «Ленинца».

2) Для бесперебойной работы транспортера в дни с неблагоприятной погодой (сырые дождливые дни, при морозе выше -10°) требуется переоборудование приводной станции. При существующих трех приводных роликах (малого диаметра — 140 мм) вследствие недостаточного угла обхвата происходит скольжение ленты и уменьшение ее скорости. Очевидно, также имеет значение



Фиг. 2. Приводная станция транспортера «Январец».

недостаточное трение между резиновой лентой и металлическими барабанами.

Приводную станцию целесообразно переоборудовать по типу станции у «Ленинца», или же сделать обшивку барабанов из дуба (дуб) толщиной 2,5 см, что увеличит коэффициент трения и угол обхвата лентой.

3) Максимальная высота выгрузки равна 4,0 м. Поэтому для погрузки хопперов (5,2 м) оказалось необходимым установить транспортеры на передвижные тележки, двигавшиеся по узкоколейному пути.

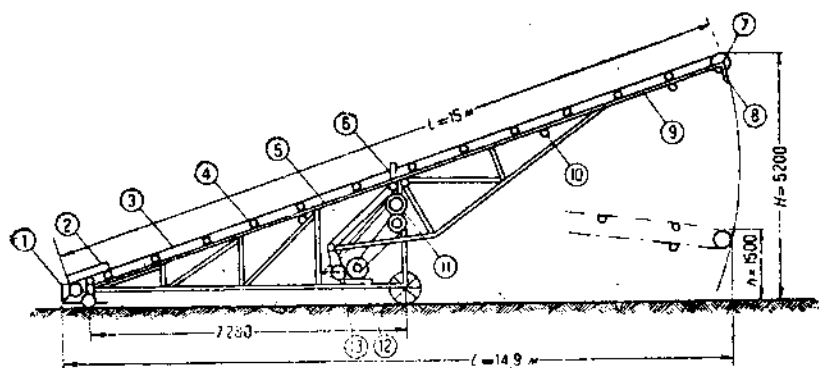
4) Винтовой подъемный механизм сложен, в конструктивном отношении громоздок и неудобен и при штурвальной устройстве требует больших усилий для приведения его в действие.

Все эти недостатки «Январца» обуславливают в сумме его недостаточную маневроспособность и низкую производительность в сравнении с более совершенным типом транспортера — «Ленинец».

Транспортеры «Ленинец» выпускаются трех видов со следующими габаритами:

	Тип I—15 м	Тип II—10 м	Тип III—8,0 м
Длина в м	16,0	11,0	9,0
Ширина в м	1,58	1,58	1,32
Высота выгрузки в м	5,4	4,0	3,36

Как уже говорилось, «Ленинец» обладает лучшей маневроспособностью по сравнению с транспортером «Январец»: передвижение транспортера возможно вдоль фронта, поперек фронта и по радиусу. Оно осуществляется путем перестановки передних и задних колес на специально устроенные оси. Таким образом, при погрузке хопперов «Ленинцем» можно обходиться без передвижных тележек и узкоколейных путей. Подъем качающейся фермы осуществляется очень просто — с помощью ручной лебедки и закрепляется путем специально устроенного храпового устройства. На фиг. 3 видны отдельные детали транспортера:



Фиг. 3. Ленточный транспортер «Ленинец».

1 — натяжная станция в собранном виде. Барабан планочный деревянный, диаметром 300 мм, длина 600 мм с валом на шарикоподшипниках и с натяжными винтами,

2 — загрузочная воронка,

3 — резиновая лента шириной 500 мм, длиной 35 м,

4 — роликоопора типа «Роже»,

5 — стационарная металлическая ферма,

6 — отклоняющие дефлекторные ролики,

7 — концевой планочный барабан,

8 — скребок для чистки ленты,

9 — качающаяся ферма,

10 — нижний ролик для поддержания ленты,

11 — приводная станция,

12 — мотор мощностью 4 kW, $n = 1440$ об/мин,

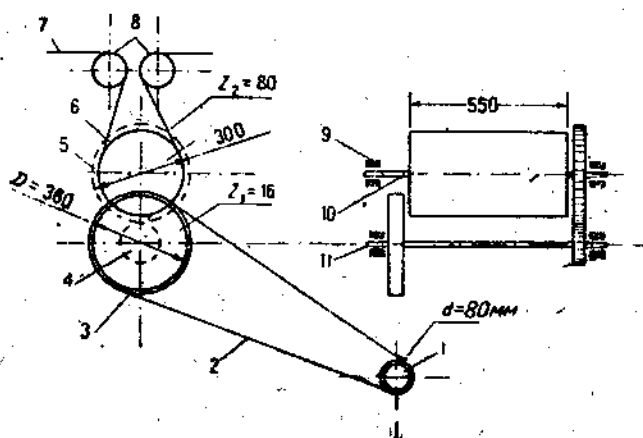
13 — ручная лебедка.

Из фиг. 4, на которой показана приводная станция «Ленинца», совершенно ясны ее преимущества в сравнении с приводной станцией «Январец»:

а) увеличен диаметр ведущего барабана до 300 мм и вследствие этого угол обхвата лентой значительно больше, чем у «Январца»;

б) вся схема передач значительно упрощена, сложные передачи исключены и оставлена лишь одна пара зубчаток.

Приводная станция «Ленинца» является вполне удовлетворительной и сколько-нибудь значительные буксования ленты отсутствуют.



Фиг. 4. Схема приводной станции транспортера «Ленинца».

1- шкив мотора; 2- ремень; 3- шкив привода; 4- шестерня $Z=16$; 5- шестерня $Z=80$; 6- ведущий деревянный барабан; 7- резиновая лента; 8- ролик; 9- шариковый подшипник; 10- вал барабана; 11- вал приводного шкива.

