

CL 00.573

Р. Г. ИВАНОВ

РЕГЕНЕРАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАННОГО ОБТИРОЧНОГО МАТЕРИАЛА



ГОНТИ НКТП СССР ♦ 1939

66 00370
621.73
И 20
ГЛАВНЕФТЕСБЫТ

НКТН СССР

Депозитарий

Р. Г. ИВАНОВ

71409399
РЕГЕНЕРАЦИЯ
ИСПОЛЬЗОВАННОГО
ОБТИРОЧНОГО
МАТЕРИАЛА



РЕДАКЦИЯ ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ И ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ГОИТИ НКТН

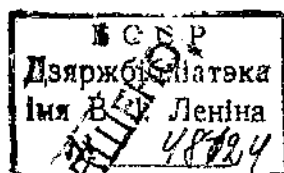
МОСКВА • 1939 • ЛЕНИНГРАД

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

АННОТАЦИЯ

Книга знакомит читателя с методом регенерации — восстановления обтирочного материала, бывшего в употреблении. Она дает понятие о характере загрязнения обтирочного материала во время работы и о том, как следует собирать и восстанавливать грязный обтирочный материал.

Книга рассчитана на средний технический персонал и работников, занимающихся проектированием и монтажом регенеративных установок.



т 2009

1966 г.

Отв. редактор А. Е. Альтшулер

Техредактор И. В. Погудкин

Сдано в набор 28/IX 1938 г. Подписано к печати 30/XII 1938 г. Формат 60×92¹/₁₆
Уполномоченный Главлита № Б-56245. Тираж 4000 экз. Печатн. листов 4¹/₈.
Уч. авт. листов 4,5. К. Доп. № 11435. Изд. № 135 Зак. 1872.

1-я Журнальная тип., ГОНТИ НКТП СССР. Москва, Денисовский пер., д. 30.

ОТ АВТОРА

Ежегодно на предприятиях нашей промышленности и в машинно-тракторном парке сельского хозяйства расходуется огромное количество обтирочного материала.

Средняя цена 1 т обтирочного материала 5—6 тыс. рублей, следовательно, на этом, казалось бы маловажном материале, страна расходует ежегодно огромные средства.

Фактически расходы еще больше увеличатся, если учесть расход концов, идущих на подбивку боек.

Всякий однажды использованный обтирочный материал легко может быть очищен и снова пущен в работу, причем, как показала практика, он может быть регенерирован и использован для работы до девяти раз. Стоимость же регенерации одной тонны материала не превышает 300—400 рублей.

Приведенные цифры ярко показывают значение регенерации обтирочного материала для нашей страны, между тем этому безусловно важному вопросу у нас уделяется очень мало внимания.

Одной из причин слабого развития регенерации обтирочного материала является почти полное отсутствие литературы по этому вопросу. Опубликовано всего 3—4 статьи описательного характера. Практических указаний, описаний различных методов регенерации в нашей литературе нет.

Предприятия, пытающиеся организовать у себя регенерацию обтирочного материала, бывают вынуждены вести эту работу кустарными и нерентабельными способами, часто не обеспечивающими качества очистки материала.

Предлагаемой брошюрой мы намерены в известной мере восполнить этот пробел.

В брошюре, наряду с материалами описательного характера, знакомящего читателя с процессом регенерации обтирочного материала, приведен практический материал, который сможет оказать существенную помощь в сооружении и эксплуатации регенерационной установки.

Подробно описан известный на практике метод регенерации обтирочного материала с помощью жидкого стекла. Приведена и разобрана примерная типовая схема установки, работающей по этому методу, с производительностью 120 кг в смену. Среди остальных существующих и предложенных схем, описанных в общих чертах, кратко приведен метод регенерации обтирочного материала экстракцией, там же даны и примерные схемы экстракционных установок малой и большой производительности.

Приведены примерные практические нормы расхода обтирочного материала для различных станков и машин.

Брошюра, поскольку она является одной из первых в этой области, конечно, не может претендовать на исчерпывающую полноту освещения вопроса. Поэтому все замечания и предложения читателей будут приняты с благодарностью.

ВВЕДЕНИЕ

Задачей регенерации использованного обтирочного материала является восстановление его первоначальных свойств и качеств с целью сделать возможным повторное его использование.

Использованный обтирочный материал отличается от свежего обычно тем, что он в той или иной степени бывает пропитан маслом и загрязнен большим количеством металлической и производственной пыли. Количественное содержание масла и механических примесей (грязи) в использованном обтирочном материале зависит от характера оборудования, на обтирку которого он применялся, от производственных условий, в которых находится оборудование, и от качества и системы смазки этого оборудования.

Например, обтирочный материал, использованный в металлургических, цементных и прочих более пыльных производствах, в большинстве случаев будет более загрязнен, чем пропитан маслом; в металлообрабатывающих же, станкостроительных и прочих предприятиях, а также на всевозможных силовых станциях он будет более пропитан маслом и менее загрязнен механическими примесями.

Материал, применяемый для обтирки оборудования с жидкой смазкой, всегда будет более пропитан маслом, чем применяемый для обтирки оборудования, с густой смазкой. Если система смазки оборудования ручная или же лубрикаторная, то обтирочный материал будет более промаслен, при циркуляционной же системе смазки масла в обтирочном материале будет меньше.

Степень загрязнения обтирочного материала механическими примесями во многом также зависит и от того, как используется этот материал. При неправильном использовании материала в нем всегда будет больше грязи.

Если обтирочный материал загрязнен только механическими примесями, то очистка его несложна, — достаточно бывает простого встряхивания материала. Гораздо труднее освободиться от

механических примесей, когда они находятся в обтирочном материале вместе с маслом.

Механические примеси в этом случае удаляются только после извлечения из обтирочного материала всего содержащегося в нем масла. Последнее же достигается путем применения моющих (стиральных) материалов или же экстрагирующих веществ.

Моющие вещества применяются уже на целом ряде предприятий (Тормозной завод, завод Авиахим, Утильзавод Моск.-Бел.-Балт. ж. д. и пр.), экстрагирующие же вещества, в особенности не огнеопасные, например дихлорэтан, находятся еще в стадии испытания. Поэтому в последующем изложении мы даем в основном описание первого метода регенерации, метод же регенерации экстракцией будет описан только в общих чертах.

Сбор использованного обтирочного материала

Обтирочный материал должен использоваться правильно и до максимального насыщения его маслом.

Крупные куски обтирки ни в коем случае не должны измельчаться. Если имеется необходимость в мелком обтирочном материале, его надо хранить и использовать отдельно.

Стружка, металлические опилки и крупная пыль сначала должны удаляться со станков щетками из конского волоса или щетины и только после этого масляную поверхность станка можно протереть обтиркой. Приставшие к обтирке стружки, опилки и т. п. должны удаляться с нее щеткой или энергичным встряхиванием; нужно помнить, что обтирочный материал, засоренный металлической стружкой и опилками, почти не поддается регенерации. Для обтирки металлообрабатывающих станков и машин кобцы и бочсы употребляться не должны, так как приставшие к ним металлические стружки и опилки никаким способом удалить невозможно. Это приводит к уничтожению обтирки, причем стружка и опилки также не могут быть использованы как металл.

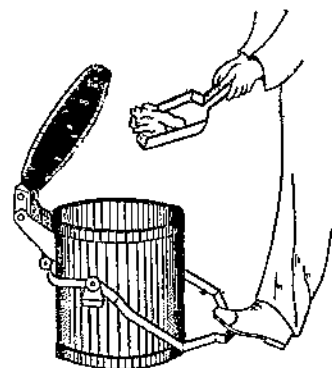
Полностью использованный обтирочный материал следует складывать в фартуке станка или в каком-либо другом сухом и чистом месте.

Еще лучше обтирочный материал складывать в специальные плотно закрывающиеся ведра (фиг. 1), устанавливаемые около станков. Уборщица в определенное время смены должна обходить станки и забирать накопившийся за смену обтирочный материал.

Собранный около станков материал следует затем складывать в особые железные ящики — лари.

Эти лари должны быть в каждом цехе, мастерской (или вне их).

Так как обтирка бывает загрязнена по-разному, а разная степень загрязненности вызывает разные процессы регенерации, поэтому сборные ящики лучше делать с несколькими отделениями



Фиг. 1. Ведро для использованного обтирочного материала

для каждого вида и степени загрязненности обтирочного материала. При этом необходимо следить за тем, чтобы в использованную обтирку ни в коем случае не попадали посторонние предметы (бумага, щепки, куски металла и т. д.).

Очистка сборных ящиков от использованного обтирочного материала должна проводиться регулярно, в определенное время, так как обтирка, пропитанная минеральными маслами, является огнеопасным материалом, а пропитанная растительными маслами, кроме того, обладает свойством самовоспламенения, что создает большую опасность для любого предприятия.

Обтирочные салфетки, регенерация которых особенно выгодна, подвергаются регенерации 15—25 раз; сбор их осуществляется таким образом, что станочник получает чистую салфетку лишь после сдачи грязной. Получение и сдача салфеток производится через материальный склад.

Хранение использованного обтирочного материала

Из сборных ящиков (ларей) использованный обтирочный материал отвозится на утильбазу завода или на регенерационную установку, если таковая имеется.

Для хранения использованного обтирочного материала на утильбазах или регенерационных установках должно быть отведено особое место в крытом помещении. В помещении устанавливаются изготовленные из листового железа ящики, снабженные надписью «Для использованного обтирочного материала».

Размеры ящиков определяются количеством собираемого и расходуемого в сутки использованного обтирочного материала. При этом высота ящика не должна превышать 1 м и лицевая стенка должна быть открывающейся или задвижной. Ящик обязательно должен иметь несколько отделений, в которых собранная обтирка сортируется по видам и степени загрязнения (ветошь, концы, охлопья, масляная отдельно, сухая, грязная отдельно и т. п.).

В помещении хранения использованных обтирочных материалов должны быть развешаны огнетушители, установлены ящики с песком и прибиты яркие вывески с надписью «Огнеопасно» и «Курить и зажигать огонь строго воспрещается».

При выемке использованных материалов ящики должны освобождаться каждый раз до чиста, чтобы обтирка не оставалась ни на дне, ни в углах. Долго залежавшаяся обтирка преет и приходит в негодность.

Все описанное относится к хранению материала, загрязненного минеральными маслами и механическими примесями. Материал, загрязненный растительными маслами, должен храниться особо и в иных условиях. Обтирка, пропитанная растительными и вареными маслами, при более или менее продолжительном ее хранении в куче может самовоспламениться. Это свойство ее является очень опасным и о нем всегда необходимо помнить. Поэтому для предупреждения самовоспламенения надо хранить за-

грязненный растительными маслами обтирочный материал только в кадках или чанах и обязательно в воде. Переработку его по возможности надо ускорить.

Методы регенерации использованных обтирочных материалов

Из мест хранения использованный обтирочный материал поступает на регенерационную установку.

Регенерация обтирочного материала может быть осуществлена или путем стирки его с применением моющих веществ или же путем экстрагирования.

Для объяснений процесса стирки (мойки) существует целый ряд теорий, обосновывающих применение того или иного стирального вещества, но все они объясняют только одну какую-либо сторону стирального процесса, не объясняя всего явления в целом.

Для регенерации обтирки стиркой применяются самые разнообразные стиральные вещества: щелочи, различные стиральные порошки, жидкое стекло, чистоль и т. д. Все эти вещества имеют целый ряд недостатков и преимуществ самого различного характера; наиболее оправдавшим себя на практике целого ряда предприятий стиральным веществом является жидкое стекло. Процесс регенерации использованного обтирочного материала жидким стеклом может быть правильно осуществлен только в том случае, если будут учтены все условия, обеспечивающие эффект применения этого вещества. Чем грязнее стираемый материал, тем больше расходуется мыла, стирального порошка и т. п. Совершенно аналогичное явление имеет место и при применении жидкого стекла: чем грязнее материал, тем больше жидкого стекла должно расходоваться на стирку.

Наиболее подходящим раствором жидкого стекла является 20%-ный раствор, приготовляемый из продажного жидкого стекла 40%-ной концентрации. Жидкого стекла берется 20% к весу воды, в которой производится варка.

При регенерации обтирочных материалов температура процесса имеет большое значение. Повышение температуры уменьшает вязкость масла, содержащегося в стираемом материале, и тем самым способствует более легкому отделению его от обтирки; кроме того, повышение температуры способствует усилению физико-химических свойств жидкого стекла.

Моющее свойство жидкого стекла обычно начинает проявляться при 20° С и достигает максимального предела при 80—95° С. Практически процесс протекает при температуре кипения при постоянном перемешивании. Перемешивание регенерируемого материала способствует постоянному соприкосновению свежих слоев раствора жидкого стекла с обтиркой, лучшему отделению от обтирки масла, которое в виде мелких капель всплывает на поверхность, а также грязи, которая частично опускается на дно и частично всплывает с пеной. То же примерно происхо-

Не сильно загрязненная обтирка не требует смены раствора жидкого стекла. Иногда, в зависимости от требований, предъявляемых к качеству регенерированного обтирочного материала, варку различных порций его производят в одном и том же растворе жидкого стекла. Особенно это хорошо делать тогда, когда одна варка следует за другой с перерывом, во время которого раствор жидкого стекла может отстояться от оседающей на дно грязи и всплывающего на поверхность масла.

Регенерация использованного обтирочного материала с помощью жидкого стекла осуществляется на специальных регенерационных установках (фиг. 2).

Аппаратура регенерационных установок

Сортировочные столы

Сортировочные столы, предназначенные для сортировки грязного и регенерированного обтирочного материала, представляют собой обычной конструкции деревянные столы общепринятой высоты, причем площадь крышки столов устанавливается в зависимости от производительности регенерационной установки. Крышки столов делаются с бортами в виде противня для того, чтобы обтирочный материал при сортировке не падал на пол. Крышку и борты столов желательно сделать железными или же деревянными с обивкой их жестью.

Весы

Весы нужны для взвешивания грязного и регенерированного обтирочного материала. В данном случае применяются сотенные весы обычной конструкции.

Чаны для замочки

Для замочки обтирочного материала находят применение два типа замочных чанов: 1) замочный чан с тремя отделениями и 2) замочный чан с пятью отделениями.

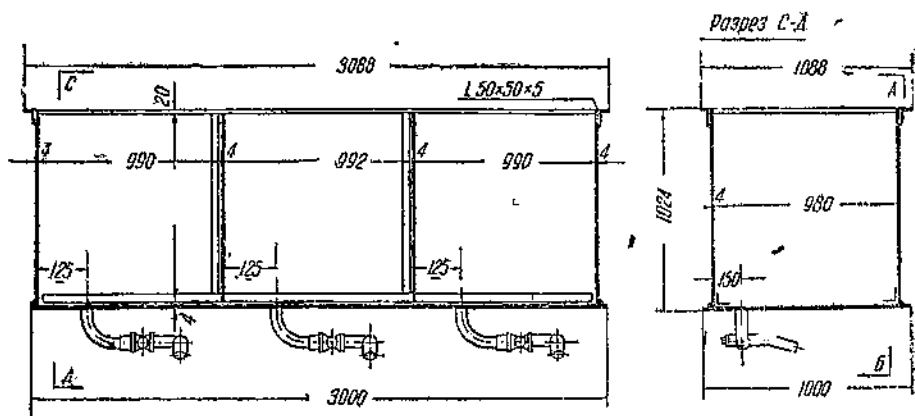
Замочный чан с тремя отделениями представляет собой, как это показано на фиг. 3, прямоугольной формы сварной бак с двумя вертикальными перегородками внутри. Изготавливается он из 4-миллиметрового листового железа, скрепленного у днища внутренними угольниками $50 \times 50 \times 5$.

Верх чана окантован наружным угольником $50 \times 50 \times 5$. В каждом отделении в дно чана вделана спускная труба диаметром $1\frac{1}{2}$ " с краном и отводом для слива воды в желоб.

Замочный чан покрывается снаружи и внутри масляным лаком для предохранения от ржавления.

Замочный чан устанавливается на фундаменте в виде стоек высотой 150 мм. Чан должен опираться на стойки перегородками и торцовыми вертикальными стенками.

Замочный чан с пятью отделениями отличается по конструкции от чана с тремя отделениями только тем, что в нем добавлены еще две камеры, в остальном он такой же, как чан на три отделения.



Фиг. 3. Чан для замочки на три отделения

Варочные баки (бучильники)

В практике регенерации обтирочного материала применяются варочные баки нескольких типов емкостью в 8, 16, 40 и 80 кг. Обычно применяются неподвижные баки, но некоторыми нашими заводами изготавливаются еще и опрокидывающиеся баки емкостью 32 кг, которые следует применять в тех случаях, когда обтирочный материал сильно загрязнен маслом и грязью и нет возможности производить повторную варку обтирочного материала в растворе жидкого стекла. Схема опрокидывающегося бака-бучильника приведена на фиг. 4. На фиг. 5 приведена схема неподвижного бака емкостью 8 кг сухой обтирки.

Опрокидывающийся бак имеет вид цилиндра. Он делается из оцинкованного железа и снабжается маточником для подачи пара, вторым сетчатым дном, циркуляционной трубой и крышкой. Крышка уравнивается контргрузом, перекидываемым через блок, укрепленный на кронштейне, заделанном в стену. Крышка бака прижимается шестью барашковыми винтами через прокладку. Обтирка укладывается на внутреннее дно бака, расположенное над змеевиком маточника.

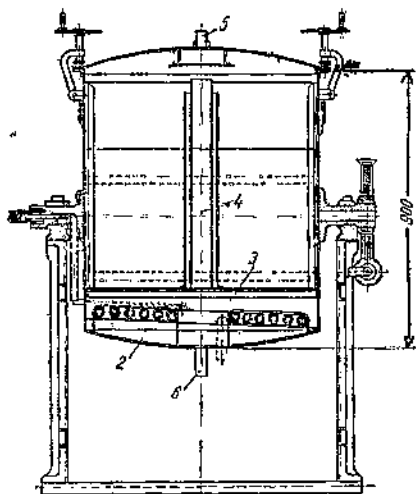
Обтирочный материал, загруженный в бак на его внутреннее дырчатое дно, промывается кипящим раствором жидкого стекла, который вместе с паром поднимается снизу бака по циркуляционной трубе.

Непрерывная циркуляция горячего раствора сильно повышает интенсивность варки.

В отличие от обыкновенных баков, устроенных по типу открытых котлов, опрокидывающийся бак с двойным дном называется циркуляционным. Поворот бака для разгрузки осуществ-

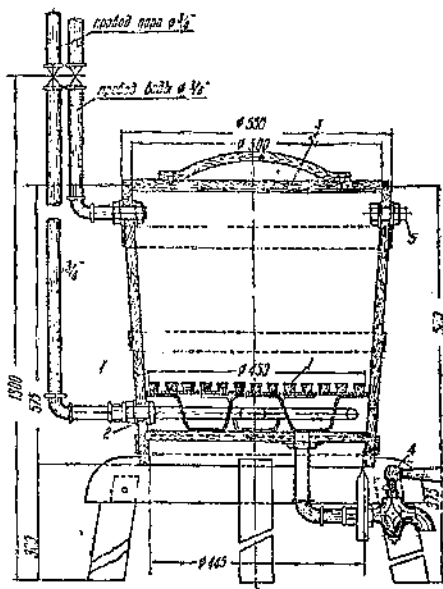
вляется помощью червячной передачи. Перед выгрузкой обтирки из бучильника спускается раствор жидкого стекла. Неподвижные баки обычно изготавливаются из деревянных боченков, обтянутых обручами. Внутренний диаметр бака, показанного на фиг. 5, в нижней его части равен 450 мм и в верхней — 500 мм. Полезная высота 350 мм. В нижней части бака, под деревянной решеткой, вделан змеевик-маточник диаметром $\frac{3}{4}$ " для подачи острого пара.

Из дна бака выводится 1-дюймовая труба с краном для слива отработанного раствора жидкого стекла.



Фиг. 4. Опаривающийся варочный бак — бучильник емкостью 32 кг
1 — маточник для подачи пара; 2 — первое дно; 3 — второе сетчатое дно; 4 — циркуляционная труба; 5 — подача жидкого стекла; 6 — выход жидкого стекла

Производительность за 7-часовой рабочий день 160 кг обтирки. Норма загрузки 32 кг обтирки. Расход пара 25 кг/час. Давление пара 2 ат



Фиг. 5. Варочный бак — бучильник емкостью 8 кг

1 — деревянная решетка; 2 — змеевик; 3 — крышка; 4 — кран; 5 — отводная труба для слива масла

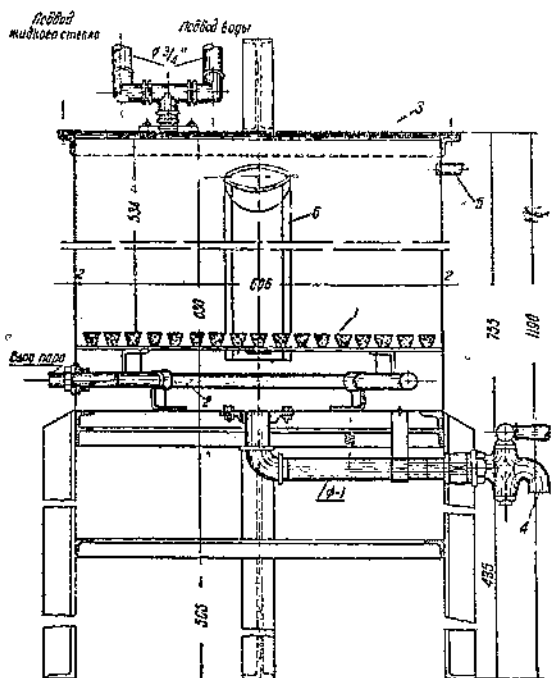
Производительность бака за 7-часовой рабочий день 40 кг обтирки. Норма загрузки 8 кг обтирки. Расход пара 6,5 кг/час. Давление пара 2 ат

В верхней же части бака для слива всплывшего на поверхность масла, отделенного от обтирочного материала, вделана трубка диаметром $\frac{3}{4}$ ". Бак закрывается деревянной крышкой. Обтирочный материал загружается в бак и выгружается из него вручную, вилами.

На фиг. 6 представлена схема варочного бака емкостью 16 кг. Баки такой емкости большей частью изготавливаются из железа, однако они могут быть изготовлены и из дерева. Диаметр цилиндра здесь 600 мм, полезная высота 490 мм. Для изготовления цилиндрического резервуара бака берется 2—3-миллиметро-

вое листовое железо. Дно изготавливается из 3-миллиметрового железа. Вверху и внизу бак окантовывается угольниками $30 \times 30 \times 4$.

Из центра дна бака отводится труба диаметром 1" с краном для слива отработанного раствора. Вода и раствор жидкого стекла подаются через крышку посредством патрубка и тройника. Крышка бака металлическая, откидная. Для обогрева бака



Фиг. 6. Варочный бак емкостью 16 кг

1 — деревянная решетка; 2 — змеевик; 3 — крышка; 4 — кран; 5 — отводная труба для слива масла; 6 — циркуляционные полутрубы

Производительность за 7-часовой рабочий день 80 кг обтирки. Норма загрузки 16 кг обтирки.

Расход пара 18 кг/час. Давление пара 2 ат

под деревянной решеткой сделан змеевик-маточник диаметром $\frac{3}{4}$ ".

Для более хорошей циркуляции раствора в баке по краям вделаны две полутрубы, которые соединяют верхнюю часть его с пространством под решеткой. Для слива всплывшего на поверхность масла сделана отводная трубка диаметром $\frac{3}{4}$ ".

Загрузка и разгрузка бака производится вручную, вилами.

Баки емкостью на 40 и 80 кг совершенно одинаковы по конструкции и отличаются только размерами. На фиг. 7 представлена схема бака емкостью 80 кг. Как видно из чертежа, такой бак представляет собой сварной цилиндр с коническим дном. Цилиндрическая и коническая части бака изготовляются из листовой стали толщиной 4 мм. Внизу цилиндрической части бака расположен змеевик для подачи пара, представляющий собой кольцо из трубы диаметром 1".

В нижней части змеевика располагаются отверстия для выхода пара, диаметр отверстий 3 мм, причем в первой четверти трубы они расположены на расстоянии 100 мм, во второй — 75 мм, в третьей — 50 мм и в четвертой — 35 мм друг от друга. Конец змеевика заварен наглухо.

Змеевик лежит на крюках из полосового железа, крюки привариваются к внутренней части бака.

Начало змеевика соединяется муфтой с приваренным к баку патрубком. К внутренней стенке цилиндрической части бака при-

варено кольцо из угольника $50 \times 50 \times 5$, на котором устанавливается корзина.

На высоте 160 мм от верха бака к наружной стороне его стенки приваривается ящик для сбора вываренного масла. Этот ящик снабжается патрубком диаметром 1" для спуска масла и крышкой. В цилиндрической части бака сделано отверстие, через которое масло из бака переливается в ящик.

Варочный бак опирается на фундамент четырьмя лапами из листовой стали толщиной 10 мм. Лапы бака крепятся к фундаменту четырьмя болтами (анкерными) диаметром $\frac{3}{4}$ ".

Для загрузки и выгрузки обтирочного материала служит корзина, которая устанавливается на опорном кольце внутри бака, а по окончании обработки вместе с обтирочным материалом выгружается из бака.

Корзина представляет собой сетчатый барабан цилиндрической формы с коническим и открывающимся дном, сваренный из 3-мм листовой стали.

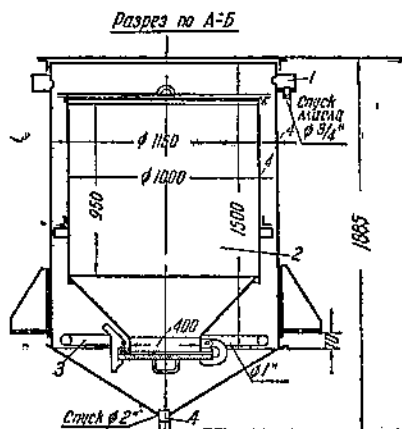
Цилиндрическая часть и коническое дно корзины имеют множество отверстий диаметром 6 мм с шагом 50 мм.

Для открывания дна служит механизм, состоящий из щеколды (захвата) и петли. При передвижении щеколды влево днище бака легко открывается. При закрытии днища щеколда заводится в ее первоначальное положение.

Бак не имеет крышки, и отвод паров из него должен производиться через вытяжной зонт, устанавливаемый над баком.

Корзина загружается и выгружается из бака с помощью ручного поворотного крана. Зонт над баком делается шарнирным, так чтобы при подъеме и опускании корзины он отводился в сторону.

Выше указывалось, что баки емкостью 40 кг по конструкции одинаковы с баками на 80 кг и отличаются от последних только размерами. Высота бака на 40 кг с коническим дном 1856 мм, диаметр цилиндра 950 мм, диаметр корзины 800 мм. Схемы описанных выше баков на 40 и 80 кг разработаны Органефтью. Однако такие баки еще не изготавливаются. Заводы выпускают баки такой емкости несколько иной конструкции. Выпускаемые заводами баки представляют деревянные или железные чаны овальной формы с двумя открывающимися крышками по бокам.



Фиг. 7. Варочный бак емкостью 80 кг. 1 — ящик для сбора масла; 2 — корзина; 3 — элеватор; 4 — кран для слива раствора

Производительность за 7-часовой рабочий день 400 кг обтирки. Норма загрузки 80 кг. Расход пара 65 кг/час. Давление пара 2 ат. Производительность бака на 40 кг в два раза меньше, расход пара 32 кг/час, давление пара 2 ат

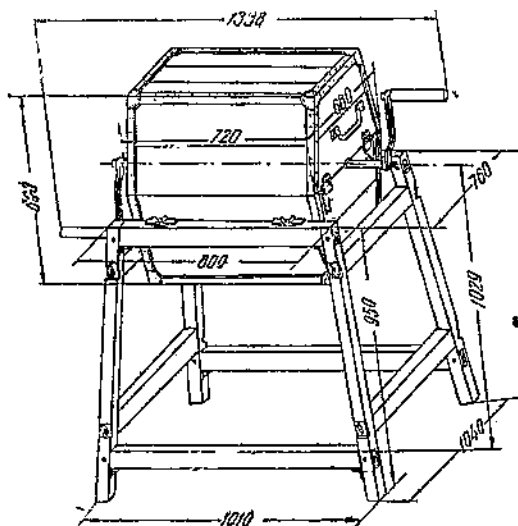
По своей конструкции они очень просты, но для регенерации обтирочного материала неприменимы, так как загрузка и выгрузка обтирочного материала, подвергаемого варке в них, может быть произведена только вручную. Если ручная загрузка и выгрузка варочных баков малой емкости, например на 8 и на 16 кг, выгодна и экономична, то баки емкостью на 40 и на 80 кг с ручной системой загрузки-выгрузки весьма неэкономичны.

Поэтому ясно, что лучше ставить хотя и более дорогой бак, но с механизированной загрузкой и выгрузкой, нежели с ручной, так как первоначальные затраты на бак вполне окупятся последующей его более дешевой эксплуатацией.

В заключение необходимо отметить, что наши заводы изготовляют еще специальные баки на 30 кг с подтопкой. Такие баки должны найти применение в совхозах, МТС и на тех предприятиях, где отсутствует пар. Эти баки, к сожалению, также не снабжены приспособлениями для механизированной загрузки и выгрузки.

Стиральные машины

Существует несколько конструкций стиральных машин. Обтирочный материал загружается во внутренний сетчатый барабан машины, туда же заливается горячий раствор жидкого стекла.



Фиг. 8. Стиральная машина емкостью 12 кг.
Производительность за 7-часовой рабочий день 60 кг

По окончании процесса загрузки начинают вращать рукоятку машины, а, следовательно, и ее внутренний сетчатый барабан. Переваливаясь по стенкам сетчатого барабана, обтирочный материал трется о них и таким образом стирается. Иногда сетчатые барабаны снабжают ребрами, которые повышают эффект работы машины.

Здесь мы рассмотрим конструкции только тех машин, которые изготовляются нашими заводами и чаще всего применяются при регенерации обтирочных материалов.

На фиг. 8 показана стиральная машина емкостью 12 кг. Она изготов-

ляется с ручным приводом и с барабаном, находящимся внутри наружного кожуха, вращающимся на шарикоподшипниках. Материалом для внутреннего барабана служит оцинкованное железо. Наружный кожух машины деревянный, обшитый внутри оцинко-

ваным железом. Вся машина для удобства обслуживания устанавливается на деревянной подставке. Эта машина вследствие малой пропускной способности имеет небольшое распространение.

Стиральная машина на 22 кг с приводом от трансмиссии (фиг. 9) устроена и работает несколько иначе. Внутренний барабан ее вращается в обе стороны, в результате чего обтирка получает большое трение и между собой и о стенки барабана.

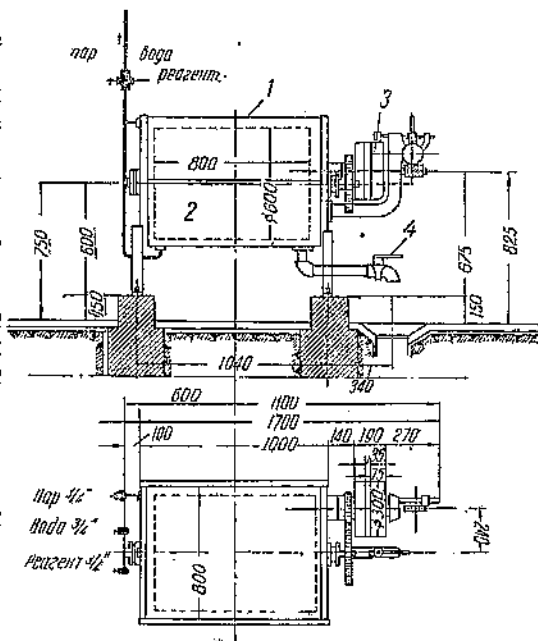
Внутренний барабан делается в виде цилиндра из оцинкованного железа или дерева. В барабане просверливается большое количество отверстий, имеющих с внутренней стороны вид круглых или продолговатых лунок с выпуклостью наружу для того, чтобы стираемый продукт не цеплялся за края отверстий и не рвался.

Кроме того, чтобы создать большее трение и наибольший подъем стираемого продукта при вращении барабана, вдоль цилиндра прокладывается несколько округленных ребер. Поверхность внутреннего барабана соединяется через отверстия с пространством между внутренним барабаном и неподвижным кожухом.

В этом пространстве находится основная масса свежего моющего раствора и сюда непрерывно вводится пар, холодная вода и реагент. Во фланцах наружного кожуха сделаны сальниковые подшипники, в которых вращается ось внутреннего барабана. Для загрузки и выгрузки стираемого продукта как кожух, так и внутренний барабан имеют крышки. Барабан делает попеременно 5 оборотов в одну и столько же в другую сторону.

Для спуска воды (после окончания процесса стирки) из нижней части неподвижного барабана — кожуха — выведена труба с краном, направленная в специальный канал, сделанный в фундаменте машины.

Машина устанавливается на фундаментные стойки, высотой от уровня пола 150 мм.



Фиг. 9. Стиральная машина емкостью 22 кг
1 — наружный кожух; 2 — внутренний барабан; 3 — привод;
4 — кран

Производительность машины за 7-часовой рабочий день 110 кг. Расход пара 15 кг/час. Давление пара 2 ат. Расход воды 600 л/час. Привод механический, ременный. Потребляемая мощность 0,7 л. с.

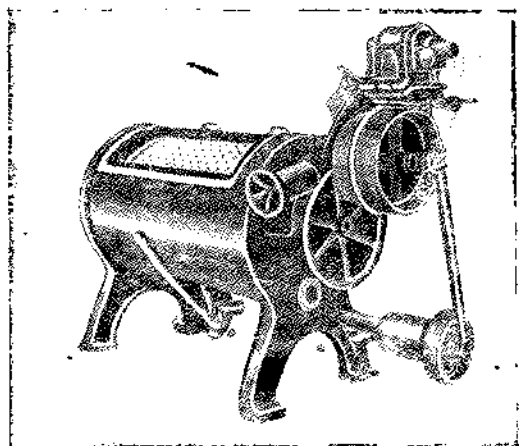
ном машины «Бохоус» аналогичны описанным выше. Общий вид машины системы «Бохоус» приведен на фиг. 11.

Полоскательные машины

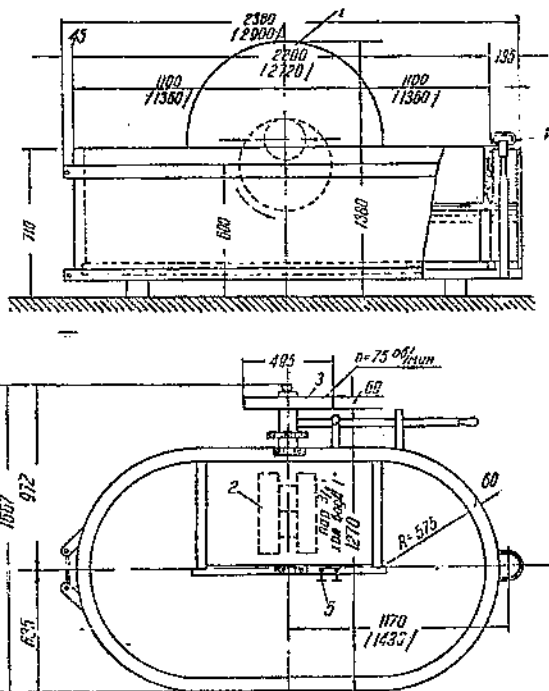
Из стиральной машины регенерируемый материал направляется в полоскательную машину для промывки чистой водой.

Конструкция полоскательной машины показана на фиг. 12, причем размеры, указанные на чертеже в скобках, относятся к машине производительностью 120 кг/час, а без скобок — к машине производительностью 80 кг/час. Эта машина представляет собой обычно деревянный чан овальной формы. Чан изготавливается из досок толщиной 80 мм и стягивается сверху и снизу двумя железными обручами, имеющими такую конструкцию, которая позволяет их время от времени стягивать.

С правой стороны чан имеет чугунную камеру, внизу которой устроен спускной клапан. Клапан открывается принятием вверх трубы, сидящей своей нижней частью в гнезде клапана. Из чана в эту камеру выходит отверстие, снабженное сеткой, через которое



Фиг. 11. Общий вид стиральной машины «Бохоус» с индивидуальным приводом от мотора, установленного непосредственно на машине



Фиг. 12. Полоскательная машина производительностью 80—120 кг/час

1 — кожух; 2 — лопасти; 3 — привод; 4 — спускной клапан; 5 — паропровод

При производительности 80 кг/час: расход воды 1300 л/час, потребляемая мощность 0,1 л. с. При производительности 120 кг/час: расход воды 1600 л/час, потребляемая мощность 0,5 л. с.

стекает вода из машины, а попадающая с водой обтирка задерживается на сетке.

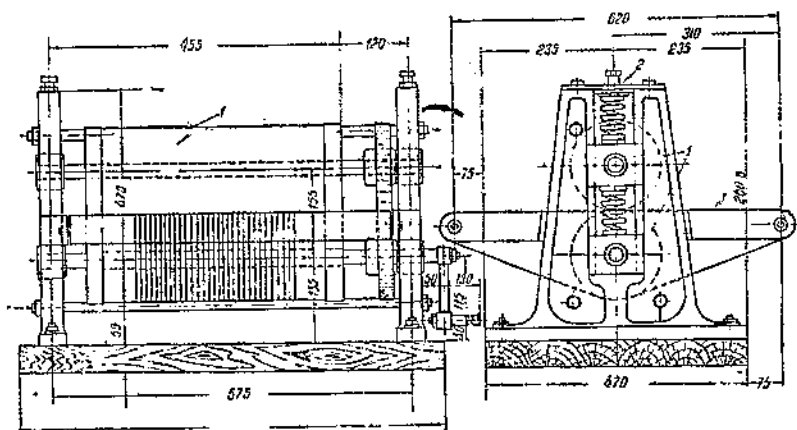
Внутри чана во всю его длину установлена деревянная перегородка с прорезами для прохода обтирки и воды. На этой перегородке и на одной стенке чана устанавливаются подшипники для оси с четырьмя полоскательными лопастями. На конце этой оси, выходящей за пределы чана, насажена цилиндрическая шестеренка, соединенная с другой шестеренкой, сидящей на приводном валу. Над выходящими из чана лопастями устанавливается кожух, предотвращающий разбрызгивание воды при работе машины.

Привод полоскательной машины осуществляется при помощи ременного шкива, который сидит на подвижной втулке, передвигаемой рычагом включения. При включении эта втулка кулачковыми вырезами соединяется со втулкой, на которой нарезана цилиндрическая шестерня, приводящая в движение вал с лопастями. Вода в машину подводится сверху из водопровода. Пар для подогрева воды подводится также сверху из паропровода.