Изменение скорости ленты производится посредством смещения шкива контрпривода, а именно:

Скорости	Передачное число	1-я передача шкива мотора: шкив	контрпривода
$v_1 = 1,0 \text{ м/сек}$	$i = 22,5$	$d = 80 \text{ мм}$	$D = 360 \text{ мм}$
$v_2 = 1,5 \text{ м/сек}$	$i = 15$	$d = 80$	$D = 240$
$v_3 = 2,5 \text{ м/сек}$	$i = 9$	$d = 80$	$D = 150$

Необходимо отметить, что у «Ленинца» все ролики на шариковых подшипниках в то время как у транспортера «Январца» — в чугунных подшипниках с масленками штауфера.

Транспортеры, работавшие в опытных условиях, были оборудованы шунт-моторами постоянного тока различных типов.

Моторы на «Январце» на Вареговском предприятии имели мощность 3 kW, 850 и 950 об/мин. При работе в таких условиях фактическая средняя скорость ленты была меньше нормальной — 0,8 м/сек.

На Резинокомбинате скорость ленты у «Январца» была 1,10 м/сек при моторах с 1430 об/мин.

Уменьшение скорости также объясняется буксованием ленты и буксованием приводного ремня.

На «Ленинце» были поставлены моторы мощностью 6,5 kW, при 1 440 об/мин. Фактическая скорость ленты была 2,0 м/сек. Вообще надо иметь в виду, что, учитывая неравномерное заполнение при ручной загрузке, скорость ленты более 1,8 м/сек устанавливать не следует, так как это вызывает только лишний расход энергии.

Следует отметить, что моторы постоянного тока являются очень капризными при обслуживании и поэтому лучше устанавливать моторы переменного тока, асинхронные с короткозамкнутым ротором, например, для «Январца» — типа И-30/4 мощностью 2,85 kW при 1 430 об/мин, а для «Ленинца» — мотор завода «Электросила» типа И2 30/4 защищенного исполнения мощностью 3,7 kW при 1 440 об/мин.

Для улучшения работы транспортеров Вареговским ПИБ были произведены некоторые усовершенствования и улучшения заводских конструкций, сводившиеся в основном к следующему:

1) Для облегчения передвижения транспортера «Январец» вдоль фронта погрузки хопперов и увеличения высоты выгрузки до 5,0 м, последние устанавливались на передвижные легкие двухосные платформы на сварной раме размером $1,8 \times 1,8$ м.

Колеса стрекозы устанавливались на специальные башмаки, которые имели возможность поворачиваться вокруг шкворня, т. е. тележки были поворотными. Платформы передвигались вдоль фронта по колее 500 мм.

2) Для максимального использования тяговой способности ленты вдоль нее устанавливались деревянные борта (из дюймового теса). Борта способствовали лучшему наполнению ленты торфом, повышая производительность транспортера и создавая преграду против выпадения торфа с ленты.

3) Заводские загрузочные воронки как у транспортера «Январец», так и у «Ленинца» имеют форму конуса с шириной в своей нижней части, прилегающей к ленте, всего лишь 250 мм. Такая ширина приемной части ленты не обеспечивает своевременный захват торфа из воронки: при работе создавались частые заторы и требовались дополнительные усилия для проталкивания торфа. Для устранения этого дефекта нами были изготовлены и установлены новые деревянные воронки с шириной по низу 400 мм.

4) Вследствие значительного налипания и особенно намерзания торфа на ленте, для очистки ее не хватало работы одного гребка, установленного у верхнего поворотного барабана. Поэтому для очистки внешней части ленты необходимо установить на «Январце» вращающуюся щетку, использовав для этого промежуточный валик приводной станции, который обеспечит вращение щетки.

На «Ленинце» такой щетки установить негде, и очистка ленты происходит с помощью дополнительного скребка, установленного перед приводной станцией. Очень важно предохранить внутреннюю поверхность ленты от попадания на нее торфа. С этой целью обязательно как для «Ленинца», так и для «Январца» устройство из листового железа, покрывающего всю раму (под верхними

желобчатыми роликами). В этом случае весь торф, падающий с верхней ветви ленты, попадает на пол и может быть сметен. При отсутствии пола торф собирается у ведущих и ведомых барабанов, образуя наволоки и препятствуя нормальному движению ленты.

2. Особенности эксплуатации стрекоз на погрузке торфа

Торф, как объект погрузки на ленточные транспортеры, обладает следующими особенностями:

- а) преимущественно при сырой погоде налипает на ленту, причем налипают, главным образом, мелкие влажные фракции;
- б) эти фракции при примеси снега — льда намерзают на ленте;
- в) различная крупность кусков обуславливает различный допустимый угол наклона ленты.

Для устранения буксования ленты в сырую погоду, помимо переустройства приводной станции у транспортера «Январец» и усиления щеточного гребкового приспособления, необходимо протирать ленту (раз два-три в смену) сухими тряпками. Причиной буксования может быть также слабый натяжка ленты. Вообще для предохранения резиновой ленты от осадков, главным образом, от снега, необходимо покрывать ленты специальными (брезентовыми, толстыми или из мешковины) чехлами.

Промерзание ленты в условиях наших открытых складов начинает уже сильно сказываться при температуре ниже -10° . Оно особенно чувствуется после длительных простоев транспортера; при работе же транспортера в три смены промерзание почти отсутствует. Для борьбы с промерзанием в наших условиях мы перед пуском транспортера протягивали ленту вручную, при этом ее посыпали солью и протирали тряпками до тех пор, пока лента начинала свободно ходить вхолостую. После нескольких оборотов ленты вхолостую, она оттаивала и могла принимать груз. В исключительных случаях, очевидно, придется применять более сложные мероприятия, как отопление ленты, пропаривание острым паром из гибкого шланга, оттаивание кипятком и т. п.

Допустимый угол наклона ленты является величиной переменной, зависящей от крупности торфа, состояния ленты и ее заполнения.

Опыт показал, что для кускового торфа максимальный угол наклона равен 22° . Однако, при мерзлой скользкой ленте этот угол понижается до 20° . Его можно повысить путем добавления торфяной крошки. Для фрезерного торфа максимальный угол несколько выше, чем для кускового торфа.

3. Производственно-технические показатели работы транспортеров

На основании произведенных 20 фотографий рабочего дня транспортеров в зимнее время (табл. 1) средний фактический коэффициент использования рабочего времени (к. и. р. в.) транспортеров определяется в 0,78.

Часть простоев может быть сокращена и к. и. р. в. транспортера доведен в зимнее время до 0,85. В летних же условиях вполне

Баланс рабочего времени транспортера на погрузке хопперов

Наименование простоев	% к валовому времени
Работа	77,84
Простой:	
I. Механические:	
1. Буксование ленты	1,8
2. Сход ремня со шкива	0,8
3. Расшивка ленты	3,7
4. Смазка	0,03
Всего механических простоев	6,33
II. Электротехнические:	
1. Отсутствие энергии	4,5
2. Обрыв провода	0,1
3. Пережог предохранителей	0,7
Всего электротехнических	5,3
III. Производственные и организационные:	
1. Отсутствие рабочих	0,3
2. Расстановка рабочих	0,18
3. Пробный пуск	0,1
4. Передвижка транспортера	5,5
5. Очистка ленты	0,2
Всего производственных	6,23
IV. Организованный отдых	4,3
Всего простоев	22,16%

достигим к. и. р. в. транспортера 0,90, что подтверждается опытом летней работы. Сокращение простоев в основном должно произойти:

а) за счет устранения простоев из-за отсутствия электроэнергии;

б) за счет уменьшения электромеханических простоев, вызванных на Варегове отсутствием самого элементарного электрооборудования (рубильников, предохранителей, штепселей).

Необходимо отметить, что при определении указанных выше коэффициентов использования рабочего дня простои транспортеров из-за отсутствия хопперов в расчет не принимались.

Сравнивая коэффициент использования рабочего времени транс-

портеров, работавших на складе Вареговского торфопредприятия и на складе Ярославского Резинокомбината, следует отметить, что на последнем к. и. р. в. транспортеров был выше вследствие бесперебойного снабжения электроэнергией (с постоянным напряжением в сети — 220 V) и наличия новых моторов трехфазного тока хороших систем. В условиях Вареговского торфопредприятия имелись перебои с электроэнергией, и к тому же напряжение в сети меняющееся и, как правило, ниже 220 V.

Для определения фактического коэффициента полезного действия транспортера и удельной потребляемой мощности при работе на фрезерном торфе были проведены специальные наблюдения над транспортером «Январец», результаты которых приведены в табл. 2. Показания электроизмерительных приборов снимались для четырех нагрузок: на холостом ходу транспортера и при работе бригад численностью 11, 21 и 31 человек.

Номинальная мощность мотора трехфазного тока типа И — 30/4, 220/125 V при 1430 об/мин составляла $N = 2,85 \text{ kW}$.

Транспортер «Январец» имел скорость ленты 1,1 м/сек, высоту подъема торфа 5,0 м.

Коэффициент полезного действия транспортера (включая к. п. д. мотора) вычислялся по формуле:

$$\eta = \frac{P - P_1}{P},$$

где η — к. п. д. всего агрегата,

P — полная мощность, потребляемая двигателем, и

P_1 — мощность, потребляемая для холостого хода.

Таблица 2

Характер работы	Число человек в бригаде	Потребляемая двигателем мощность в kW	Время загрузки в секундах	Потребление электроэнергии за время наблюдения в kW	Погруженное количество торфа в т	Удельная потребляемая энергия на 1 т в kW	К. п. д. транспортера (вместе с мотором)	Вес торфа, приходящийся на 1 сек. чистой работы транспортера, в кг	Вес торфа, приходящийся на 1 чел.-сек. работы погрузке, в кг	Производительность транспортера в 1 час чистой работы, в т
Холостой ход	—	2,63	—	—	—	—	—	—	—	—
Работа с нагрузкой . . .	11	2,88	3 120	2,49	10,3	0,242	0,069	3,3	0,30	11,8
" " " " . .	21	3,27	1 920	1,74	10,4	0,168	0,159	5,4	0,26	19,5
" " " " . .	31	3,45	1 620	1,55	10,0	0,155	0,194	6,2	0,20	22,2

Можно считать, что 22,2 т/час являются максимальной производительностью транспортера «Январец»: при дальнейшем увеличении нагрузки мотор глох и транспортер не успевал пропустить весь торф. Такая производительность осуществима лишь при механизации загрузки, так как при ручной загрузке производительность транспортера определяется оптимальной численностью бригады грузчиков.

Практически для транспортера «Январец» производительность равна 10—12 т/час. Падение производительности на одного рабочего с увеличением состава бригады видно из табл. 2 и происходит из-за стесненности фронта загрузки воронки.

К. п. д. транспортера на погрузке торфа чрезвычайно низок и практически, по данным табл. 2, колеблется в пределах 0,07—0,2, повышаясь по мере увеличения его производительности.

Удельный же расход энергии резко понижается с увеличением производительности.

4. Характеристика работы грузчиков при транспортерах

Полный производственный цикл работы грузчика при транспортере может быть выражен во времени следующим образом:

$$t = (t_1 + t_2) + (t_3 + t_4),$$

где: t_1 — время навалки торфа в корзины и подъема на плечо,

t_2 — время выгрузки торфа в воронку транспортера,

t_3 — проход с грузом к транспортеру,

t_4 — обратный (холостой) ход.

Произведенный нами хронометраж относится к зимнему периоду.

Время навалки торфа t_1 определилось, как среднее из хронометражного ряда, для кускового торфа в 38,0 сек. и для фрезерного торфа — 29,0 сек.