Устанавливается полоскательная машина на двух деревянных брусках высотой в 120 мм. Вода сливается в специальный канал, устроенный в полу регенерационной установки.

Центрофуги и прессы для отжима

Для отжима промытой в полоскательной машине обтирки применяются различных конструкций отжимные прессы и центрофуги.



Фиг. 13. Ручной пресс — отжималка
1 — валики; 2 — пружина; 3 — мостик

На фиг. 13 показан ручной пресс-отжималка, представляющий собой два валика, своими осями сидящие на подшипниках в стойках с прямоугольными вырезами. Поверхность валиков сделана из мягкой резины, для нажима на верхний валик поставлена рес-

сорная пружина, нажим которой можно регулировать двумя винтами. Для удобства подачи обтирки к валикам имеется мостик.

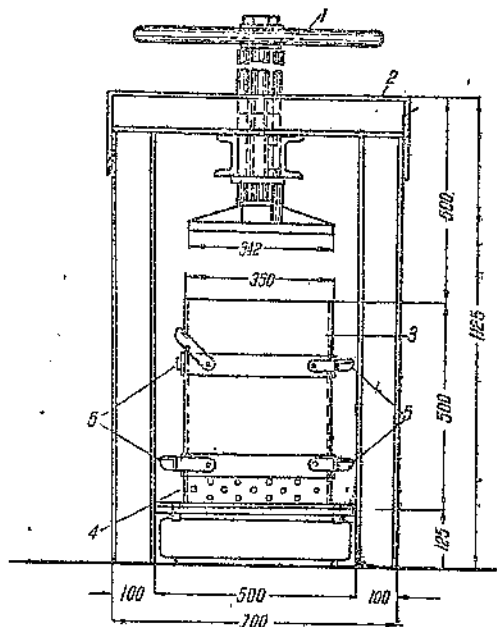
Отжималка применяется на маленьких регенерационных установках и неудобна тем, что оставляет в обтирочном материале большой процент влаги.

Для той же цели отжима влаги из промытой обтирки применяют иногда пресс, схема которого приведена на фиг. 14. Пресс представляет собой швеллерную вертикальную раму, в верхней части которой укреплена гайка для винта поршня прессы. Резервуар прессы имеет прямоугольную форму и собирается из четырех листов железа толщиной 4 мм. В нижней части этого резервуара имеются три ряда отверстий диаметром 10 мм. Дном служит массивная плита с множеством отверстий для стока влаги. Всё это при помощи щеколд может легко и быстро собираться и разбираться.

Процесс отжима обтирки протекает следующим образом. Собранный резервуар наполняется прополощенной обтиркой. Затем вращением маховичка обтирка подвергается сжатию, вода выжимается и стекает через нижние отверстия. По окончании нажима маховичок вращают в обратную сторону, вертикальные стенки разбирают и обтирку складывают в развозную тележку.

Лучшим и совершенным типом отжимной машины является центрофуга. Она снижает содержание влаги в обтирке до 30—35%, тогда как ручная отжимка и пресс оставляют в обтирке до 65—70% влаги. Отжим влаги из обтирки в центрофуге производится центробежной силой при вращении барабана центрофуги. Обтирочный материал, загруженный в сетчатый барабан центрофуги, при вращении отбрасывается центробежной силой к стенкам, прижимается к ним, имеющаяся в нем вода проходит через отверстия барабана, стекая вначале в наружный кожух центрофуги, а затем через отвод в канализацию.

Самая небольшая по емкости центрофуга (на 8 кг), изготовляемая у нас, сконструирована следующим образом: на трех ша-



Фиг. 14. Ручной пресс

1 — маховичок; 2 — рама; 3 — барабан; 4 — отверстие; 5 — щеколды

ровых подушках, установленных на чугунной плите, свободно устанавливается изготовленный из листовой стали корпус центрофуги.

Барабан центрофуги представляет собой цилиндр, боковые стенки которого сделаны из оцинкованного железа с отверстиями. Дно барабана чугунное и вытянуто вовнутрь в виде конуса. Верхней частью этого конуса барабан сидит на конусной поверхности вертикального вала и закреплен гайкой.

Корпус центрофуги сверху закрывается крышкой. Сбоку в нижней части корпуса центрофуги сделан отвод для спуска отжимаемой воды. Центрофуга приводится в движение от электромотора через ременный шкив. Мотор крепится на кронштейне к корпусу центрофуги.

Для более быстрой остановки вращающегося барабана имеется педальный тормоз с деревянными колодками, прилегающими к ободу шкива, сидящего на валу барабана.

Установка центрофуги требует большого внимания, так как при неправильном монтаже она либо совсем откажется работать, либо отдельные ее части быстро изнаются. Поэтому при установке центрофуги необходимо придерживаться следующих правил: на специальный фундамент (бетонный или кирпичный) глубиной 800 мм устанавливается плита центрофуги и с помощью железных прокладок (крыльев) и уровня выверяется. Центрофуга должна быть установлена обязательно горизонтально. Под шайбы фундаментных болтов, закрепляющих плиту центрофуги, кладутся резиновые буфера, причем болты не должны быть сильно затянуты.

Гайки навинчиваются сверху шайб буферов вручную. Затем они один раз поворачиваются ключом и после этого закрепляются контргайкой. Расстояния между подушками амортизаторов должны быть равными, причем нижняя подушка должна быть утоплена в гнездо на $\frac{3}{4}$ своей высоты.

Перед пуском необходимо проверить все болтовые крепления, так как при вибрации центрофуги во время работы плохо закрепленные детали могут привести к аварии. Производительность такой центрофуги за 7-часовой рабочий день 120 кг отжатой сухой обтирки. Число оборотов барабана 1175 в минуту. Внутренний диаметр барабана 400 мм. Высота барабана 270 мм. Диаметр шкива на валу центрофуги 120 мм; диаметр шкива на валу мотора 100 мм. Мотор мощностью 0,52 л. с. с числом оборотов 1420 в мин. Вес центрофуги с мотором 110 кг.

Центрофуга емкостью 12 кг (фиг. 15) по своей конструкции почти ничем, за исключением размеров, не отличается от центрофуги емкостью 8 кг. При установке необходимо руководствоваться также только что описанными правилами установки центрофуги на 8 кг, причем фундамент для центрофуги на 12 кг делается бетонным или кирпичным на цементном растворе глубиной 1000 мм.

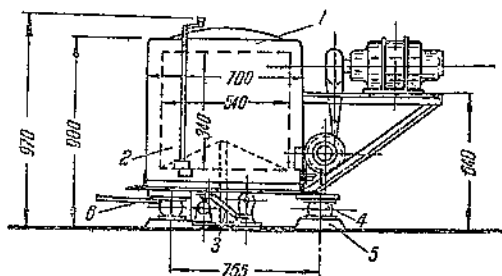
Производительность такой центрофуги 180 кг в 7-часовой рабочий день. Потребляемая мощность 1,5 л. с., число оборотов барабана 1485 в мин.

Центрофуга емкостью 32 кг (фиг. 16) монтируется на чугунной плите, центрофуга приводится в движение через трансмиссию. Нижняя часть неподвижного корпуса центрофуги крепится на невысокой станине. От фланца вертикального вала к станине в трех направлениях идут тяги, под гайки которых поставлены резиновые буфера. Они и воспринимают все колебания, могущие возникнуть при вибрации барабана центрофуги.

Стенки рабочего барабана изготавливаются из красной меди или оцинкованного железа с большим количеством отверстий.

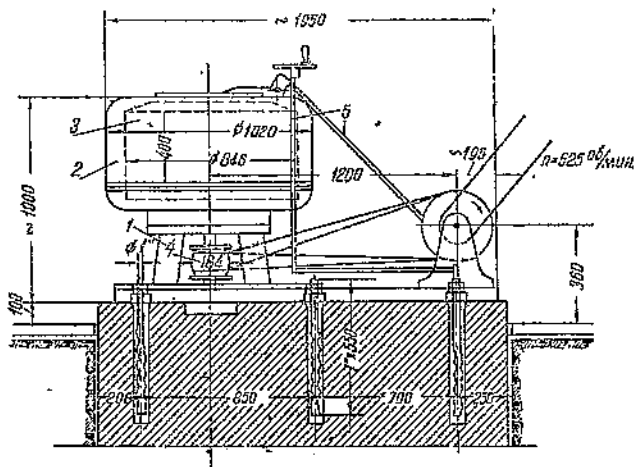
Центрофуга снабжена педальным тормозом и удобной конструкции переводом ремня с холодного шкива на рабочий.

При установке следует соблюдать описанные выше правила, причем боковые растяжки должны быть укреплены одинаково. Центрофуги емкостью 40—60 кг изготавливаются с нижним приводом и приводятся в движение от электромотора, помещен-



Фиг. 15. Центрофуга емкостью 12 кг

1 — корпус; 2 — барабан; 3 — вал; 4 — подшипники; 5 — чугунная плита; 6 — педальный тормоз

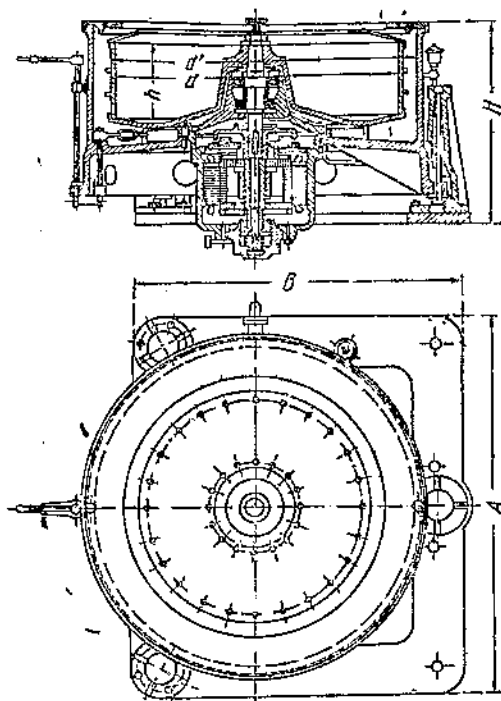


Фиг. 16. Центрофуга емкостью 32 кг

1 — станина; 2 — корпус; 3 — барабан; 4 — передаточный шкив; 5 — тяги

ного в нижней части корпуса центрофуги. Вращение барабана центрофуг осуществляется через фрикционную муфту, насаженную на вал и расположенную над электромотором.

Корпуса центрофуги и привода делаются чугунными, а барабан — из качественной стали и стального литья. Корпус центрофуги установлен на шаровых маятниковых опорах. Тормоз — ленточный, ручной.



Фиг. 17. Центрофуга емкостью 40—60 кг
Центрофуга емкостью 40 кг за 7-часовой рабочий день может пропустить 560 кг обтирочного материала. Производительность центрофуги емкостью 60 кг за то же время 840 кг

Сравнительно небольшая высота центрофуг весьма облегчает их обслуживание.

Центрофуги указанной емкости изготавливаются Химмаштрестом двух типов: НМ-5 емкостью 40 кг и НМ-6 емкостью 60 кг (фиг. 17).

Загрузка и выгрузка описанных прессов и центрифуг производятся вручную.

Описанные конструкции центрофуг, конечно, являются только малой частью всех имеющихся и отличающихся различными системами привода, размерами и т. д. Здесь приведены конструкции центрофуг, наиболее часто применяемых у нас при регенерации обтирочных материалов и изготавливаемых нашими заводами.

Сушильные шкафы

Для сушки обтирочного материала применяются кулисные сушилки. Они очень просты по конструкции и удобны при эксплуатации.

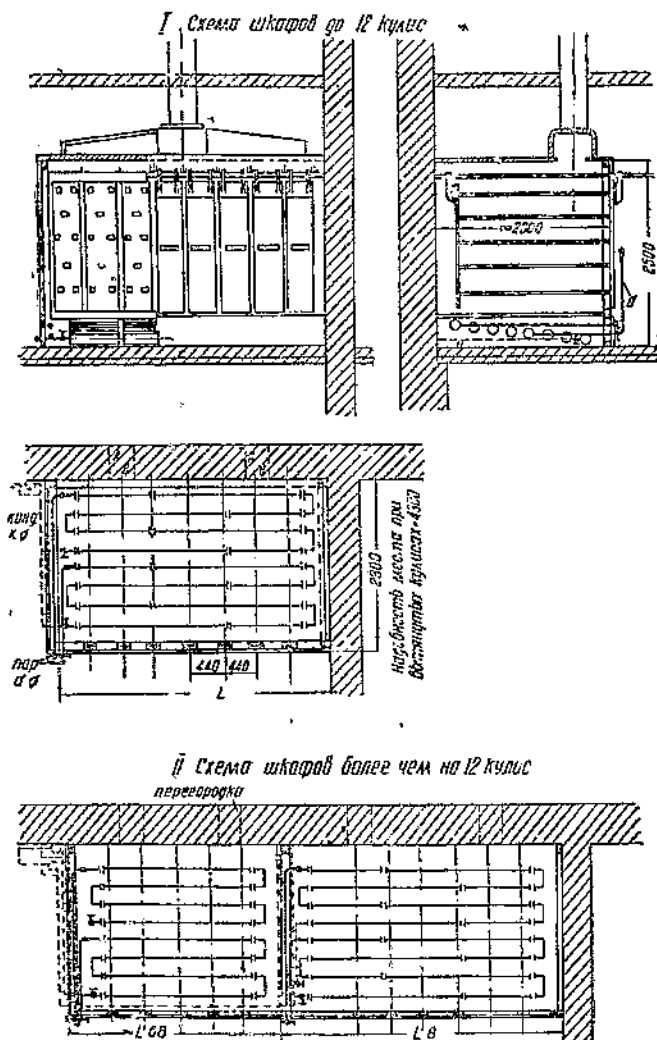
В зависимости от производительности регенерационной установки сушилки строятся с разным количеством кулис. Сушилка состоит из хорошо изолированной камеры (шкафа), разделенной на равные ячейки, заполняемые выдвижными кулисами. Стенки ячеек делаются из дерева, заключенного в раму уголкового железа, и

Данные о деталях центрофуг НМ-5 и НМ-6

Шифр	НМ-5	НМ-6
Диаметр барабана центрофуги в мм	1600	1000
Высота барабана h в мм	400	400
Полезная емкость центрофуги в л	390	170
Число оборотов центрофуги в мин.	750/710	1000,960
Номинальная мощность мотора в квт	17,5	10
Опорная плита, длина A в мм в мн. ширина B в мм	1940	1450
Высота центрофуги H в мм	1670	1200
Дiameter кожуха d в мм	1050	1050
Диаметр кожуха d в мм	1670	1250
Вес центрофуги в кг	3800	2400
Привод	Нижний от гидравлического мотора	
Выгрузка и загрузка корзины	Верхняя	

связываются газовыми трубами. Между досками укрепляются деревянные бруски, или вешалки, на которых развешивается отжатый на центрофугах обтирочный материал.

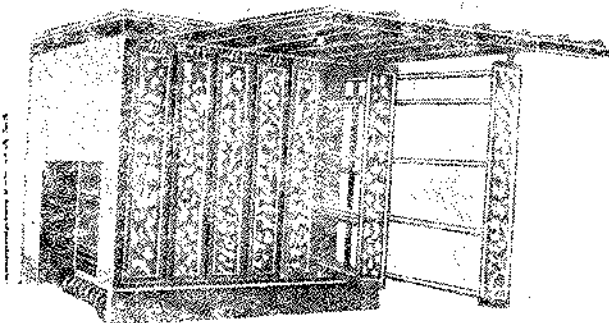
Сверху к кулисам на чугунных кронштейнах крепятся ролики, которые катаются по направляющим рельсам из уголкового желе-



Фиг. 18. Схема сушильных шкафов

за и дают возможность легко и свободно выдвигать кулисы для загрузки и выгрузки их. Внизу сушилки, под кулисами, помещается ребристый паровой калорифер, который служит для подогрева высушиваемой обтирки и для нагрева воздуха, подава-

емого в сушилку. Канал для подвода воздуха может быть сделан с любой стороны, в зависимости от установки сушилки. Каркас для сушильной камеры изготавливается из деревянных брусков и облицовывается досками с прокладкой между ними войлока



Фиг. 19. Общий вид сушильного шкафа на 7 кулис

или толя. Сами шкафы изготавливаются на месте монтажа регенерационной установки в зависимости от ее мощности. Увлажненный воздух отводится сверху через вытяжную трубу вентиляторами или естественной тягой.

В сводной табл. 1 приведены технические характеристики изготавливаемых кулисных сушилок

в зависимости от числа кулис. Пояснительная схема устройства сушилок в этой таблице приведена на фиг. 18. Общий вид сушильного шкафа на семь кулис дан на фиг. 19.

Развозные тележки .

Развозные тележки служат для перевозки обтирочного материала в пределах регенерационной установки. Емкость тележек зависит от емкости установленных на регенерационной станции стиральных машин (12, 22, 24, 32 и 80 кг).

Тележки емкостью от 24 кг и выше по длине должны быть несколько больше, чем внешний барабан стиральной машины, для того чтобы при опрокидывании барабана обтирочный материал аккуратно попадал в тележку. Однако длина тележки не должна превосходить ширины расстояния между боковыми опорами машин, так как тележка должна свободно устанавливаться между ними при опрокидывании барабанов. Корпус тележки должен быть несколько ниже спускового приспособления стиральной машины.

На фиг. 20 показана тележка, употребляемая для разгрузки стиральных машин. Она состоит из корпуса воронкообразной формы, изготовленного из дерева или оцинкованного железа, ручки для толкания тележки и четырех колес. Для свободы маневрирования тележки передние и задние колеса устанавливаются на вертикальных шарнирах, укрепляемых неподвижно на корпусе тележки. Стеkanie влаги из мокрого обтирочного материала, находящегося в тележке, обеспечивается большим количеством отверстий, которые имеются в решетчатом дне тележки.

Таблица 1

Сводная таблица технических характеристик кулисных сушилок
в зависимости от числа кулис¹

Количество кулис	2											
	7											
Производительность на сухую обирку в зависимости от давления пара, кг	2 ат											
	0,5 ат											
Длина шкафов приблизительно, см	1120	2090	2440	2880	3320	3760	4200	4640	5080	5520		
Потребность тепла, ккал/час	---	10 400	13 000	15 600	18 200	20 800	23 400	26 000	28 600	31 200		
Расход пара, кг/час	12	24	30	36	42	48	54	60	66	72		
Поверхность нагрева ребристых труб, м ²	1,0	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5		
Присоединение диаметра паропровода	2 ат											
	0,5 ат											
Присоединение конденсационной трубы	2 ат											
	0,5 ат											
Прямочные каналы для воздуха	Количество											
	Размер $\frac{A}{B}$											
Диаметр вытяжной трубы, м	При H = 3 м											
	При H = 5 м											
Вес сушилки, кг	240	480	600	720	840	960	1080	1200	1320	1440		

¹ Сушилки с нечетным количеством кулис по возможности не употреблять.

При количестве кулис более 12 аппарат соединяется из шкафов до 12 кулис с перагородкой, как указано в прилагаемой схеме. Например: шкаф на 14 кулис составляется из 8 + 6 кулис и т. д.

Размеры тележек емкостью 12 и 22 кг устанавливаются вне зависимости от размеров стиральной машины, так как стиральные машины этой емкости разгружаются вручную и подводить тележку под барабан в этих случаях не приходится. Для облегчения движения тележек и сохранения пола весьма желательно обтягивать колеса тележек резиновой лентой, запрессованной между внешними ребрами колес. На фиг. 21 представлена схема развозной тележки, предназначенной для перевозки сухого обтирочного материала. Емкость ее также устанавливается в зависимости от производительности регенерационной установки.