Средние значения времени выгрузки (t_2) составили: для кускового торфа — 6,4 сек., и для фрезерного — 6,0 сек.

Средняя величина скорости прохода с грузом составила 0,79 м/сек, холостого хода — 0,78 м/сек. Отсюда получаем следующие значения продолжительности цикла (табл. 3).

Таблица 3

Дальность подноски		Продолжительность цикла погрузки в секундах	
интервал в м	средняя в м	для кускового торфа	для фрезерного торфа
0—5	2,5	50,8	41,4
0—10	5,0	57,2	47,8
5—10	7,5	63,5	54,1
0—15	7,5	63,5	54,1

В результате обработки 21 фотографии рабочего дня бригады грузчиков получен фактический баланс рабочего времени, приводимый в табл. 4. Средняя продолжительность погрузки хопперов и, следовательно, среднее время наблюдений составило 4 часа.

Средний к. и. р. в., под которым мы понимаем коэффициент эффективной работы, равен 0,81.

Баланс рабочего времени бригады по погрузке торфа в хоппера с помощью транспортеров

Статья расхода времени	Чел.-сек.	% к валовому времени
а) Основное время работы		
I. Погрузка торфа	76 530	70,7
б) Вспомогательное время:		
1. Разравнивание торфа в хопперах	2 830	2,6
2. Передвижка транспортера	6 260	5,7
3. Выталкивание торфа	690	0,8
4. Подтягивание ленты	50	—
5. Киркование торфа	200	0,2
в) Подготовительно-заключительное время:	10 230	9,4
1. Расстановка рабочих	70	0,1
2. Очистка ленты и барабана	160	0,1
3. Очистка площадки у транспортера, снятие и одевание чехла и прочие мелкие работы	160	0,1
г) Прибавочное время:	390	0,3
1. Простои механические	3 630	3,3
" электротехнические	8 690	8,0
" производственные	710	0,7
2. Организованный отдых и отлучки	8 140	7,5
Всего за наблюдение	21 170	19,5
Всего за наблюдение	108 310	100%

Анализируя непроизводительные затраты времени, приходим к выводу, что при условии нормальной работы электростанции электротехнические простои должны уменьшиться до 2—3%.

5. Нормы производительности при работе транспортеров

Расчет норм валовой производительности грузчиков при транспортерах ведем по формуле:

$$P_{\text{рас}} = \frac{3600 \cdot v \cdot \gamma \cdot k}{t},$$

где: v — средний объем корзины, равный $0,049 \text{ м}^3$,
 γ — насыпной объемный вес торфа,
 t — продолжительность производственного цикла погрузки в секундах,
 k — коэффициент использования рабочего дня, принятый равным $0,70$ (чистая работа по загрузке торфом транспортеров).

Примем 4 варианта насыпного объемного веса торфа: для кускового торфа $0,30; 0,35; 0,40; 0,45$, для фрезерного торфа $0,25; 0,30; 0,35; 0,40$.

Отсюда выводим (табл. 5) нормы погрузки для различных условий.

Таблица 5

Нормы погрузки торфа в хоппера с помощью транспортеров-стрекоз на один чел.-ч. валовой работы

Дальность подноски в м	Норма погрузки в т на 1 чел.-ч. валовой работы при насыпном объемном весе:				
	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45

а) Для кускового торфа

0—5	—	0,78	0,86	0,98	1,05
0—10	—	0,69	0,76	0,87	0,93
5—10	—	0,62	0,69	0,79	0,84
0—15	—	0,59	0,66	0,75	0,80

б) Для фрезерного торфа

0—5	—	0,79	0,91	1,06	1,13
0—10	—	0,69	0,78	0,92	0,99
5—10	—	0,61	0,69	0,81	0,88
0—15	—	0,58	0,66	0,77	0,84

При нормальной организации труда расстояние подноски не превышает 10 м и поэтому 3 и 4-й варианты погрузки могут иметь место только в исключительных случаях.

Выведенные нормы относятся к зимнему времени и для летних условий должны быть увеличены на $8—10\%$, учитывая меньшее буксование ленты, облегчение условий навалки торфа в корзины и пр.

Для характеристики фактической производительности бригад на погрузке хопперов с помощью транспортеров «Ленинец» приводим данные по аварийному складу Резинокомбината, как наиболее систематизированные и относящиеся к большому объему работ (табл. 6), и показатели производительности лучших бригад-грузиц за 15 дней октября 1935 г. (табл. 7).

Критерием при определении оптимального количества грузчиков в бригаде является удельная производительность труда, которая начинает заметно падать при увеличении количества рабочих

Таблица 6

Фактическая производительность грузчиков в час валовой работы на погрузке транспортером „Ленинец“ с подноской торфа на расстояние до 10 м

Род торфа	Месяцы	Погружено хол-перов	Погружено тонн	Отработано чел.-ч.	Производительность на 1 чел.-ч. в м		
					Средняя	Максимальная	Минимальная
Кусковой торф	Июль 1935 г.	755	14 000	16 831	0,83	1,12	0,69
	Август 1935 г.	822	15 200	18 641	0,81	1,39	0,56
	Сентябрь 1935 г.	535	9 900	11 641	0,85	1,11	0,53
Фрезерный торф	Июль 1935 г.	213	3 730	4 016	0,92	1,32	0,64
	Август 1935 г.	179	3 130	3 357	0,93	1,38	0,65
	Сентябрь 1935 г.	301	5 270	6 399	0,83	1,18	0,66

Таблица 7

Производительность ударных бригад грузчиков на погрузке торфа транспортером „Ленинец“ с подноской на расстояние до 10 м

Фамилии бригадиров	Производительность на 1 чел.-ч. валовой работы в м	
	Кусковой торф	Фрезерный торф
1. Тихонова	0,91	1,31
2. Кругликова	1,02	1,31
3. Вавкина	0,76	1,20
4. Емельянова	0,81	1,91
5. Кожанова	0,89	1,06
6. Багурина	0,74	1,20

в бригаде более некоторого максимально допустимого количества.

Это падение производительности объясняется:

а) Недостаточным и тесным рабочим фронтом у воронки стрелкозы, вследствие чего при большом количестве рабочих появляются излишние простои рабочих при выгрузке и навалке.

б) Вследствие стесненности фронта работ приходится часть рабочих расстановливать дальше от воронки, а отсюда среднее расстояние подноски увеличивается.

в) Ввиду неравномерности ручной подачи торфа, при большом количестве рабочих тяговая способность ленты бывает недостаточна для транспортировки торфа при угле наклона 20—22°. При этом увеличиваются простои транспортера из-за буксования ленты, затора торфа в воронке и т. д.

Влияние этого фактора (тяговая способность ленты) различна для разных систем транспортеров, а следовательно, обуславливает и различный оптимальный количественный состав бригад.

На основании проведенных фотографий рабочего дня можно с достаточной точностью подойти к определению оптимального количественного состава бригады (табл. 8).

Таблица 8

Производительность на 1 чел.-ч. основной работы, при различном числе человек в бригаде при расстоянии подноски—0—10 м (транспортёр «Январец»)

Количество человек	8	9	11	12	13	13	15	16
Средняя производительность на 1 рабочего в м	1,19	1,16	1,17	1,15	1,06	1,04	0,95	0,89

Табл. 8 приводит к выводу, что для «Январца» оптимальное количество грузчиков в бригаде при дальности подноски не более 10 м (т. е. от 0—10 м) составляет 12 человек.

На основании наблюдений, проведенных для «Ленинца», оптимальный количественный состав бригады для тех же расстояний установлен нами в 18 человек.

Возможность постановки на «Ленинце» большего количества грузчиков объясняется более удобной конструкцией «Ленинца» в сравнении с «Январцем», а также большей тяговой способностью ленты за счет увеличения скорости, меньшего буксования и более мощного мотора.

Исходя из рациональной организации склада, вполне допускающей, чтобы расстояние подноски не превышало 5,0 м, выведенных норм производительности грузчиков и оптимального состава бригады, определим нормальную производительность стрекоз за один час валовой работы при объемном весе кускового торфа — 0,35 и фрезерного 0,33.

Транспортёр «Ленинец»

Кусковой торф 18 человек	$\times 0,86 \text{ м} = 15,5 \text{ м}$
Фрезерный торф 18	$\times 0,98 \text{ м} = 17,6 \text{ м}$

Транспортёр «Январец»

Кусковой торф 12 человек	$\times 0,86 \text{ м} = 10,3 \text{ м}$
Фрезерный торф 12	$\times 0,98 \text{ м} = 11,7 \text{ м}$

Для летних условий производительность стрекоз будет выше на 8—10% за счет лучшего использования рабочего дня (значительно уменьшаются простои: от буксования ленты, очистки барабанов от смерзшегося торфа и т. д.) и благоприятствующих факторов труда, а именно составит:

«Ленинец»: кусковой торф	17	т/час. валовой работы
фрезерный торф	19,0	" "
«Январец»: кусковой торф	11,2	" "
фрезерный торф	12,5	" "

Таким образом, в благоприятных условиях погрузки «Ленинец» грузит в среднем 1 хоппер в 1 час, в то время как «Январец» грузит хоппер около двух часов.

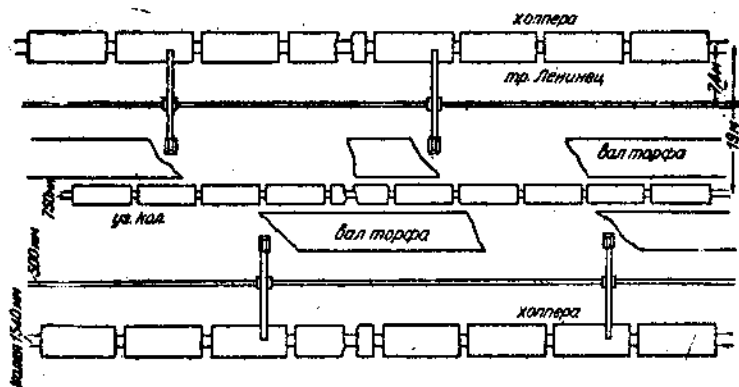
Следует отметить, что выведенная производительность по «Январцу» в зимнее время возможна лишь после переоборудования

приводной станции (обшивка приводных барабанов рубашками из дерева).

6. Организация рабочего места и рабочего процесса

Организация торфосклада, благоустроенность складской площадки и своевременная подвозка торфа на склад значительно отзываются на производительности транспортеров и грузчиков. При недостаточном количестве торфа на складе вал торфа, из которого грузят в стрекозы, имеет сечение меньше, чем сечение хоппера, а следовательно, расстояние подноски торфа увеличивается до 10 м и более. Увеличение расстояния подноски сразу сказывается на уменьшении производительности.

Складская площадка Вареговского торфопредприятия была устроена следующим образом. Транспортеры были установлены по



Фиг. 5. Схема складской площадки для погрузки хопперов с помощью транспортеров.

одну сторону узкоколейного пути, по которому подавался торф с болота. Узкая колея проходила между двумя ветками широкой колеи, однако, хоппера ставились на одну ветку (хопперную), а на другую ставились исключительно закрытые товарные вагоны, подававшиеся под погрузку в количестве не меньшем, чем хоппера. Складская площадка была узкой — расстояние между хопперной веткой и узкой колеей было всего лишь 16—17 м; при таком положении воронки стрекоз отстояли от узкоколейных составов всего лишь на 1,5—2 м и невозможно было иметь с одной стороны пути хотя бы суточный запас торфа.