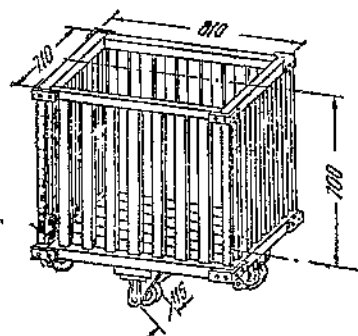


Фиг. 20. Общий вид тележки для разгрузки стиральных машин

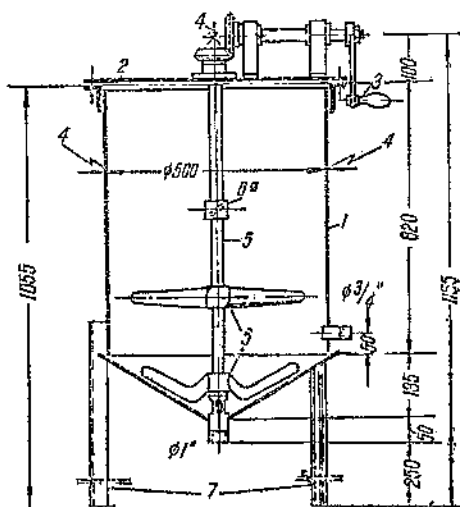
навливается в зависимости от производительности регенерационной установки.

Бак для приготовления реагента

Этот бак (фиг. 22) служит для разведения жидкого стекла, подаваемого в варочные баки и стиральные машины. Это — сварной цилиндрический сосуд с коническим дном, изготавливаемый из листовой стали толщиной листа 2 мм и в верхней части укрепляемый кольцевым угольником $30 \times 30 \times 4$ мм. Бак снаб-



Фиг. 21. Схема тележки для перевозки сухого обтирочного материала



Фиг. 22. Бак для приготовления реагента
1 — цилиндр; 2 — крышка; 3 — приводная рукоятка; 4 — шестерни; 5 — вал; 6 — лопасти; 7 — стойки (привариваются)

жается полуоткидной крышкой. Для обеспечения размешивания реагента (жидкого стекла) имеется смеситель, состоящий из приводной рукоятки, двух конических шестерен с передачей 1:2 и вала с тремя лопастями. Две верхние лопасти пропеллерного типа расположены взаимно перпендикулярно. Поддерживается вал смесителя на пяте, укрепленной внутри бака на его коническом днище. Для спуска возможного отстоя бак в нижней части конического днища имеет штуцер диаметром 1", а для выкачки раствора жидкого стекла в нижней цилиндрической части имеется штуцер диаметром $\frac{3}{4}$ ". Жидкое стекло в баке готовится несколько большей крепости, чем та, которая необходима. Последующее растворение жидкого стекла происходит в варочном баке до необходимой нам 20%-ной концентрации. Производительность приведенного на фиг. 22 бака вполне обеспечивает обслуживание варочного бака на 40—80 кг.

Насосы

Перекачка раствора жидкого стекла из бака для приготовления реагента в варочные баки и стиральные машины производится обычным ручным насосом типа Альвейера четырехкратного действия. Такие насосы приспособлены для перекачек разнообразных жидкостей, в частности и раствора жидкого стекла. Характеристики различных размеров насосов Альвейера приведены в табл. 2.

Таблица 2

№№ насосов	Диаметр труб в мм (дюймах)	Производительность насосов в л/мин	Вес насоса в кг
1	19 ($\frac{3}{4}$ ")	36	7
2	25 (1"	46	13
4	32 (1 $\frac{1}{4}$ ")	90	17
6	38 (1 $\frac{1}{2}$ ")	125	21
8	50 (2"	200	37
10	75 (3"	360	51

Номер насоса выбирается в зависимости от потребного для перекачки количества раствора жидкого стекла.

Чаще всего применяются насосы №№ 1 и 2. Нужно иметь в виду, что правильная

установка насоса, а также правильная его сборка (притирка клапанов) оказывают огромное влияние на производительность и затрату усилий, необходимых для его работы во время перекачки. При работе на всасывание насос будет хорошо работать только в том случае, если на всасывающей линии будет установлен обратный клапан.

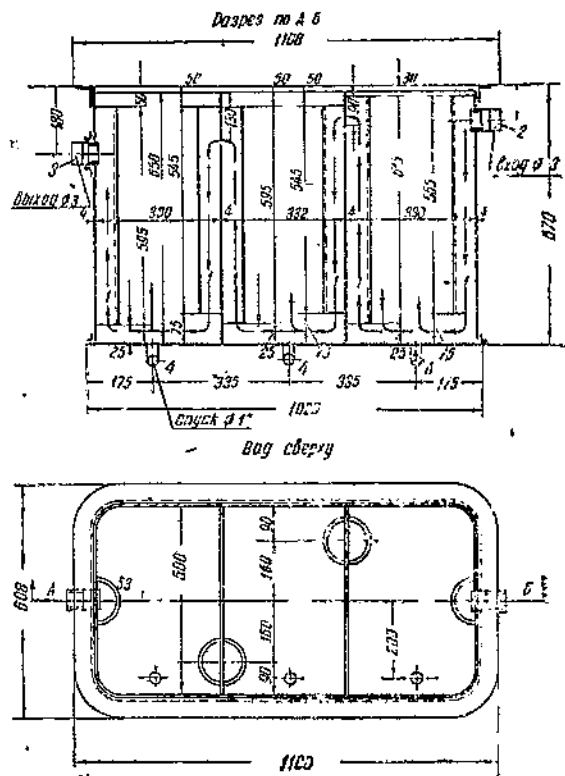
Бак для сбора масла

Для сбора масла, вываренного из обтирочного материала в варочном баке, устанавливается специальный бак (фиг. 23). По конструкции это — сварной цилиндрический сосуд с коническим днищем. Внутри верхней части цилиндра приваривается кольцо из уголкового стали, служащее опорой для воронки

Ловушка

Ловушка (фиг. 24) служит для отделения масла, попавшего в спускные канализационные воды из обтирочного материала, и представляет собой прямоугольной формы сварной бак с двумя вертикальными перегородками. Изготавливается из 4-миллиметрового листового железа, скрепленного по верху уголком $50 \times 50 \times 5$.

В каждом отделении в ловушке сделаны спускные штуцера - угольники диаметром 1". С правой боковой стенки ловушка имеет штуцер для входа канализационных вод и с левой — для их выхода; диаметр штуцеров 3". Внутренние перегородки ловушки имеют перетоки с козырьками, расположенные в шахматном порядке так, что путь движения в ловушке получается волнообразным. Вследствие наличия козырьков вода движется волнообразно и в вертикальном направлении. Отделение масла от воды в ловушке основано на разности удельных весов масла и воды. Масло, как более легкое, всплывает кверху ловушки и по мере его накопления периодически, после спуска воды, выкачивается ручным насосом.



Фиг. 24. Схема ловушки

1 — козырьки; 2 — вход грязной воды; 3 — выход, 4 — штуцера для спуска воды и откачки масла. Стрелками указан ход воды

Подбор аппаратуры регенерационных установок

Типы и размеры аппаратуры регенерационной установки подбираются в зависимости от потребности предприятия в обтирочном материале.

По опыту работы регенерационной установки тормозного завода в Москве установлено, что от суточной потребности пред-

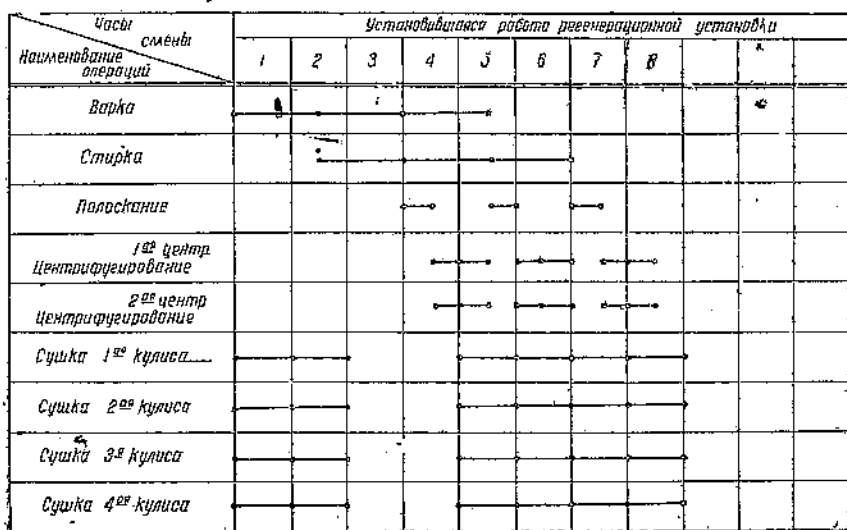
приятия в обтирочном материале идет в отходы 9—10%. Этот отход получается на регенерационных установках: примерно 4,5—5% отхода идет при сортировке грязного обтирочного материала и 4,5—5% при сортировке регенерированного чистого обтирочного материала.

Следовательно, суточная производительность регенерационной установки будет равной приблизительно 95% суточной потребности предприятия в обтирочном материале. Произведем теперь примерный расчет производительности установки и определим емкость аппаратуры для установки средней мощности.

Средняя потребность в обтирочном материале значительной части предприятий определяется 100—125 кг в сutki. Тогда производительность регенерационной установки при работе в одну смену будет

$$\frac{125 \cdot 95}{100} = 119 \text{ кг, или округленно } 120 \text{ кг.}$$

Для подбора аппаратуры строим график работы регенерационной установки, исходя из производительности существую-



ПРИМЕЧАНИЕ В первые часы смены существует остаток недомытой обтирки от предыдущей смены

Точками ограничено время одного цикла

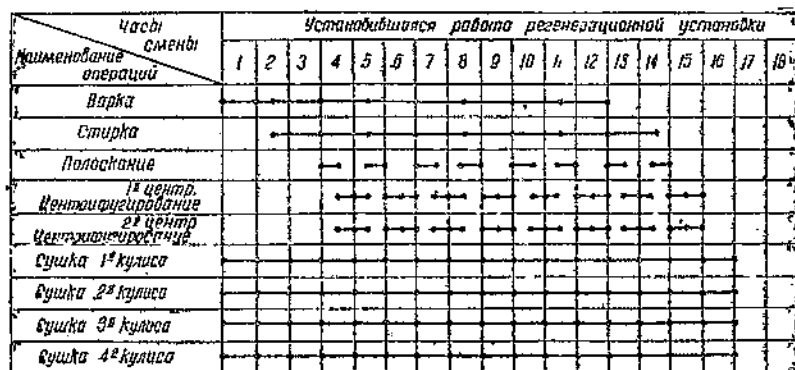
Фиг. 25. График работы регенерационной установки в одну смену

щих аппаратов и полного их использования. Использование аппаратов должно быть таким, чтобы простои их были доведены до минимума. На фиг. 25 приведен примерный график работы установки на 120 кг в одну смену. Продолжительность смены взята в 8 часов из расчета 7-часового рабочего дня с часовым перерывом на обед.

Из графика нетрудно вывести емкость основной аппаратуры. Емкость аппаратуры будет:

Варочный бак 40 кг
 Стиральная машина 82 "
 Полоскательная машина 80 "
 Две центрофуги по 12 кг каждая
 Сушилка на 4 кулисы

Подсобное оборудование подбирается не по графику работы регенерационной установки, так как время его загрузки трудно нормировать, а исходя из общей производительности регенерационной установки.



ПРИМЕЧАНИЕ В первые часы смены сушится материал недосушенной обтирки от предыдущей смены

Фиг. 26. График работы регенерационной установки в две смены

Для регенерационной установки производительностью 120 кг в смену необходимо следующее подсобное оборудование: 2 соевых весов; 2 сортировочных стола; замочный чан на три отделения; 3 развозные тележки для развозки обтирочного материала (2 для развозки сырого материала и 1 для высушенного); бак для сбора масла, вываренного из обтирочного материала; бак для приготовления реагента; насос «Альвейер» № 1.

График работы регенерационной установки в две смены показан на фиг. 26.

Работа регенерационной установки производительностью 120 кг в смену

Схема работы регенерационной установки производительностью по 120 кг обтирочного материала приведена на фиг. 2.

Обтирочный материал, поступающий с пунктов хранения или утильбаз, взвешивается, затем сортируется на сортировочном столе. Обтирка, сильно загрязненная маслом, отделяется от мало-загрязненной маслом и загрязненной другими веществами. Обтирка, загрязненная растительными маслами, откладывается отдельно. По сортам обтирка разделяется на тряпки и концы.

Обтирка, пропитанная растительными маслами, поступает на регенерационную установку в замоченном виде и сейчас же пускается в работу.

Отсортированную обтирку желательно хранить по сортам, партиями, равными емкости варочного бака.

Следующей операцией является замочка обтирки в замочном чане. В замочном чане обтирка, смачиваясь, размягчается, а это способствует более быстрому действию раствора жидкого стекла в варочных баках и ускоряет отделение масла и грязи.

Разные сорта загрязненной обтирки замачиваются в разных отделениях чана.

По окончании процесса замочки воду из чана сливают в канализацию, а обтирку вытравляют вилами из замочных чанов в корзину варочного бака, подвешенную к замочному чану на тележке.

Корзина подвешивается к варочному баку, где при помощи поворотного блок-крана поднимается вверх и опускается внутрь варочного бака.

Обтирка в варочном котле заливается водой из водопровода и раствором жидкого стекла, подаваемого из бачка для приготовления раствора жидкого стекла. Раствор жидкого стекла в варочном баке доводится до нужной концентрации.

Залив обтирку полностью раствором жидкого стекла, открывают паровой вентиль и впускают пар, доводя раствор в баке до кипения.

Время, необходимое для доведения раствора до кипения, будет зависеть от давления подводимого пара. Чем меньше будет это давление, тем дольше будет происходить нагревание.

Когда раствор закипит, его выдерживают в таком состоянии в течение 15 минут, после чего паровой вентиль закрывают и варят обтирку при температуре 70—80° С при периодическом перемешивании в течение часа. Отделившееся в процессе варки от обтирки масло всплывает на поверхность. Для того чтобы слить его более полно и без большого количества раствора жидкого стекла, поступают следующим образом: открывают вентиль на трубопроводе, подводящем холодную воду. Вода, поступая снизу бака и не взбалтывая поверхность, поднимает уровень раствора жидкого стекла. Тем самым поднимается и уровень масла до сливного отверстия бака. Через это отверстие масло поступает в сборный бак, откуда по мере накопления сливается в какую-либо емкость — тару или регенерируется (см. ниже).

Когда масло полностью сойдет с поверхности раствора в баке, подачу воды прекращают и поворотным блок-краном вынимают корзину с вываренной обтиркой.

Под поднятую корзину подкатывают развозную тележку и, открыв дно корзины, вываливают обтирку в тележку. Тележку с обтиркой подкатывают к стиральной машине и вилами перегружают обтирку в отверстие внутреннего барабана машины.

После загрузки стиральная машина закрывается и включается привод машины. Затруженный в стиральную машину проваренный обтирочный материал стирается в растворе жидкого стекла при температуре 70—80° С в течение приблизительно 1 час, 20 мин.

Внутренний барабан стиральной машины вращается попеременно 5—6 оборотов в одну и в другую сторону.

В машину по специальному трубопроводу в барабан через крестовину и боксу подаются вода, пар и раствор жидкого стекла из бака для приготовления реагента.

По окончании стирки машину останавливают, открывают спускной кран и сливают раствор из стиральной машины. Когда вся вода из барабана стечет, открываются крышки и обтирка вываливается в подставленную тележку. Это делается при помощи поворотного механизма, который опрокидывает барабан стиральной машины. Из стиральной машины обтирочный материал направляется в полоскательную машину. В машину наливается холодная вода из водопровода, пускается острый пар и обтирка загружается вилами из подвешенной тележки. После загрузки машина приводится в действие. Полоскание производится в течение $\frac{1}{2}$ часа в проточной воде, после чего машина останавливается, обтирка выгружается в тележку и направляется для дальнейшей операции на центрофугу.

Обтирка загружается в барабан центрофуги. Затем включает-ся привод и отжим производится в течение 15—20 минут.

По окончании отжима центрофугу останавливают, выгружают отжатую обтирку в тележку и перевозят к сушилке.

В сушилке обтирочный материал развешивают на перекладинах кулис и сушат воздухом, нагреваемым при проходе его через калориферы. Сушка продолжается в течение 6 часов, причем это время может колебаться в зависимости от характера обтирки и температуры поступающего воздуха. Температура сушильной камеры обычно равна 50—60° С.

Высушенный обтирочный материал идет из сушилки на сортировку, где сортируется по степени очистки и годности к дальнейшему употреблению. Отсортированный обтирочный материал взвешивается на весах и снова идет в употребление.

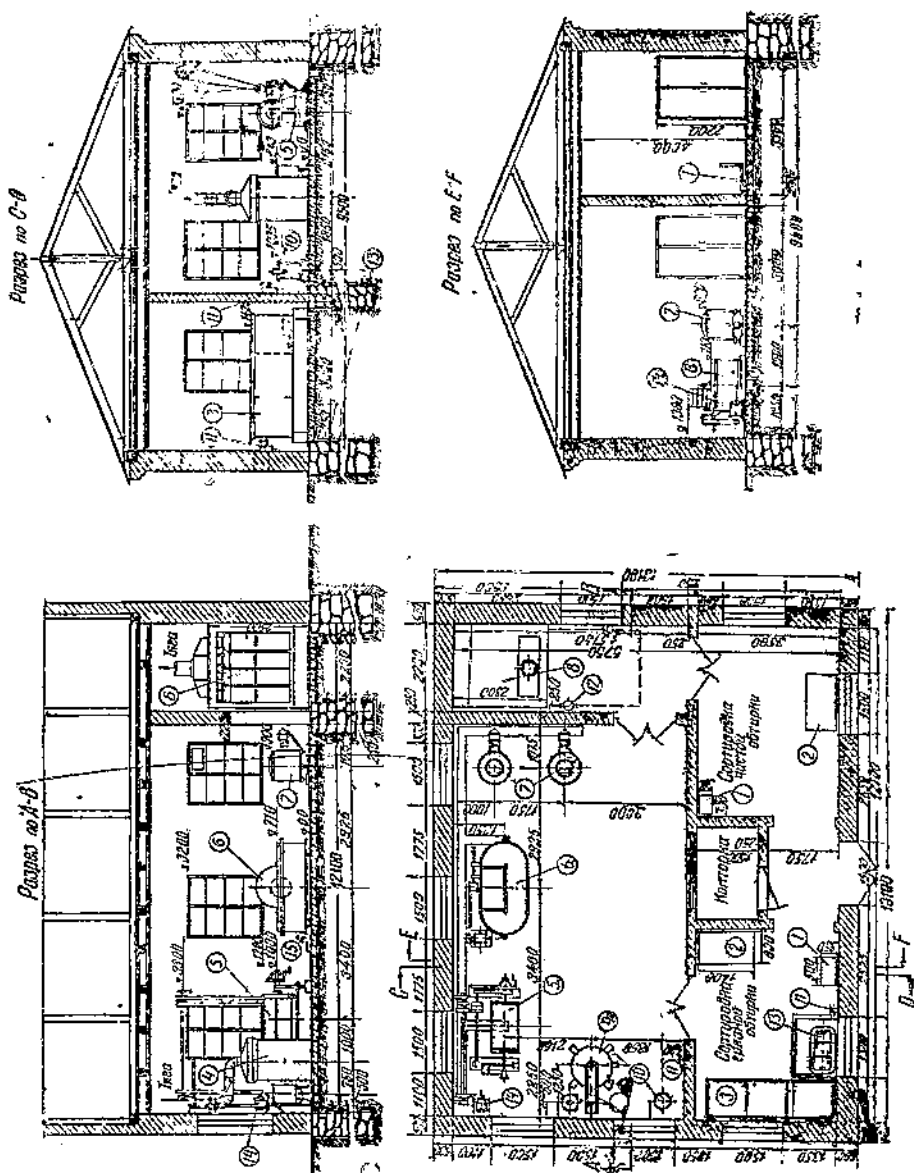
При регенерации обтирочного материала в виде концов или очесов операцию стирки его в стиральной машине надо обходить, а подавать обтирку прямо в полоскательную машину. Это необходимо для того, чтобы обтирочный материал не сваливался в комки.