Поэтому, а также вследствие отставания подачи торфа с болота, обыкновенно торф подносился к транспортерам с обоих валов, т. е. через узкоколейный путь.

Схема рациональной складской площадки с установкой стрекоз с двух сторон основного узкоколейного пути показана на фиг. 5.

Складская площадка спланирована таким образом, чтобы дальность подноски торфа к стрекозам не превышала 5,0 м, для чего расстояние между осями широкой и узкой (750 мм) колеи принято равным 19,0 м.

Вопрос о количественной дозировке торфа на складе должен увязываться с погрузкой, так как в противном случае может увеличиться дальность подноски торфа.

Идеальной дозировкой явилась бы такая, при которой сечение вала торфа было бы равно сечению хоппера.

В этом случае по мере погрузки состава хоппера вал торфа полностью бы убирался, не составляя никаких затруднений для продвижения стрекос. Практически в условиях Вареговского вагонного парка при двухсторонней разгрузке это значит, что на каждый состав хопперов должно быть четыре-пять выгрузок вдоль всего фронта хопперов. Создание валов торфа большего сечения, чем на один-два состава хопперов с каждой стороны нецелесообразно, так как: а) затрудняется выгрузка торфа из вагонов узкоколей; б) требуется соответствующее расширение складской площадки; а отсюда увеличение дальности подноски торфа.

Поскольку организация складских операций рассчитана на бесперебойную подачу торфа с болота, часть склада должна быть выделена под укладку аварийных (запасных) караванов торфа.

Последние укладываются по аналогичной схеме, т. е. вдоль узкой колеи; в случае перебоев в подаче торфа с болота к ним передвигаются стрекосы.

7. Стоимость погрузки торфа в хоппера стрекосами типа „Ленинец“

При составлении примерной калькуляции стоимости 1 т погрузки будем исходить из следующих показателей применительно к условиям Вареговского торфопредприятия: число рабочих дней в месяц — 25; суточная погрузка кускового торфа — 450 т; суточная погрузка фрезерного торфа 670 т. Хоппера подаются дважды в сутки с шестичасовой простойностью под погрузкой.

Среднюю производительность стрекосы за 1 час валовой работы принимаем: для кускового торфа — 15,5 т и для фрезерного торфа — 17,6 т. Потребное количество стрекос:

$$\frac{450}{15,5 \cdot 12} + \frac{670}{17,6 \cdot 12} = 5,6 + 20\% \text{ резерва} = 7 \text{ шт.}$$

Определяем по элементам стоимость погрузки 1 т при годовом объеме погрузки 280 000 т торфа, исходя, главным образом, из опыта Вареговского торфопредприятия и Резинокомбината по эксплуатации стрекос.

Расходы по амортизации и текущему ремонту сведены в табл. 9.

Расходы по капитальному ремонту учитываются по нормам Научно-исследовательского института индустриализации жилищного строительства.

Расходы по планово-предупредительному ремонту транспортеров и мелкие расходы по техобслуживанию учитываются в эксплуатационных расходах.

При семи транспортерах и годовом объеме работ 280 000 т расход на 1 т торфа соответственно составит: а) по амортизации оборудования и единовременным затратам по монтажу — 38,8 коп.; б) по текущему ремонту — 10,3 коп.

Расходы по амортизации и текущему ремонту на один транспортер „Ленинец“

Наименование оборудования	Стоимость в рублях	Число лет службы	Ежегодный % амортизационных отчислений	Сумма годовой амортизации в рублях	Отчисления на текущий ремонт транспортера в %	Годовая стоимость текущего ремонта в рублях
Транспортер „Ленинец“ длиной 15 м (включая стоимость транспортного оборудования)	4000	7	23,3	932	7	280
Электрооборудование (мотор, реостат и пр.)	1020	13	15,7	160	7	74
Резиновая лента	830	2	50	415	7	56
Монтаж, выгрузка, демонтаж	300	7	14,3	43	—	—
Итого	—	—	—	1550	—	410

Расходы по содержанию рабсилы и обслуживающего персонала, исходя из ставки грузчика 6 р. 60 к. и средних часовых норм погрузки по кусковому торфу 0,86 т и по фрезерному — 0,98 т, составят: на 1 т кускового торфа — 96 коп.; на 1 т фрезера — 84,5 коп.

Штат обслуживающего персонала должен состоять из следующих лиц:

1. Зав. погрузкой	1	оклад 350 руб.
2. Механик погрузки	1	350 .
3. Десятники	2	220 .
4. Электромонтер	1	250 .
5. Мотористы-слесари	5	205 .
6. Сторожа-младовики	2	100 .

Итого 2615 руб. в мес.
или на 1 т 11,2 коп.

Размер начислений принимаем следующий:

а) малоценный инвентарь	4 %
б) дополнительная зарплата	5 %
в) ком. услуги	7,5 %
г) начисления на зарплату	21 %
д) охрана труда	5 %
е) вербовка рабсилы	2 %

Всего 44,5%

Отсюда расходы по зарплате с начислениями составят:

- а) По рабочей силе: кусковой торф 1 р. 38,7 коп. на 1 т
фрезерный — 1 р. 22,1 — на 1 т
б) По обслуживающему персоналу 16,2 — на 1 т

Стоимость электроэнергии составляет для Вареговского предприятия 40 коп. за kWh. При мощности двигателя в 4 kw и коэффи-

циенте использования — 0,8 часовая стоимость энергии на 1 транспортер (с учетом 10% на смазку, обтирочный материал и пр.) составит:

$$\frac{4 \cdot 40}{0,8} \cdot 1,1 = 2 \text{ р. } 20 \text{ к. в час.}$$

Отсюда расходы на 1 т составят: по кусковому торфу — 14,2 коп. и по фрезерному — 12,5 коп.