Расположение оборудования регенерационной установки производительностью 120 кг в смену

Расположение оборудования регенерационной установки производительностью 120 кг обтирки в смену показано на фиг. 27. Установка расположена в отдельном изолированном помещении.

Расположение аппаратуры регенерационной установки произведено в соответствии с технологическим процессом регенерации. Сортировка грязной обтирки производится в отдельном помещении, где поставлены: стол для сортировки грязной обтирки, весы для взвешивания, чан для замочки грязной обтирки и ловушка.

Варочный бак, стиральная машина, полоскательная машина и центрофуги расположены в отдельном помещении регенерационной установки. Варочный бак расположен на специальном фундаменте, углубленном в полу таким образом, что начало ци-



Фиг. 27. Расположение оборудования регенерационной установки производительностью 120 кг в смену
1 — бак; 2 — стиральная машина; 3 — бак для замочки на 3 отделения; 4 — варочный бак; 5 — стиральная машина; 6 — полоскательная машина; 7 — центрофуга; 8 — центрофуга; 9 — бак для сбора масла; 10 — бак для

линдрической части его совпадает с уровнем пола. Над варочным баком установлен поворотный зонт с вытяжной трубой для отсоса паров из варочного бака при помощи вентилятора. Зонт

при опускании и поднятии корзины должен отводиться в сторону. Пары из варочного бака через зонт отсасываются по вытяжной трубе.

У стенки на фундаменте установлена стиральная машина. Для привода в движение стиральной машины устанавливается мотор. Над стиральной машиной на стене устанавливается вал контрпривода, приводящего в движение машину. Мотор стиральной машины расположен на полу на фундаменте. Рядом со стиральной машиной установлена полоскательная машина. Движение с мотора на вал полоскательной машины производится с помощью редуктора или натяжного ролика через ремень. При этом вал полоскательной машины делает 75 об/мин. Мотор расположен на полу, на фундаменте.

Для отжима обтирочного материала на специальных фундаментах рядом с полоскательной машиной установлены две центрофуги.

В отдельном изолированном помещении регенерационной установки установлен сушильный шкаф на 4 кулисы. Сортировка чистой обтирки производится в специальном помещении. В помещении сортировки у наружной стены помещается сортировочный стол, а в углу у внутренних стен — весы. Рядом с сушильным шкафом устанавливается конденсационный горшок в углублении, сделанном в полу с таким расчетом, чтобы его входной патрубок был на уровне выхода конденсата из сушильного шкафа. Рядом с варочным баком помещается бак для сбора масла, вываренного из обтирочного материала. Насосы для подачи раствора жидкого стекла и для выкачки масла из ловушки устанавливаются на боковых стенах.

Рядом с варочным баком в углу устанавливается бак для приготовления реагента.

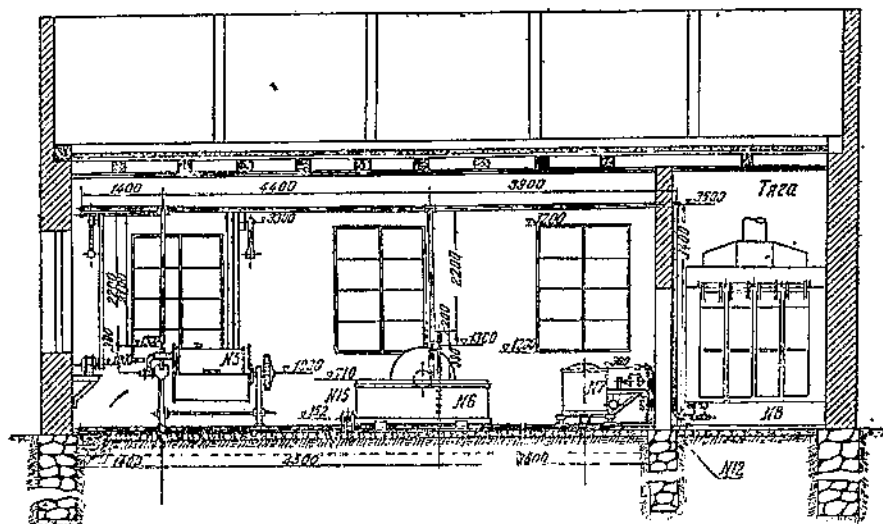
Коммуникация трубопроводов приведена на фиг. 28.

Для подачи воды к замочному чану, варочному баку, стиральной и полоскательной машинам и баку для приготовления реагента по зданию регенерационной установки на полу проведена общая водяная магистральная линия диаметром $1\frac{1}{2}$ ". В замочный чан вода подается от общей магистральной линии по отводам диаметром 1". Вода подается сверху замочного чана на расстоянии 100 мм от верха чана в каждое его отделение (через задвижки). Вода после окончания замочки грязной обтирки из отделений замочного чана опускается через специальные спускные штуцера диаметром 1", снабженные задвижками. Эта вода отводится в сточную канаву, расположенную вдоль стены под замочным чаном.

В варочный бак вода подается от общей магистральной линии по отводу диаметром $\frac{3}{4}$ ". Вода подается снизу варочного бака в маточник, через коллектор (через этот же коллектор подаются пар и раствор жидкого стекла). Раствор жидкого стекла после варки обтирки из варочного бака опускается через специальный штуцер диаметром 2", снабженный задвижкой. Раствор отводится в сточную канаву, расположенную сзади бака вдоль стены помещения регенерационной установки.

В стиральную машину вода подается от общей магистральной линии по отводу диаметром $\frac{3}{4}$ ". Вода подается сбоку стиральной машины в ее вал через коллектор (через этот же коллектор подается пар и раствор жидкого стекла). Раствор жидкого стекла после стирки из стиральной машины снизу ее опускается через специальный штуцер с вентилем. Раствор спускается в канаву, находящуюся в полу под машиной и соединяющуюся со сточной канавой, расположенной сзади стиральной машины, вдоль стены помещения регенерационной установки.

В полоскательную машину вода подается от общей магистральной линии по отводу диаметром 1". Вода подается сверху



Фиг. 28. Коммуникация трубопроводов установки производительностью 120 кг в смену

полоскательной машины на расстоянии 100 мм от верха машины через задвижку. Вода из полоскательной машины опускается через специальный спускной клапан в трап, находящийся в полу помещения, и отсюда отводится в сточную канаву.

В бак для приготовления раствора жидкого стекла вода подается от общей магистральной линии по отводу диаметром $\frac{3}{4}$ ". Вода подается сверху бака через его крышку. Грязный остаток раствора жидкого стекла опускается в сточную канаву через специальный спускной штуцер диаметром 1", который снабжен задвижкой для регулирования спуска остатка. Для подачи пара к варочному баку, стиральной машине, полоскательной машине и сушилке, по зданию регенерационной установки поверху у стен проведена общая паровая магистральная линия диаметром $1\frac{1}{2}$ ". В варочный бак пар подается от общей магистральной линии по отводу диаметром $\frac{3}{4}$ ". Пар подается, так же как и вода, снизу варочного бака в маточник через коллектор. В стиральную машину пар подается от общей магистральной линии по отводу диаме-

тром $\frac{3}{4}$ ". Пар подается, так же как и вода, сбоку стиральной машины в ее вал через коллектор и задвижку.

В полоскательную машину пар подается от общей магистральной линии по отводу диаметром $\frac{3}{4}$ ". Пар подается сверху полоскательной машины рядом с водяным подводом и входит в маточник через задвижку.

В сушилку пар подается от общей магистральной линии по отводам диаметром $\frac{3}{4}$ ". Пар поступает снизу сушилки через коллектор в калориферы. В калориферы пар входит потоками. Выходит пар из калориферов также потоками. Коллектор для подвода пара снабжен задвижками. Каждый отвод имеет свою самостоятельную задвижку. Из коллектора пар направляется по трубе диаметром $\frac{3}{4}$ " в конденсационный горшок. В конденсационный горшок пар входит на отметке коллектора. Выходит на той же отметке и уже в виде конденсата, также по трубе $\frac{3}{4}$ ", поступает в сточную канаву.

Задвижки для регулирования подачи пара в конденсационный горшок, выхода конденсата из горшка и выключения горшка на случай его порчи находятся на отметке входящих в него труб. Для подачи раствора жидкого стекла в здании регенерационной установки проведены три трубы. Первая труба диаметром $\frac{3}{4}$ " — для подачи раствора жидкого стекла из бака для приготовления реагента к насосу Альвейер. Вторая труба — диаметром $\frac{3}{4}$ " для подачи раствора жидкого стекла от насоса в варочный бак. И третья труба диаметром $\frac{3}{4}$ " — для подачи раствора жидкого стекла от насоса в стиральную машину. Из бака для приготовления раствора жидкого стекла раствор выходит через задвижку. В варочный бак раствор жидкого стекла подается, так же как пар и вода, сбоку в вал через коллектор и задвижку. В стиральную машину раствор жидкого стекла подается, так же как пар и вода, сбоку в вал через коллектор и задвижку. Масло, вываренное из обтирочного материала, из варочного бака сливается в бак для вываренного масла по трубе диаметром 1". Масло входит сбоку бака через его цилиндрическую часть. Отстойное масло из бака, предназначенного для сбора вываренного масла, выпускается снизу его цилиндрической части через специальный штуцер диаметром $\frac{3}{4}$ " и через задвижку.

Отстой, скопившийся на коническом днище бака, спускается через спускной штуцер диаметром 1", расположенный в нижней части конического днища. По спускной трубе отстой через задвижку идет в канализационную канаву.

Отопление регенерационных установок

Наиболее целесообразной системой отопления помещений регенерационной установки является паровая система низкого давления.

В большинстве случаев регенерационные установки питаются паром повышенного давления из заводских котельных через редукционные клапаны. Конечно, это в том случае, если регенерационная установка построена при каком-либо заводе и на его

территории. В том же случае, если регенерационная установка построена как самостоятельная единица (завод), то питание системы отопления идет от самостоятельной котельной, смонтированной у регенерационной установки.

Разводка отопительных труб к приборам отопления осуществляется в пределах помещений регенерационной установки во избежание ненужного их охлаждения при разводке по чердаку.

В качестве нагревательных приборов отопительной системы регенерационной установки могут применяться как гладкие, так и ребристые приборы.

Конденсационный трубопровод системы отопления регенерационной установки укладывается в наинизшей точке всей системы, и конденсат из него отводится в конденсационный бак, установленный в помещении установки.

По данным Сметнева¹ в качестве расчетных температур отопления принимаются следующие:

Для тамбура	+ 18° С
» помещения сортировки грязной обтирки	+ 18° С
» варки, стирки, полоскания и отжима	+ 16° С
» помещения сушки	+ 10° С
» сортировки чистой обтирки	+ 18° С

Коэффициенты теплопередачи для различных конструкций окон, дверей, нагревательных приборов и средние продолжительность и температура отопительных сезонов принимаются согласно принятым нормам и стандартам.

Вентиляция регенерационных установок

Цель различных вентиляционных систем регенерационных установок сводится к удалению из помещения излишней влажности и поддержанию в нем нормальной температуры.

Необходимость возобновления воздуха в помещениях регенерационной установки вызывается специфическими условиями, связанными с выделением водяных и масляных паров из перерабатываемого обтирочного материала.

Применение упрощенных систем вентиляции в регенерационных установках нежелательно.

Только вытяжная вентиляция — естественная или механическая — не дает нужных результатов, вследствие разряжения, производимого в помещении, и подсоса холодного воздуха через неплотности, и увеличивает туманность за счет конденсации влаги, находящейся в воздухе помещения.

Одна приточная вентиляция дает такие же результаты. По тем же соображениям не рекомендуется устанавливать и приточно-вытяжную вентиляцию оконными вентиляторами. Наилучшей системой вентиляции регенерационных установок является приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и предва-

¹ Сметнев Н. И. Механические прачечные. 1934 г. стр. 129.

рительным подогревом вводимого воздуха. Отсос и подача воздуха должны осуществляться по вентиляционным каналам.

Над источниками порчи воздуха — аппаратами — желательно установить вентиляционные колпаки.

Система вентиляции регенерационных установок должна удовлетворять всем предъявляемым к ней требованиям, — быть экономичной в осуществлении и эксплуатации и обладать достаточной простотой, обеспечивающей надлежащий уход за ней.

Работа вентиляционной системы измеряется количеством обменов воздуха. На основании практики работы регенерационных установок следует принимать следующее количество обменов воздуха в час:

Тамбур	1—2	обмена в час
Помещение сортировки грязной обтирки . . .	4—6	" " "
Помещение варки, стирки, полоскания и отжима . . .	6—9	" " "
Помещение сушки	4—6	" " "
Помещение сортировки чистой обтирки . . .	2—4	" " "

При расчетах вентиляционных установок следует принимать, что наружный воздух входит с 10°C и влажностью 60%, в помещении же он подогревается до 27°C и удаляется с влажностью 70%.

При сохранении в воздухе помещений той же температуры 27°C и при изменении влажности с 60 до 70% мы можем определить то количество влаги, которое может поглотить 1 кг воздуха, а следовательно, и обмен его.

Канализация регенерационных установок

На регенерационных установках из существующих систем канализации в большинстве случаев применяется наиболее простая и удобная — лотковая система.

В лотковой системе отвод канализационных вод производится посредством спуска их в лотки, сделанные в основании пола. Лотки закрываются бетонными плитками или же рифленным железом. Последний лоток оканчивается ловушкой. Во избежание засорения ловушки перед ней, в канале устанавливается наклонная решетка, которая очищает канализационные воды от крупных механических примесей. Решетка должна быть съемной для обеспечения периодической ее очистки.

В ловушке от сточных вод отделяется попавшее в них в процессе регенерации масло. Из ловушки сточные воды направляются в заводскую или же городскую канализационную сеть.

Расчет сечений лотков-каналов производится по количеству спускаемой из аппаратов жидкости с учетом заполнения канала при наибольшем расходе жидкости на 70%, причем надо учесть, что заполняются аппараты обычно в три раза медленнее, чем ожороживаются.

Каналы делаются с уклоном в сторону ловушки.

Здания регенерационных установок

В большинстве случаев здания регенерационных установок делаются одноэтажными. Стены зданий делаются из огнестойкого материала — кирпича, шлакобетона.

Учитывая требования тепловлажностойкости, предъявляемые регенерационными установками к зданиям, в которых они монтируются, стены, особенно помещений с повышенной влажностью, следует делать кирпичными на цементном растворе.

Кладку стен надо производить тщательно и хорошо следить за проливкой всех швов цементным раствором.

С внутренней стороны стены производственных помещений необходимо защитить от сырости. Лучшей защитой стен является покрытие их глазированной или метлахской плиткой на высоту до 2 м, а выше — цементной штукатуркой или масляной краской.

Перекрытия зданий делаются железобетонными с гладкой затиркой цементным раствором. Внутренние перегородки помещений регенерационной установки делаются железобетонными.

Полы помещений обычно бывают плиточные или же бетонные с цементной затиркой. Канализационные каналы также бетонизируются. Под аппарату регенерационных установок делаются кирпичные или же бетонные фундаменты. Двери, окна делаются по ОСТ стандартными с учетом существующих норм. Полы помещений регенерационных установок делаются всегда с уклоном в сторону сточных канав.

Противопожарные мероприятия

На регенерационных установках особенно опасными в пожарном отношении являются помещения сортировки грязной и чистой обтирок.

Как уже указывалось, грязная промасленная и чистая обтирка легко загораются, причем загоревшаяся грязная обтирка не может быть потушена водой, ее необходимо тушить песком и пеной огнетушителей или пеногонных аппаратов. Загоревшуюся же сухую обтирку можно тушить и водой. Менее огнеопасным, но все-таки небезопасным в пожарном отношении является также и помещение сушки обтирочного материала, в котором также хотя и временно, но бывает сухой обтирочный материал.

В связи с этим в качестве элементарных правил противопожарной безопасности необходимо соблюдать следующее.

Воспретить во всех помещениях зданий регенерационных установок курить, пользоваться открытым огнем и хранить горючие, легковоспламеняющиеся жидкости и вещества.

Во всех помещениях установить огнетушители и ящики с песком. От водопроводной сети сделать отводы с пожарными рукавами и брандсбоями. Электропроводку световую и силовую и электрооборудование необходимо делать герметическими и в помещении грязной обтирки взрывобезопасными. Рядом с зданиями регенерационных станций необходимо устанавливать по-

жарные гидранты. Месторасположение регенерационной установки должно обеспечивать легкий подъезд к нему противопожарной помощи.

Контроль производства

Опыт показывает, что при правильном проведении процесса регенерации удастся получить совершенно чистый и годный к повторному употреблению обтирочный материал. Следовательно, браковка регенерированного обтирочного материала должна производиться согласно нормам на свежий обтирочный материал.

При регенерации обтирочного материала следует особенно обратить внимание на первую и последнюю стадии регенерации, т. е. на сортировку грязного и чистого обтирочного материала. Ни в коем случае нельзя перерабатывать обтирочный материал, содержащий крупную металлическую стружку, особенно ту, которая крепко засела в нем. Допущение крупной стружки в обтирке может привести к несчастным случаям — обрезам рук рабочих как в процессе регенерации обтирки на регенерационной станции, так и в процессе употребления обтирочного материала на заводе.

Необходимо также обратить особое внимание на контроль температурного режима варки и стирки обтирочного материала.

Не менее важную роль играет и контроль за правильной укладкой отжимаемого на центрифуге и просушиваемого в сушильном шкафу обтирочного материала. Правильная укладка обтирки, о которой мы говорили выше, резко сокращает время отжима и сушки.

Необходимо указать, что без перемешивания обтирочного материала в варочном баке трудно достигнуть хороших результатов регенерации.

Как поступивший на регенерацию обтирочный материал, так и очищенный должны строго учитываться по сортам и по весу.

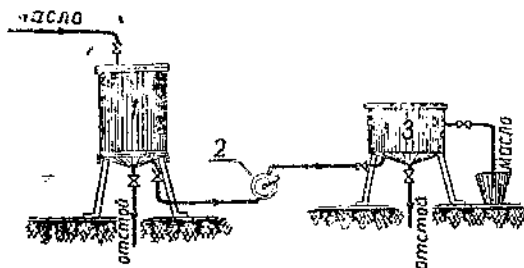
Регенерация масла, вываренного из обтирочного материала

Вываренное в варочном баке из обтирочного материала и собранное в специальном баке масло может быть регенерировано и снова использовано.

Регенерируется это масло отстоем и фильтрацией через сукно или же концы, т. е. так же как и отработанные масла, идущие на смазку холодных частей машин.