Цеховые и общезаводские расходы принимаем в размере 51 коп. на 1 т.

Таким образом, стоимость погрузки 1 т стрекозами типа «Ленинец» при объеме погрузки 280 000 т в год составляет:

Для фрезерного торфа:

38,8 коп. + 10,3 коп. + 122,1 коп. + 16,2 коп. + 12,5 коп. + 51 коп. = 250,8 коп.

Для кускового торфа:

38,8 коп. + 10,3 коп. + 138,7 коп. + 16,2 коп. + 14,2 коп. + 51 коп. = 269,2 коп.

или, округленно, 2 р. 50 к. и 2 р. 70 к.

8. Пути увеличения эффективности работы стрекоз типа «Ленинец»

Основным недостатком всех стрекоз является отсутствие механизации операций зачерпывания и загрузки. Производимая же вручную погрузка в воронки стрекоз является весьма трудоемкой операцией. Притом при оптимальном количественном составе бригады конструктивная производительность транспортера используется далеко не полностью.

Все эти соображения приводят к исканию путей механизации загрузки стрекоз.

Одним из таких возможных путей является применение на погрузке торфа на торфяных складах, а также на торфяных полях — легкого ручного скрепера (по типу Гинстальмоста) для механизации зачерпывания торфа в стрекозы типа «Ленинец». Скрепер перемещается канатной тягой от однобарабанной лебедки, монтируемой на раме «Ленинца» и приводимой в действие мотором мощностью в 3 kW. Обратный ход с порожним скрепером производится рабочим вручную.

Радиус действия скрепера Гинстальмоста рассчитан на 12,0 м, производительность — 15 м³/час при скорости скрепера — 0,75 м/сек.

Для полной загрузки «Ленинца» был бы необходим более мощный скрепер.

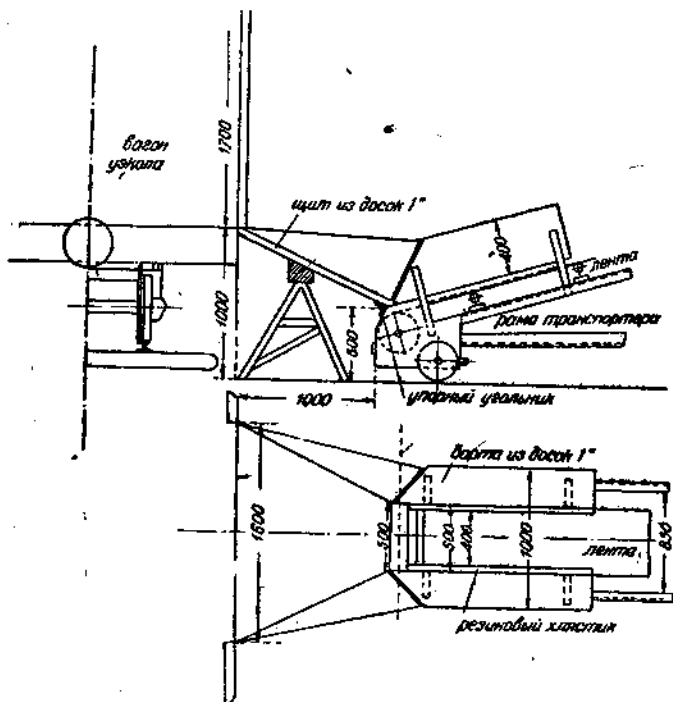
Представляет интерес возможность непосредственной выгрузки торфа из вагонов узкола в стрекозы или в специально приспособленные погрузочные элеваторы, которые подают торф в стрекозы. Для этой цели Вареговским ПИБ (К. В. Шедеркиным) был переконструирован коленчатый элеватор Инсторфа, испытываемый в настоящее время в комбинации с «Ленинцем» на перегрузке.

Далее возможно выгружать торф из вагонов узкола непосредственно в бункера стрекоз с помощью наклонных деревянных лотков с бортами. Бункера стрекоз должны отстоять от вагонов не далее чем на 1 м.

Измененный, т. е. уширенный, без задней стенки бункер для «Ленинца», а также установка лотков изображена на фиг. 6. Лоток одним своим концом упирается в бункер с помощью упорного угольника, а другим свободно лежит на козлах.

Выводы

1. Критическая оценка стрекоз типов «Январец» и «Ленинец» установила, что у стрекоз типа «Ленинец» имеются следующие крупные преимущества:



Фиг. 6. Измененный бункер и лоток для перегрузки торфа на транспортер «Ленинец».

а) Большая маневроспособность за счет уменьшения общего веса (1 600 кг вместо 2 280 кг), а также вследствие перестановки колес на взаимно перпендикулярных осях и возможности передвижения транспортера вдоль фронта, поперек фронта и по радиусу.

б) Легкость опускания и поднятия качающейся фермы с помощью лебедки и троса, высота выгрузки до 5,2 м.

в) Простая приводная станция с деревянным ведущим барабаном большого диаметра (300 мм), обеспечивающая вполне надежную работу ленты и большую тяговую способность в сравнении с лентой у «Январца».

г) Значительно меньшая потеря времени и мощности на буксование и скольжение ленты по сравнению с «Январцем».

д) Более высокая производительность — в первую очередь за

счет большей скорости ленты — до 2,0—2,5 м/сек, против скорости ленты у «Январца» 1,0 м/сек.

2. Конструктивные дополнения, позволяющие более полно использовать стрекозы для погрузки торфа на пристанционных складах должны состоять:

а) В усилении щеточно-гребковых устройств: для транспортера «Январец» — установка на промежуточном валике приводной станции вращающейся щетки, а для «Ленинца» — установка одностреконного скребка перед приводной станцией для очистки внешней поверхности ленты и сбрасывателя по типу плужка перед нижним концевым барабаном для очистки внутренней части ленты.