Собранное масло можно регенерировать как на месте сбора его, т. е. в помещениях установок для регенерации обтирочного материала, так и в специальных помещениях. При регенерации масла в помещениях установок по регенерации обтирочного материала к оборудованию регенерационных установок надо прибавить специальный фильтр, описание которого приводится ниже, и насос Альвейер.

Схема процесса регенерации масла в этом случае будет таковой, как приведена на фиг. 29. Масло в течение 24—48 часов отстаивается. После отстоя открывается спускной ventиль в днище бака и из последнего спускаются скопившиеся во время отстоя вода и грязь.

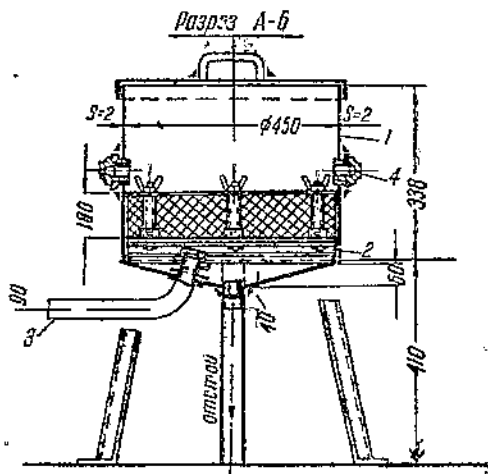


Фиг. 29. Схема процесса регенерации масел
1 — сборный бак; 2 — насос Альвейер; 3 — 4 фильтр

После спуска отстоя масло из бака через боковой его кран забирается насосом Альвейер 2 и подается в нижнюю часть фильтра 3. Проходя фильтр снизу вверх, масло фильтруется через сукно или же концы. Очищенное масло

из верхней части фильтра сливается в приемник или ведро. В том случае, когда количество вываренного из обтирочного материала масла значительно, что бывает при работе регенерационных установок на сильно промасленном обтирочном материале, желательно предназначенный для сбора вываренного масла бак обогреть паровым змеевиком и подогревать масло в баке до температуры 70—80° С. Это облегчает процесс регенерации и дает масло лучшего качества. При разогреве вязкость масла снижается, и оно лучше отстает и фильтруется.

Фильтр (фиг. 30), через который фильтруется собранное масло, представляет собой сварной цилиндрический бак, сделанный из листового железа толщиной 2—3 мм, укрепленный на ножках и снабженный конусным дном со спускным крапом. Места сварки фильтра должны обладать большой прочностью и плотностью. Внутри фильтра на высоте его цилиндрической части на расстоянии 50 мм от нижнего края борта бака приварено опорное кольцо из уголкового железа шириной в горизонтальной части 60 мм. Через горизонтальную часть опорного кольца проходят шесть неподвижно укрепленных и симметрично расположенных болтиков с барашками.



Фиг. 30. Фильтр

1 — цилиндр; 2 — опорное кольцо; 3 — ввод грязного масла; 4 — слив профильтрованного масла

Поверх опорного кольца фильтра располагаются два круглых дырчатых диска, между которыми помещается фильтровальная ткань. Диски изготавливаются также из 3—4-мм листового железа. Отверстия в дисках должны быть просверлены на равных расстояниях друг от друга и достаточной величины (10 мм в диаметре); расстояния между центрами отверстий 15 мм.

Под опорным кольцом в днище фильтра находится штуцер для подвода грязного масла. Над опорным кольцом расположен патрубок для слива профильтрованного масла. Фильтр сверху закрывается крышкой.

Регенерация обтирочного материала экстракцией

Как мы уже указывали выше, наряду с методами регенерации обтирочного материала с помощью стиральных веществ, одним из которых является жидкое стекло, нашли также применение, частично в нашей практике и более широко за границей, методы регенерации обтирочного материала экстракцией.

Методы регенерации экстракцией основаны на извлечении из обтирочного материала масла и других примесей при помощи растворителей.

В Советском Союзе такие методы регенерации обтирочного материала пока не нашли широкого применения, несмотря на то, что некоторые наши предприятия имеют импортные и отечественные экстракционные установки для регенерации обтирки. Это объясняется тем, что все существующие у нас экстракционные установки для регенерации обтирочного материала работали и работают пока на огнеопасных растворителях: бензоле, бензине, петролейном эфире и др., что делает их, конечно, весьма опасными в пожарном отношении.

Безопасные в пожарном отношении растворители не применялись потому, что они или были дороги, или же дефицитны. К безопасным растворителям относятся четыреххлористый углерод, трихлорэтилен, дихлорэтан и др.

В настоящее время наша химическая промышленность может дать нужные безопасные растворители, например дихлорэтан, и таким образом экстракционным методам регенерации обтирочного материала открывается теперь огромное будущее.

Опыт работы существующих маленьких экстракционных установок нашего Союза, работающих, как мы уже указывали выше, пока на огнеопасных растворителях, показывает достаточно большую экономическую целесообразность этого метода регенерации. Установки для регенерации обтирочного материала методом экстракции, имеющиеся в г. Москве (Артель «Утильобъединение»), в Харькове (Харьковский электромеханический завод), в Горьком (Горьковский утилькомбинат) и других городах, или весьма кустарны и примитивны или же предназначались к переработке других материалов и к работе в других отраслях промышленности. Это видно из конструкции этих установок, так как в них совершенно не учтены характерные особенности регенерации обтирочного материала.

Кроме того, все существующие экстракционные установки имеют небольшую производительность. От производительности же установки зависит и ее конструкция.

Установки малой производительности обычно делаются с ручной загрузкой и выгрузкой — обтирки, а в установках большой производительности загрузка и выгрузка механизмируются.

Кроме того, установки малой производительности работают по принципу лабораторного экстрактора Соксклета, т. е. по принципу непрерывной прямоточной экстракции, а установки большой производительности должны работать по принципу непрерывной противоточной экстракции. Пояснение принципов работы экстракционных установок приведено ниже при описании схем экстракционных установок для регенерации обтирочного материала малой и большой производительности.

Некоторые авторы считают, что, сделав экстракционную установку, работающую на огнеопасном растворе, совершенно герметичной и устранив всякое просачивание растворителя из системы, они тем самым делают установку безопасной в пожарном отношении. На наш же взгляд герметичность системы регенерационной установки — условие необходимое, так как в противном случае будут большие потери растворителя, но это не делает установку безопасной в пожарном отношении.

Лучшей и безопасной в пожарном отношении по регенерации обтирочного материала будет установка, работающая на безопасном растворителе, например на дихлорэтане.

Из вышеупомянутых экстракционных установок для регенерации обтирочного материала имеющиеся у нас установки артели УТО и Харьковского Электромеханического завода кустарны и по своей конструкции и методу работы мало чем отличаются друг от друга. Каждая из них состоит из кипятильника-экстрактора, снабженного конденсатором-холодильником, водоотделителем и приемником бензина. Нижняя часть экстрактора является испарителем. Обтирочный материал загружается в экстрактор, туда же заливается и бензин из приемника. Бензин из экстрактора, по мере его накопления, переливается в испаритель, где испаряется с помощью парового обогрева, пары бензина идут в конденсатор-холодильник, здесь конденсируются и затем бензин снова сливается в экстрактор. Циркуляция бензина из экстрактора в испаритель, а из испарителя в конденсатор-холодильник и снова в экстрактор идет до тех пор, пока обтирочный материал не будет очищен. Очищенный обтирочный материал продувается паром для отгона остатков бензина. Отгоняющийся во время продувки обтирочного материала бензин проходит конденсатор-холодильник и водоотделитель и собирается в приемнике бензина. Так как в процессе экстракции все масло, содержащееся в использованном обтирочном материале, перешло в бензин, то это масло в испарителе отделяется от бензина путем отгона последнего паром. Эти установки, а также и другие, предложенные разными лицами (например инж. Володарским), здесь подробно не описываются, как технически несовершенные и имеющие мало шансов на использование их на практике.

На фиг. 31 приведена более совершенная, хотя также обладающая рядом существенных недостатков, схема установки для регенерации обтирочного материала бензолом, предложенная инж. Лосиковым. Установка состоит из экстрактора 1 с глухим и острым паровым обогревом, снабженного внутри сетчатым дном и имеющим загрузочный и выгрузочный люки. Верхняя часть экстрактора представляет собой трубчатый конденсатор - холодильник; испарителя 2 с глухим и острым паровым обогревом, снабженного люком для очистки, и опускным штуцером с задвижкой; приемника бензола 3; водоотделителя 4.

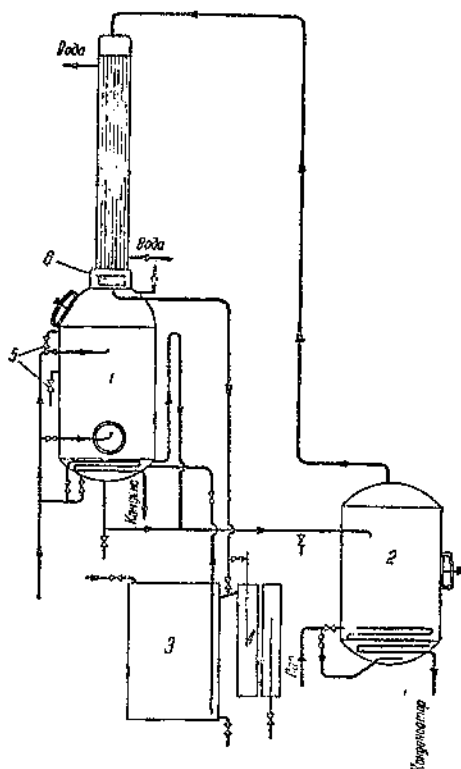
Процесс работы регенерационной установки заключается в следующем.

Обтирочный материал загружается в экстрактор 1, для чего открывается герметический верхний люк экстрактора и приподнимается верхняя сетчатая крышка (полуоткидная на петлях). Обтирочный материал закладывается в экстрактор достаточно плотной массой. После закладки обтирочного материала сетчатая крышка опускается, и люк плотно закрывается.

Когда операция загрузки окончена, начинается подача бензола из приемника 3. Подача бензола осуществляется воздухом. Воздух выдавливает бензол из приемника 3 в экстрактор 1. Подача воздуха к приемнику 3 осуществляется компрессором. Заполнение экстрактора бензолом идет до тех пор, пока из верхнего контрольного краника экстрактора или же из контрольного краника сифона экстрактора не покажется бензол. Бензол после заполнения экстрактора 1 перепускается в испаритель 2, затем экстрактор снова заполняется бензолом из приемника 3.

Вторично экстрактор наполняется бензолом до тех пор, пока не покажется бензол из нижнего контрольного краника экстрактора.

После этого подается пар в змеевик, расположенный в испарителе 2, и вода в межтрубное пространство конденсатора-холо-



Фиг. 31. Схема экстракционной установки, предложенная инж. Лосиковым

1 — экстрактор; 2 — испаритель; 3 — приемник; 4 — водоотделитель; 5 — пробные краники; 6 — чашка экстрактора

дильника экстрактора. Бензол в испарителе 2 нагревается, испаряется и в виде паров по шлемовой трубе направляется в конденсатор-холодильник экстрактора 1, где конденсируется, охлаждается и в виде жидкости стекает в чашку экстрактора. После того как чашка экстрактора наполнится, последующий бензол, стекающий в нее, переливается непосредственно в экстрактор через края ее на обтирочный материал.

Наполненный таким образом экстрактор вызывает к действию сифон, через который бензол снизу экстрактора переливается в испаритель. Циркуляция бензола из испарителя 2 в экстрактор 1 через шлемовую трубу и конденсатор-холодильник экстрактора идет до тех пор, пока проба из контрольного краника сифона не покажет, что бензол, направляющийся из экстрактора в испаритель, идет совершенно чистым. После этого из экстрактора перепускают весь бензол через сифон в испаритель, дают некоторое время стечь остаткам бензола в нижнюю часть экстрактора и весь остаток перепускают по нижней трубе в испаритель. Затем начинается отгон остатков бензола из обтирочного материала, находящегося в экстракторе. Для этого предварительно заполняется водой водоотделитель 4. Заполнение его идет до тех пор, пока не польется вода из сливной трубы водоотделителя. После заполнения водой водоотделителя соединяют его с помощью вентиля с чашкой экстрактора и в экстрактор пускают острый пар через маточник и глухой пар через змеевик.

Назначение змеевика-экстрактора — повысить температуру в нижней части экстрактора и тем предотвратить возможную конденсацию острого водяного пара, подаваемого в экстрактор. Смесь паров воды и бензола поднимается в конденсатор-холодильник, конденсируется, охлаждается и в виде смеси воды и жидкого бензола стекает в чашку экстрактора, из которой далее направляется в водоотделитель 4. В водоотделителе вода отделяется от бензола. Так как вода тяжелее бензола, то она стекает по перепускной трубе водоотделителя в канализацию, а бензол сверху водоотделителя 4 стекает в приемник 3.

Продувка обтирочного материала в экстракторе паром осуществляется до тех пор, пока из воздушного краника экстрактора не будет слышен запах бензола. Когда из обтирочного материала следы бензола удалены, открывают люк, расположенный в нижней части экстрактора, и крючками начинают выгрузку из экстрактора обтирочного материала. После выгрузки обтирочного материала из экстрактора, т. е. когда процесс экстракции обтирки окончен, пускают пар в змеевик испарителя 2 и производят отгонку бензола от масла, которое было перенесено бензолом из экстрактора в испаритель. Пары бензола, выходя из испарителя, направляются в конденсатор-холодильник, где конденсируются, охлаждаются в виде жидкости и стекают в чашку экстрактора, т. е. проделывают обычный для них путь. Но из чашки экстрактора бензол направляется прямо в приемный бак 3. Остатки бензола в испарителе отгоняются острым паром. На время отгона остатков бензола из масла бензол должен поступать в приемник 3 уже через водоотделитель 4, в котором от него отделяется вода.

Слив масла из испарителя 2 осуществляется через нижний кран испарителя. Для очистки нижней части экстрактора его сетчатое дно делается съемным и экстрактор можно промыть сильной струей воды.

Воздушный краник экстрактора, о котором мы упоминали выше, также служит для выпуска воздуха при заполнении экстрактора бензолом и выпуска воздуха при сливе бензола из экстрактора.

По существу описанной схемы установки регенерации обтирочного материала надо отметить, что в ней неудачно разрешен вопрос подачи растворителя из приемника 3 в экстрактор 1.

Передавливание такого растворителя, как бензол, воздухом весьма нежелательно, так как мы не гарантированы от образования бензолно-воздушной смеси, которая может привести к взрыву установки. Воздух следует исключить, а приемник 4 поставить выше экстрактора 1 и подачу растворителя осуществлять самотеком; приемник же необходимо заполнять растворительным насосом.

К недостаткам схемы следует также отнести подачу воды в межтрубное пространство конденсатора-холодильника, что не рекомендуется, так как оседающую снаружи труб накипь весьма трудно счищать. Подавая воду через трубы, мы облегчаем очистку конденсатора-холодильника.

После устранения вышеуказанных недостатков эту установку можно принять для работы на любых растворителях, желательно, конечно, на дихлорэтане, причем только для установок малой производительности, так как ручная загрузка, принятая в этой схеме, совершенно недопустима в установках большой производительности.

Эта схема, как это видно из описанного процесса, основана на принципе непрерывной проточной экстракции, т. е. в ней обтирочный материал непрерывно омывается свежими порциями растворителя, причем подача и выход растворителя идут непрерывно.

На фиг. 32 приведена схема лабораторной опытной установки для регенерации обтирочного материала дихлорэтаном.

Эта установка смонтирована для испытаний в лаборатории технологии нефти Московского нефтяного института по заданию Органефти.

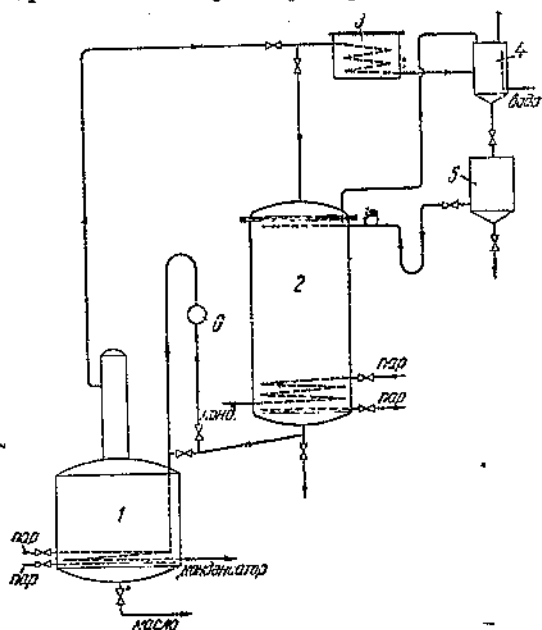
Она состоит из следующих главных частей: испарителя дихлорэтана емкостью около 25 л 1; экстрактора для загрузки обтирочного материала емкостью около 15 л 2; конденсатора-холодильника для конденсации и охлаждения паров дихлорэтана 3; водоотделителя для отделения дихлорэтана от воды 4 и сборника для дихлорэтана 5.

В испарителе и экстракторе находятся по два змеевика для глухого и острого пара. Работа установки по регенерации обтирочного материала происходит следующим образом.

В экстрактор 2 загружается грязный обтирочный материал, в испаритель 1 — дихлорэтан. После этого в закрытый змеевик испарителя 1 пускается пар. Испаряющийся дихлорэтан из испа-

рителя 1 поступает в конденсатор-холодильник 3, где конденсируется и стекает в виде жидкости в водоотделитель 4. Из водоотделителя, освободившись от воды, если таковая имеется, дихлорэтан переходит в сборник 5, а из него — через гидравлический затвор в экстрактор 2.

В экстракторе 2 дихлорэтан промывает загруженный обтирочный материал и постепенно накапливается. Накопление дихлорэтана в экстракторе продолжается до тех пор, пока уровень



Фиг. 32. Схема лабораторной экстракционной установки Московского нефтяного института

1 — испаритель; 2 — экстрактор; 3 — конденсатор-холодильник; 4 — водоотделитель; 5 — приемник; 6 — гляделка

его поднимается до верхней точки сифона. Как только уровень дихлорэтана превысит верхнюю точку сифона, начинается его переливание через сифон в испаритель. Дихлорэтан извлекает из обтирочного материала масло.

В испарителе, подогретом паром, дихлорэтан вновь испаряется и поступает в холодильник, отстойник, сборник, экстрактор и т. д.

Масло, находящееся в растворе дихлорэтана при отгоне дихлорэтана в испарителе, как обладающее более высокой температурой кипения, не испаряется и остается в нижней части испарителя.

По окончании экстрагирования масел из обтирки, о чем можно судить по цвету растворителя в гляделке сифона, экстрагирование прекращается, и в открытый змеевик экстрактора 2 пускается пар для отдувки остатков дихлорэтана из тряпок. Дихлорэтан вместе с паром из экстрактора поступает в холодильник 3, потом в водоотделитель 4 и, освободившись от воды, — в сборник 5, а из сборника в соответствующую емкость. Оставшееся в испарителе масло спускается через кран, имеющийся в дне испарителя.

При испытании установки брался очень загрязненный обтирочный материал и после 8 циклов циркуляции он был совершенно освобожден от масла.

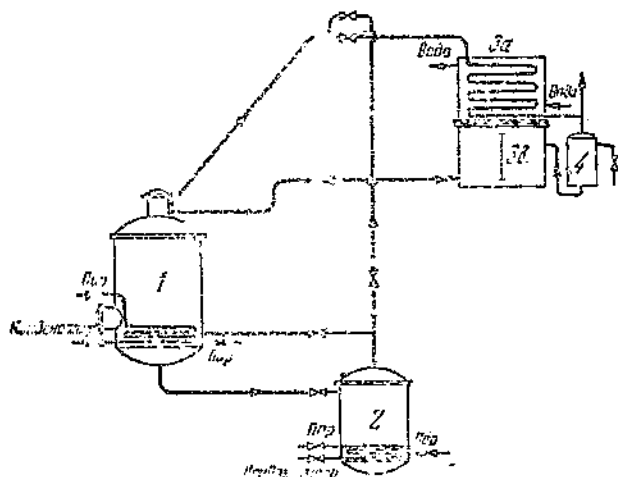
На фиг. 33 приведена схема полужаводской опытной экстракционной установки для регенерации обтирочного материала дихлорэтаном. Установка, работающая по этой схеме, смонтирована на одном из московских заводов и работала на обти-

рочном материале всего несколько циклов с целью изучения процесса регенерации обтирочного материала дихлорэтаном. Испытания по регенерации обтирочного материала дихлорэтаном, проведенные на этой установке, дали хорошие результаты и показали полную пригодность ее при небольшой производительности установки и при устранении некоторых недостатков.

Установка состоит из: экстрактора 1 с глухим и острым паровым обогревом, снабженного внутри сетчатым дном и имеющего загрузочный и выгрузочный люки; испарителя 2 с глухим и острым паровым обогревом; конденсатора-холодильника 3а змеевикового погружного типа; водоотделителя 4 и приемника 3в.

Процесс работы установки следующий.

Подлежащий регенерации обтирочный материал загружается через верхний люк в экстрактор 1. После загрузки экстрактора обтирочным материалом начинают подавать в него дихлорэтан из приемника 3в. Дихлорэтан из приемника 3в подается самотеком.



Фиг. 38. Схема опытной полузаводской экстракционной установки одного из московских заводов
1 — экстрактор; 2 — испаритель; 3а — конденсатор-холодильник;
3в — приемник; 4 — водоотделитель

После подачи дихлорэтана закрывают люки экстрактора и постепенно начинают перепускать дихлорэтан вместе с маслом снизу экстрактора 1 в испаритель 2. Там он нагревается глухим паром до темп-ры приблизительно 85°C (темп-ра кипения дихлорэтана), испаряется, отделяется от масла и сверху испарителя 2 по шлемовой трубе направляется в змеевиковый конденсатор-холодильник 3а. В конденсаторе-холодильнике дихлорэтан конденсируется, охлаждается и уже в виде жидкости поступает в водоотделитель 4, где от него отделяется вода, попавшая в него из обтирки. Из водоотделителя, сверху его, выходит вода, а снизу через утку — дихлорэтан, который собирается в приемник 3в. Отделение воды от дихлорэтана идет на основании разности удельных весов воды и дихлорэтана, уд. вес воды равен 1, а дихлорэтана — 1,25. Несконденсировавшиеся в конденсаторе-холодильнике 3а части дихлорэтана из водоотделителя 4 отводятся через дыхательную трубу. Из приемника 3в дихлорэтан направляется вверх экстрактора и падает на обтирочный материал, извлекает масло и снизу экстрактора 1 снова направляется

в испаритель 2; циркуляция дихлорэтана — из экстрактора 1 в испаритель 2, затем конденсатор-холодильник 3а, водоотделитель 4, приемник 3в и снова в экстрактор, идет до тех пор, пока обтирка, загруженная в экстрактор 1, не будет обезмаслена. Последнее определяется по пробе дихлорэтана, идущей из экстрактора 1 в испаритель 2. Температура дихлорэтана и обтирки в экстракторе 1 нормальная и равна температуре окружающей среды, приблизительно 20° С.

Время циркуляции дихлорэтана, т. е. время обезмасливания обтирки, 3—4 часа. После обезмасливания обтирка в экстракторе 1 продувается острым паром до тех пор, пока в ней совершенно не останется дихлорэтана, на что затрачивается приблизительно 30 мин., и выгружается. Собранное в аппарате 2 масло также продувается острым паром от остатков дихлорэтана и после продувки сливается в какую-либо емкость. При 100° С дихлорэтан удастся испарить полностью.

Результаты экстракции обтирочного материала на описанной установке приведены в табл. 3 и 4.

Условия экстракций

Таблица 3

№№ циклов	Температура экстракции в °С	Сырье			Продолжительность экстракции в час.	Пропаривание в час.		Извлечение масла	
		Анализ		Загрузка в кг		Обтирки	Масла	в кг	в %
		Влага в %	Масло в %						
1	15—20	23,27	30,32	39,6	8	0,92	0,66	9,25	99,5
2	15—20	11,33	39,03	30	26,25	1,33	0,75	10,8	99,4
3	75—80	12,96	31,12	38	6,83	1,33	0,76	10,4	98,8
Средн.	—	15,85	33,65	35,86	7,41	1,19	0,72	9,91	99,2

Результаты экстракции

Таблица 4

№№ циклов	Удельный вес масла при 20° С	Получен. чистой обтирки в кг	Влага в чистой обтирке в %	Масло в чистой обтирке в %	Примечание
1	0,921	22,15	4,51	0,21	Процент маслянистости и влажности как сырья, так и чистой обтирки относится к абсолютно сухому материалу
2	0,926	18,13	6,65	0,35	
3	0,943	23,99	5,83	0,48	
	0,929	21,62	5,66	0,34	

Из таблиц видно, что повышение температуры в экстракторе в третьем цикле работы никаких положительных результатов не дало, повышение продолжительности экстракции, проведенное во втором цикле, также на результатах регенерации не сказалось.

В качестве расчетных данных можно брать округленные средние цифры. Потери дихлорэтана в процессе регенерации 2,5—3%. Время экстракции — 7,4 часа — слишком велико; оно объясняется тем, что регенерацией было достигнуто получение обтирки с содержанием масла 0,34%, что совершенно излишне, так как в обтирке свободно можно допустить большее содержание масла (до 1,5%); соответственно следует сократить время до 3—4 час. Из недостатков этой установки следует отметить:

Во-первых, отсутствие сифона для перелива растворителя из экстрактора в испаритель, что сильно усложняет регулировку перелива растворителя и ухудшает условия экстракции, и во-вторых, отсутствие подачи растворителя прямо из конденсатора-холодильника, минуя водоотделитель и приемник, что не дает возможности вести циркуляцию строго определенного количества растворителя. Обтирочный материал, выгруженный из экстрактора всех упомянутых установок, содержит в себе большое количество механических примесей (мелкая стружка, пыль и т. д.). Конечно часть этих механических примесей смывается растворителем и переносится им или на дно экстрактора или в испаритель, откуда в дальнейшем они удаляются. Со дна экстрактора они смываются водой, а из испарителя сливаются вместе с маслом.

Но основная часть этих механических примесей остается все-таки в обтирочном материале. Поэтому из выгруженного из экстрактора обтирочного материала их необходимо удалить. Это достигается промывкой обтирки водой. Промывать обтирочный материал надо в полоскательных машинах. Промытый обтирочный материал следует отжать на центрофугах и высушить в сушильном шкафу, т. е. проделать те операции, которые обычно предельваются на моющих регенерационных установках. К экстракционным установкам надо всегда добавлять также оборудование для промывки отжима и сушки обтирки.

В качестве общего вывода надо сказать, что как метод регенерации обтирочного материала жидким стеклом, так и методы регенерации обтирочного материала экстракцией, особенно дихлорэтаном, приемлемы и дают сравнительно хорошие результаты.

С точки зрения экономических затрат оба метода дают более или менее одинаковые результаты. Метод регенерации обтирочного материала жидким стеклом более прост и требует менее квалифицированных рабочих. Но масло, вываренное из обтирочного материала, плохого качества и трудно регенерируется. Метод же регенерации экстракцией хотя и дает масла лучшего качества, но более сложен и требует более квалифицированных рабочих. Кроме того, установки по регенерации экстракцией относятся к вредным производствам.

Необходимо сделать вывод, что метод регенерации обтирочного материала жидким стеклом целесообразно применять при небольшой производительности установок и там, где обтирка мало промаслена, примерно до 10%, и сильно загрязнена разными механическими примесями (грязь, опилки). Метод же регенера-

ции экстракцией безопасными в пожарном отношении растворителями типа дихлорэтана следует применять на установках большой производительности и там, где обтирочный материал сильно пропитан маслом (примерно выше 10%) и мало загрязнен разными механическими примесями.

Экстракционные установки большой производительности отличаются от описанных не только по своему технологическому оформлению, но и по принципу экстракции.

Схема такой установки большой производительности, разработанная трестом бывш. Оргсмазка, приведена на фиг. 34, стр. 56—57. На схеме показана только экстракционная часть установки без полоскательно-отжимной и сушильной частей.

Работа установки по этой схеме предположена на бензине, однако бензин может быть заменен другим растворителем и от замены растворителя схема не изменится, подвергнется изменению лишь режим работы.

Процесс работы установки заключается в следующем: обтирочный материал, подлежащий регенерации, погружается на складе использованного обтирочного материала в вагонетки 1 и по узкоколейному пути подается в загрузочное отделение экстракционной части установки, где укладывается в металлическую гильзу 2. Загруженная обтирочным материалом гильза с помощью блока или тельфера подается из загрузочного отделения в экстракционное отделение и опускается в подлежащий загрузке один из шести экстракторов 3. После загрузки экстрактор герметически закрывается крышкой. Экстракция обтирочного материала производится по принципу непрерывного противотока горячим бензином. Чистый бензин насосом 5 из бака 4 непрерывно подается в экстрактор 3 с наиболее проэкстрагированным обтирочным материалом и в последовательном порядке проходит через все соединенные между собой экстракторы 3, находящиеся в данное время в работе.

При своем прохождении через батарею экстракторов 3 бензин встречает в каждом последующем экстракторе обтирочный материал с большим содержанием масла. Таким образом, постепенно обогащаясь извлекаемым из обтирочного материала маслом, бензин поступает в последний экстрактор батареи с только что загруженным обтирочным материалом.

По заполнении этого экстрактора, бензин, насыщенный маслом, вытесняется далее в приемный бак 6. Здесь от бензина отделяются крупные механические примеси, попавшие из обтирочного материала.

Через определенные промежутки времени экстрактор, обтирочный материал в котором уже проэкстрагирован, выключается, а бензин подается в соседний экстрактор. Взамен выключенного из батареи экстрактора присоединяется экстрактор с только что загруженным обтирочным материалом. Из выключенного экстрактора находящийся в нем горячий бензин сливается в бак 7. Экстрактор после спуска бензина для удаления остатков впитавшегося в обтирочный материал бензина продувается ос-

тым паром и уже после полного удаления бензина из обтирочного материала гильза выгружается из экстрактора.

Взамен выгруженной гильзы загружается другая гильза с необработанным обтирочным материалом. После этого экстрактор снова включается в батарею и т. д.

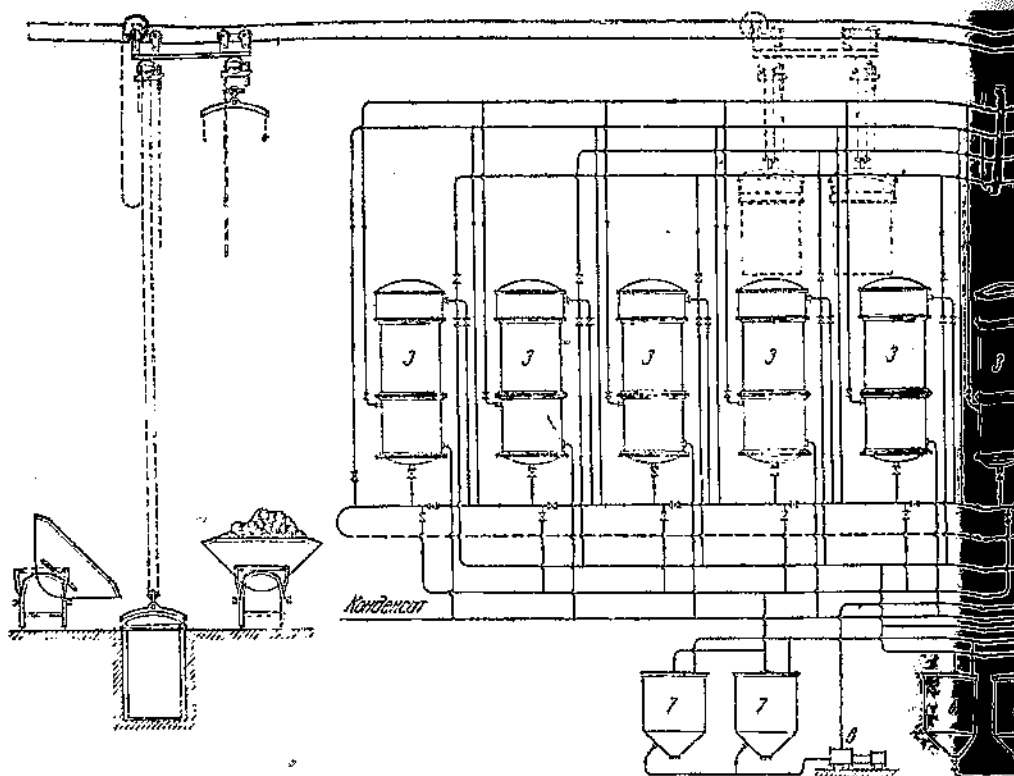
Выгруженная гильза с проэкстрагированным обтирочным материалом опять-таки с помощью блока или тальфера подается в разгрузочное отделение, где обтирочный материал выгружается в вагонетку и по узкой колее направляется в полоскательное отделение.

Отгоняемые из обтирочного материала в экстракторе пары бензина в смеси с водяными парами сверху экстрактора направляются в трубчатые конденсаторы-холодильники 10, где конденсируются и охлаждаются. Смесь бензина и воды из конденсатора-холодильника 10 направляется далее в водоотделитель 11. Так как вода тяжелее бензина, то она стекает с нижней части водоотделителя через гидравлический затвор в канализацию, а бензин сверху водоотделителя направляется через гляделку в приемный бак 4. Бензин с растворенным в нем маслом из баков 6 после частичного отстоя забирается насосом 9 и подается через фильтры 12, где происходит фильтрация бензина от механических примесей, попавших в него наряду с маслом из обтирочного материала, в испарители 13. В испарителях 13 бензин отгоняется от масла. Отгонка бензина идет сначала глухим, а потом острым паром. Пары бензина в первой стадии отгонки одни, а затем в смеси с водяными парами через верх испарителя направляются в трубчатые конденсаторы-холодильники 14, где конденсируются и охлаждаются. Сначала бензин, а потом смесь бензина и воды из конденсаторов-холодильников 14 направляется далее в водоотделитель 15, из которых бензин направляется через гляделку в бак 4, а вода сливается в канализацию. Бензин из баков 7 насосом 8 подается для экстракции наравне со свежим бензином, так как этот бензин почти не содержит в себе масла. Масло после отгонки от бензина из испарителей 13 перепускается в баки 16, из которых забирается насосом 17 и подается частью на регенерацию, а частью через трубчатый холодильник 18 в напорный бак 19 для подачи в абсорбционную колонку 20.

Сообщение всех работающих под бензином аппаратов с атмосферой осуществляется через колонны 21 и 20, которые соединены с аппаратами соответствующими трубопроводами и запорными кольцами Рашига.

Пары бензина, вытесняемые из аппаратов в смеси с воздухом, направляются в колонну 21, которая выполняет роль дыхательного рессивера. Сверху колонны 21 пары направляются далее вниз колонны 20, где, двигаясь вверх и вниз через кольца Рашига, встречают на своем пути стекающее сверху вниз масло и поглощаются последним.

Непоглощенная часть паров бензина и воздух выходят сверху колонны 20 в атмосферу. Скопившееся в нижней части колон-

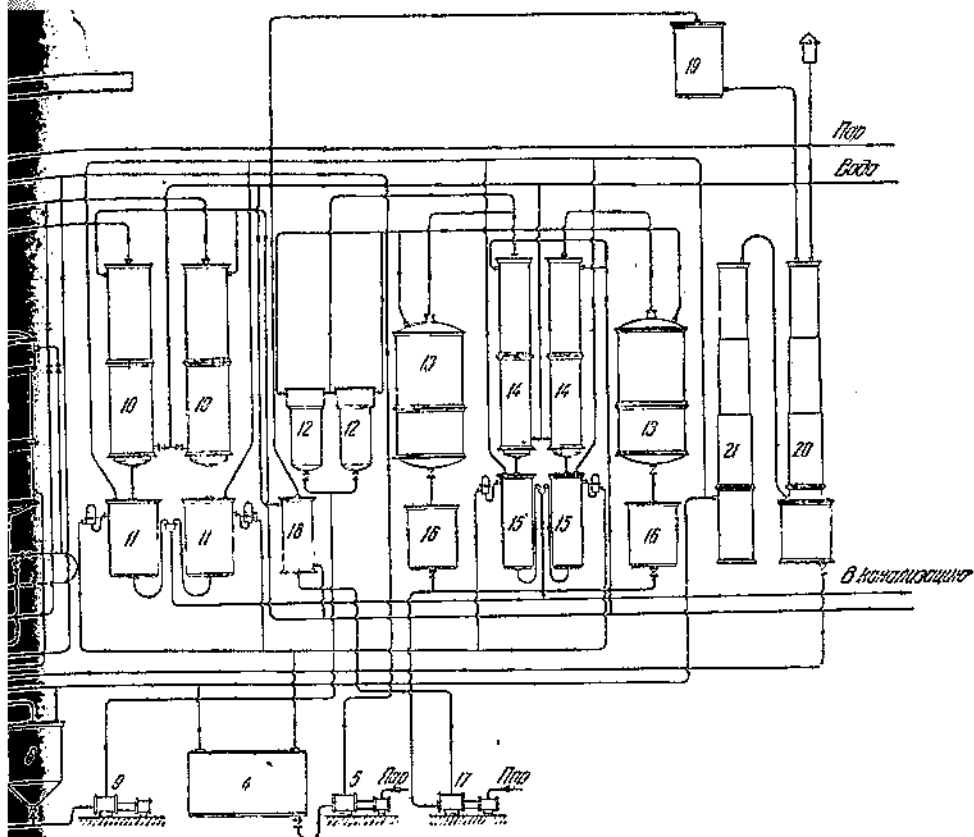


Фиг. 34. Схема экстракционной установки большой
 — вагоны; 2 — гильза; 3 — экстрактор; 4, 6, 7 и 16 — приемные баки; 6, 9 и 17 — насосы;
 тель; 19 — паровый бак; 20 — абсорб

ны 20 масло в смеси с бензином направляется в бак 6, из которого забирается насосом 9 и подается для отгонки от бензина в испаритель 13 наравне с бензином, смешанным с маслом, выходящим из последнего экстрактора блока.

По существу описанной схемы установки надо сказать, что она весьма удачна, особенно, если процесс вести на неогнеопасном растворителе. К недостаткам схемы надо отнести ее громоздкость. Периодическую отгонку растворителя от масла желательно заменить непрерывной отгонкой. Устранение этих недостатков сделает установку более рациональной и дешевой. Инж. Володарский предложил установку большой производительности, основанную на смешанном принципе экстракции, так как в ней имеются элементы и прямотока и противотока. Первая характеризуется циркуляцией бензина внутри экстрактора, а вторая — циркуляцией бензина из одного экстрактора в другой.