б) В настилке полов на фермах, не дающих возможности просыпаться торфу на внутреннюю часть холостой ветви.

в) В установке деревянных бортов вдоль ленты для увеличения ее заполнения и установке более емких бункеров (воронок) из досок.

г) В изменении приводной станции у «Январца» (обшивка барабанов деревом) с целью увеличения сцепления между барабанами и лентой и в установке транспортеров «Январец» на передвижные платформы с целью создания большей маневренности и повышения точки выгрузки до 5,2 м.

3. Кусковой и фрезерный торф, как груз, вполне допускают скорость лент передвижных транспортеров 2,0—2,5 м/сек.

Однако, при ручной погрузке в бункера вследствие малого использования тяговой способности ленты, скорости ленты не экономично устанавливать выше 1,8 м/сек. При использовании стрекоз, как перегружателей, скорости лент следует брать не менее 2,0 м/сек.

4. Оптимальный количественный состав бригад при погрузке торфа с помощью стрекоз установлен: для транспортера «Ленинец» — 18 человек, для транспортера «Январец» — 12 человек.

Соответствующая средняя производительность транспортера за 1 час валовой работы при дальности подноски не более 5 м составляет.

	Летнее время		Зимнее время	
	кусовой торф в т	фрезерный торф в т	кусовой торф в т	фрезерный торф в т
Транспортер «Ленинец» . . .	17,0	19,0	15,5	17,6
Транспортер «Январец» . . .	11,2	12,5	10,3	11,7

Эта производительность не является максимальной пропускной способностью транспортеров, а лишь представляет оптимум при ручной погрузке торфа в стрекозы. При увеличении количества рабочих в бригаде выше установленной нормы удельная производительность труда значительно падает за счет простоев рабочих у воронок при выгрузке и навалке.

5. Нормы для грузчиков на 1 чел.-ч. валовой работы зависят от

объемного веса торфа и дальности подноски и должны быть приняты по табл. 5.

Фактическая средняя производительность грузчиков за 1 чел.-ч. близка к нормам и составляет: по кусковому торфу — 0,83 т, по фрезерному — 0,90 т.

Максимальная фактическая производительность лучших бригад на 1 чел.-ч. составляет: по кусковому торфу — 1,39 т, по фрезерному — 1,38 т.

6. Стоимость погрузки 1 т торфа в хоппера транспортерами «Ленинец» для годового объема погрузки порядка 250—300 тыс. т составляет около 2 р. 50 к. (включая цеховые и общезаводские расходы).

7. Транспортеры «Ленинец» могут применяться:

а) На складах торфа малой мощности, как перегружатели торфа с узкола в открытые вагоны НКПС.

б) На складах большой мощности, как временное мероприятие для полумеханизированной погрузки в открытые вагоны НКПС, или как вспомогательные погрузочные механизмы — для аварийных складов.

8. Основными недостатками транспортера «Ленинец» является отсутствие механизации загрузки материала в транспортер и отсутствие самопередвижения и сравнительно значительная громоздкость, вызывающие недостаточную маневроспособность, которая необходима, например, при погрузке на болоте.

Поэтому для расширения области применения транспортеров «Ленинец» необходимо в 1936 г.:

а) Испытать ручной скрепер, перемещаемый канатной тягой от лебедки с приводом от мотора, например по типу Гинстальмоста, для механизации зачерпывания и загрузки воронок.

б) Испытать на погрузке на торфяных полях «Ленинец» легкого типа «II—10,0 м». Вес его равен 1 300 кг вместо 1 600 кг у «Ленинца» типа I—15,0 м.

Оглавление

	стр.
Предисловие	3
Раздел I. Добыча гидроторфа	
Н. С. Панкратов и А. К. Скрябин (Синявинское ПИБ). Переработка гидромассы в технологическом процессе гидроторфа	6
Б. П. Боронин и В. С. Москаленко (Синявинское ПИБ). Анализ работы кранов гидроторфа на Синявинском торфопредприятии в сезон 1935 г.	56
А. К. Ярцев (Синявинское ПИБ). Анализ работы гидромассомеров	72
Н. С. Панкратов (Синявинское ПИБ). Быстрый метод определения содержания сухого вещества в гидромассе	84
В. П. Киреев (Ореховское ПИБ). Агрегат для асфальтировки массопроводных труб гидроторфа	105
Раздел II. Сушка кускового торфа	
В. Я. Антонов (Назиевское ПИБ). Оптимальная концентрация сухого вещества и глубина для формовки гидромассы	109
Е. П. Семенский, А. В. Брянцев и А. М. Кауфман (ПИБ торфопредприятия им. Классона). Производственный опыт механизированной сушки гидроторфа кубической формы	121
В. Я. Антонов (Назиевское ПИБ). Сушка гидроторфа в змейках	150
В. П. Матюшенко (ПИБ Монетного торфопредприятия). Добыча и сушка трехгранников на Монетном торфопредприятии	167
Раздел III. Фрезерный торф	
Н. Г. Кашеев и В. В. Кулиньский (Шатурское ПИБ). Эксплуатация механического комбайна для добычи и уборки фрезерного торфа	186
В. Н. Ярошевский и Н. М. Свиридюк (Шатурское ПИБ). Диспетчеризация управления полем фрезерной добычи	205
Раздел IV. Погрузка торфа	
В. П. Ломан (Варежское ПИБ). Использование ленточных транспортеров типа „стрекоз“ на погрузке торфа в хоппера	221

Отв. редактор Г. С. Песков.

Техн. редактор А. С. Полосина.

Тираж 1700 + 200. Сдано в набор 16/VIII 1936 г. Подп. в печ. 22/IX 1936 г.
 Формат бум. 62 × 94^{1/16}. Уч.-авт. л. 17,1. Бум. лист, 7^{9/16}. Изд. № 91. Уч. № 13725.
 Уполн. Главлита № В-41925.