Недостатки этой установки — слишком большая громоздкость (большое количество оборудования), слишком медленная циркуляция бензина по экстракторам, которая осуществляется под дав-



производительности, разработанная 6. Оргсмазкой

10, 14 и 18 — конденсаторы-холодильники; 11 и 15 — водоотделители; 12 — фильтр; 13 — испарительная колонна; 21 — колонна

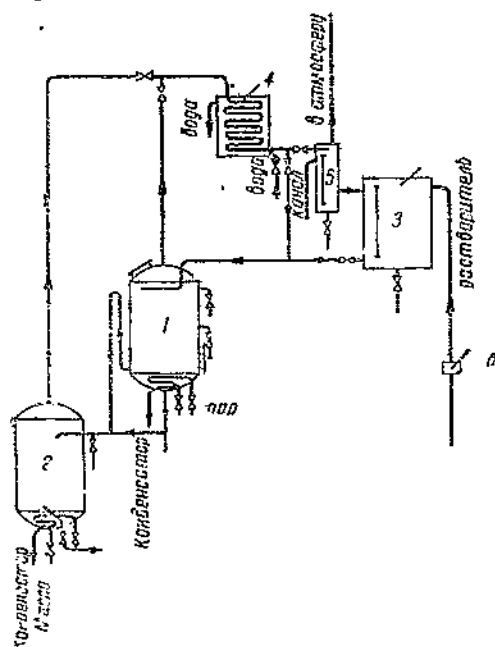
лением самого же бензина. Кроме того, установка имеет ручную загрузку и выгрузку обтирочного материала, которая в условиях большой производительности неприемлема.

На основе разбора всех вышеприведенных схем экстракционных установок как малой производительности, так и большой в качестве примерных схем, лишенных отмеченных нами выше недостатков, можно предложить приведенную на фиг. 35 примерную схему экстракционной установки малой производительности (до 125 кг обтирки в смену). Установка состоит из экстрактора 1, испарителя 2, приемника 3, конденсатора-холодильника 4, водоотделителя 5 и ручного насоса 6.

Схема работы установки следующая.

Обтирочный материал, подлежащий регенерации, загружается в экстрактор 1, туда же заливается и растворитель из приемника 3. Подача растворителя в приемник 3 осуществляется ручным насосом 6. Растворитель из наполненного экстрактора перепускается в испаритель 2, а экстрактор снова заполняется новой порцией растворителя, причем вторая порция подаваемого

в экстрактор растворителя должна быть вдвое меньше первой. Первая же порция подается в экстрактор в таком количестве, чтобы весь обтирочный материал был залит растворителем. Контроль заливки первой порции растворителя в экстрактор должен осуществляться по верхнему пробному крану, а контроль заливки второй порции — по нижнему пробному крану. После подачи второй порции растворителя включается пар в змеевик испарителя 2 и вода в конденсатор-холодильник 4, и начинается процесс экстракции.



Фиг. 35. Примерная схема экстракционной установки малой производительности

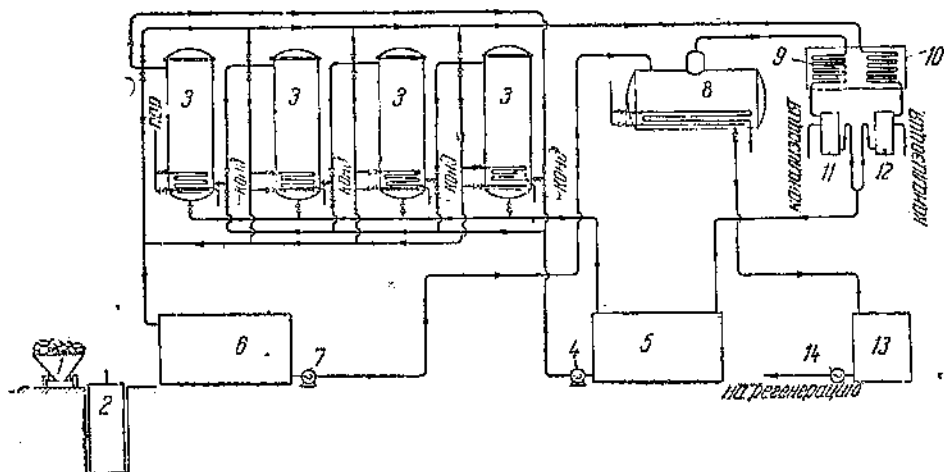
1 — экстрактор; 2 — испаритель; 3 — приемник; 4 — конденсатор-холодильник; 5 — водоотделитель

По окончании процесса экстракции выключают паровой обогрев испарителя 2 и весь растворитель из экстрактора 1 перепускают в испаритель 2. После этого начинают отгонку остатков растворителя из обтирочного материала в экстракторе 1. Для этого дают пар в змеевик и маточник экстрактора.

Пары остатков растворителя в смеси с водяными парами направляются в конденсатор-холодильник 4, где конденсируются и охлаждаются и уже в виде жидкости направляются в водоотделитель 5, где вода отделяется от растворителя. Из водоотделителя растворитель направляется в приемник 3, а вода сливается в канализацию (на схеме приведен водоотделитель при растворителе тяжелее воды). Продувка обтирочного материала производится до тех пор, пока проба из пробного крана не покажет отсутствия запаха растворителя. Обычно продувка продолжается 1,5—2 часа. По окончании продувки обтирочный мате-

риал выгружается из экстрактора и направляется на полоскание, отжим и сушку, а в испарителе 2 производится отгонка растворителя от масла. Вначале растворитель отгоняется только глущим, а затем и острым паром. Пары растворителя, отгоняемого из масла в испарителе 2, делают обычный путь, т. е. направляются в конденсатор-холодильник 4, затем водоотделитель 5 и приемник 3. Освобожденное от растворителя масло сливается снизу испарителя 2 и направляется на регенерацию. На этом процесс переработки заканчивается.

На фиг. 36 показана примерная схема экстракционной установки для регенерации обтирочного материала большой производительности.



Фиг. 36. Примерная схема экстракционной установки большой производительности

1 — вагонетка; 2 — гильза; 3 — экстрактор; 4 — насос; 5 — приемник чистого растворителя; 6 — приемник грязного растворителя; 7 — насос; 8 — испаритель; 9 и 10 — конденсаторы-холодильники; 11 и 12 — водоотделители; 13 — приемник для масла; 14 — насос

Установка состоит из экстракторов 3, приемников 5, 6 и 13, насосов 4, 7 и 14, испарителя 8, конденсаторов-холодильников 9, 10 и водоотделителей 11, 12.

Процесс работы установки следующий. Обтирочный материал, привезенный в вагонетке 1, загружается в гильзу 2, а затем с помощью тальфера — в экстракторы 3. По окончании процесса загрузки крышки экстракторов закрываются, включается пар в змеевики экстракторов, и растворитель последовательно подается насосом 4 через все экстракторы. Из последнего экстрактора уже насыщенный маслом растворитель подается в приемный бак для грязного растворителя 6. Так как в первый экстрактор поступает все время чистый растворитель, а во все последующие все более и более насыщенный маслом, то процесс экстракции в первом экстракторе закончится раньше. Конец экстракции определяется по пробе растворителя, выходящего из экстрактора, которая должна показывать, что в растворителе

совершенно отсутствует примесь масла. По окончании процесса экстракции в первом экстракторе его выключают из системы, спускают из него растворитель в приемный бак 5 и начинают продувать обтирочный материал паром через маточник для отгонки остатков растворителя. Пары растворителей в смеси с водяными парами направляются в конденсатор-холодильник 10, где конденсируются и охлаждаются. Из конденсатора-холодильника жидкий растворитель в смеси с водой направляется в водоотделитель 12, в котором он отделяется от воды. Из водоотделителя растворитель направляется в приемный бак 5. По окончании процесса продувки (пробы по запаху) пар экстрактора выключается, открывается крышка и обтирочный материал выгружается и направляется для полоскания, отжима и сушки.

По окончании процесса выгрузки экстрактор снова загружается грязным обтирочным материалом и включается в систему последним. Со всеми последующими экстракторами поступают так же, как и с первым. Грязный же растворитель, поступающий из последнего экстрактора системы в приемный бак 6, забирается из него насосом 7 и непрерывно подается в испаритель 8, где он отделяется от масла с помощью парового подогрева.

В испаритель 8 подается пар и в змеевики и в маточник. Пары растворителя, отгоняемого в испарителе 8, из него направляются в конденсатор-холодильник 9, где конденсируются и охлаждаются и после охлаждения направляются далее в водоотделитель 11, а затем в приемник 5.

Освобожденное от растворителя масло из испарителя 8 сливается постепенно в приемник 13, из которого забирается насосом 14 и направляется на регенерацию.

В описанной выше схеме показаны только четыре экстрактора, на самом же деле число их может быть любое в зависимости от производительности установки.

На описанных установках (фиг. 35 и 36) должен применяться неогнеопасный растворитель типа дихлорэтана. В заключение необходимо сказать, что проводимая некоторыми заводами замена обтирочного материала стандартными салфетками весьма целесообразна, так как она сохраняет обтирочный материал и облегчает процесс его регенерации.

Ленинградский завод трансом разработан проект регенерационной станции для очистки подбивочных концов и polyesterных щеток. Этот проект утвержден НКПС как типовой и принят к осуществлению.

Годовая производительность регенерационной станции, предусмотренная проектом, определяется в 300 т грязных материалов или 1 т в сутки.

План регенерационной станции показан на фиг. 37.

Регенерационная станция состоит из следующих отделений:

- 1) экстракционного — для экстрагирования концов и polyesterных щеток;
- 2) моечного — для стирки и отжима проэкстрагированных концов и polyesterных щеток;

3) сушильно-сортировочного — для сушки, сортировки и упаковки концов;

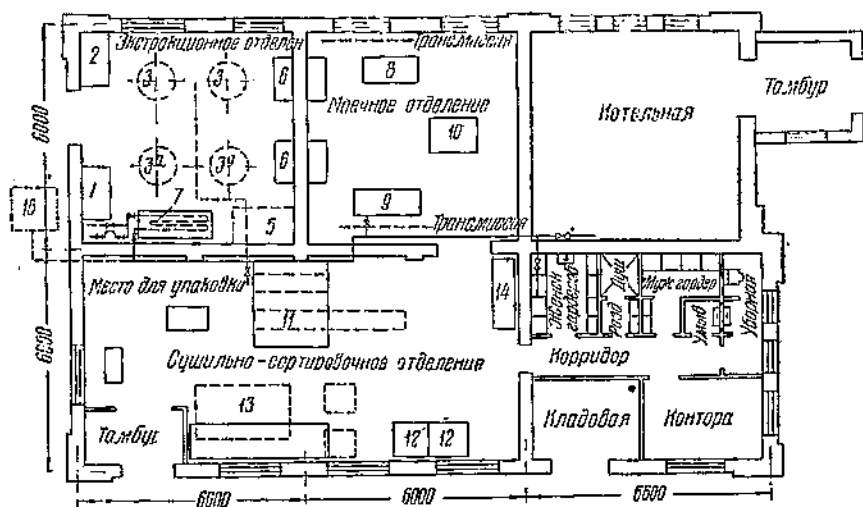
4) котельного — для получения пара на производственные и отопительные нужды;

5) кладовой;

6) бытовых помещений.

Схема работы экстракционной части регенерационной станции показана на фиг. 38.

Технологический процесс очистки подбивочных концов состоит из следующих основных операций.



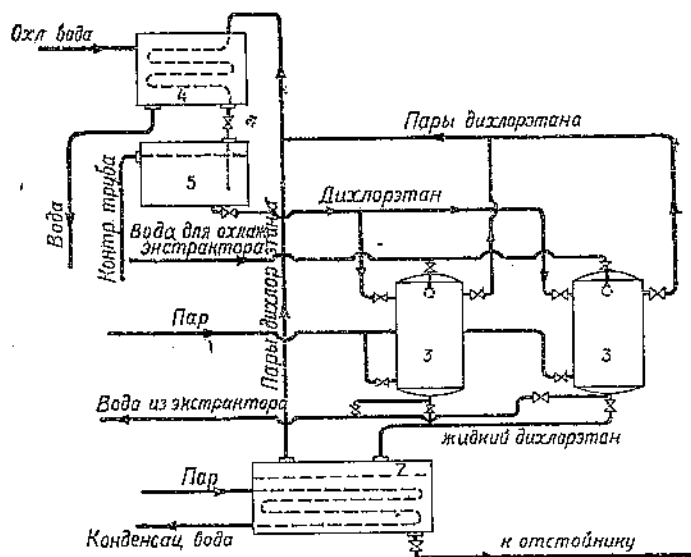
Фиг. 37. План регенерационной станции

7 — ящик для концов; 2 — ящик для polyesterных щеток; 3 — экстракторы; 4 — конденсатор-холодильник; 5 — приемник дихлорэтана; 6 — чаны для концов и polyesterных щеток; 7 — испаритель дихлорэтана; 8 — моечная машина; 9 — полдоскательная машина; 10 — центрифуга; 11 — сушильный шкаф; 12 — сортировочные столы для концов; 13 — место кондеральной машины; 14 — сортировочный стол для polyesterов; 15 — отстойник мазута

Грязные концы, вынутые из вагонных букс, собираются на вагонных участках, упаковываются и отправляются на регенерационную станцию. Здесь они поступают в экстракционное помещение и загружаются в железный ящик 1. В ящик предварительно опускается при помощи ручной тали железная корзина. Корзина наполняется грязными концами в количестве 250 кг и подается той же талью в экстрактор 3.

Корзина опускается в экстрактор 3, таль отцепляется и отводится в сторону, крышка экстрактора герметически закрывается, и в экстрактор из бака 5 выпускается жидкий холодный дихлорэтан, заполняя его до самого верха. По заполнении экстрактора он выдерживается 15—20 минут и затем дихлорэтан в смеси с мазутом перепускается в испаритель и обтирка в нем промывается водой, после промывки вода спускается в канализацию, а экстрактор заполняется свежей партией дихлорэтана. Операции эти повторяются до тех пор, пока в испаритель не будет поступать

чистый дихлорэтан. После перепуска последней чистой партии дихлорэтана в испаритель 7 в экстрактор подается острый пар. Поступающий в экстрактор пар испаряет оставшийся в концах дихлорэтан, который вместе с водяными парами поднимается в конденсатор 4. Продувка экстрактора паром продолжается около 20 минут. После продувания экстрактора паром в него подается холодная вода для охлаждения загруженного материала и удаления возможных небольших остатков дихлорэтана. После этого экстрактор открывается, корзина с обезжиренными концами вынимается и подается в чан 6, выходящий одним концом в помещение экстракторной, другим — в моечное отделение.



Фиг. 38. Схема экстракционной части регенерационной станции
3 — экстрактор; 4 — конденсатор-холодильник; 5 — приемник дихлорэтана; 7 — испаритель дихлорэтана

Чан 6 всегда наполнен холодной водой с температурой не выше $+15^{\circ}\text{C}$. Из чана концы вынимаются в моечном отделении и загружаются в стиральный барабан 8, заполненный на $\frac{1}{3}$ своего объема водой. По окончании загрузки барабан закрывается и в него вводится пар, который подогревает воду до $90\text{--}95^{\circ}\text{C}$. Вода периодически выпускается из барабана и заменяется чистой.

Из стирального барабана 8 концы передаются в центрофугу 10, где из них отжимается вода. Из центрофуги концы вынимаются с содержанием влаги около 30%, разрыхляются встряхиванием от руки на столе и раскладываются по полкам сушильного шкафа 11 толщиной слоя в 40—50 мм.

Температура внутри шкафа поддерживается в $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Концы, вынутые из шкафа, должны иметь влажность не свыше 8%.

Сухие концы на столах 12 с нижней вытяжкой растрепываются и сортируются. Вся мелочь отсасывается при помощи вентиляции.

Очищенные концы смешиваются с новыми концами в пропорции 1 кг новых концов на 2 кг очищенных. В случае поступления новых концов с влажностью свыше 8% они должны быть пропущены через сушильный шкаф.

Смешение очищенных и новых концов производится вручную. В будущем предполагается установка концевальной машины, для которой оставлено место 14.

Подбивочные концы упаковываются в тюки весом около 60 кг, защитные рогожей и обернутые проволокой. В таком виде они отправляются на участки.

Технологический процесс очистки polyesterных щеток определен в проекте следующими операциями: после выемки из бужк polyesterные щетки ножницами отпарываются от каркаса, каркас остается в мастерских для слесарного ремонта, щетки же, упакованные в железные бочки, поступают на регенерацию. Отправка комплектных polyesterов нецелесообразна, так как, во-первых, это сильно усложнило бы транспортировку и, во-вторых, не вызывается никакой необходимостью, так как слесарный ремонт каркасов очень несложен и может быть произведен в любом ремонтном пункте.

В регенерационной polyesterные щетки из бочек вынимаются и складываются в железный ящик. В ящик опускается железная корзина, в нее накладываются polyesterные щетки (весом в 250 кг) и корзина загружается в экстрактор.

Самый процесс экстракции для polyesterных щеток ничем не отличается от описанного. Корзина с обезжиренными щетками вынимается из экстрактора и опускается талью в чан 6. В моечном отделении щетки из чана передаются в полоскательную машину 9.

Такое изменение процесса по сравнению со стиркой концов введено потому, что polyester, как указывалось выше, значительно чище концов. Кроме того, в стиральной машине возможно их повреждение.

Выполощенные polyesterные щетки отжимаются в центрофуге 10, расправляются на столе 15 и загружаются в сушильный шкаф, где они раскладываются на полках в один слой.

Высушенные так, чтобы процент влаги не превышал 5—8, щетки встряхиваются, расправляются вручную, внимательно осматриваются, упаковываются в тюки и отправляются на участки. Рваные щетки выпускаются как обтирочный материал и отправляются на пассажирские вагонные участки для обтирки вагонов.

Поступившая в испаритель 7 смесь дихлорэтана, мазута и воды подогревается паром до температуры 80—90° С. При этом испаряется весь дихлорэтан (температура кипения 84° С) и часть воды, пары поднимаются в конденсатор 4, в котором они по змеевику опускаются вниз, и в виде жидкости попадают в сбор-

ник 5. В конденсаторе снизу вверх, т. е. навстречу парам, пускается под водопроводным напором холодная вода.

До поступления в сборник 5 вода отделяется от дихлорэтана в водоотделителе. Вода спускается в канализацию. Дихлорэтан из сборника 5 вновь спускается в экстрактор.

Мазут из испарителя 7 спускается в отстойник 16 и используется в дальнейшем как топливо.

Принятым технологическим процессом по очистке концов и полстеров должно быть обеспечено надлежащее количество очистки, подбивочных концов и полстерных щеток. Подбивка и полстерные щетки по выходе из очистки должны соответствовать установленным техническим условиям на подбивочные материалы.

Нормы расхода и учет обтирочного материала

В целях экономии обтирочного материала и наиболее правильного обслуживания станков и механизмов следует для каждой типовой группы машин установить нормы расхода обтирочного материала. В настоящее время в большинстве предприятий такие нормы не установлены и отпуск обтирочного материала производится по заявкам цеха, без проверки их действительного соответствия фактической потребности. Между тем пользование обтирочным материалом в пределах правильно установленных норм имеет то преимущество, что оно приучает обслуживающий персонал к бережному и экономному расходованию материала и вносит известную определенность и четкость в подсчет годовой потребности предприятия в обтирочном материале.

Надо отметить, что в данный момент за отсутствием типовой, доброкачественной, удовлетворяющей определенным техническим условиям обтирки, заменяемой различными суррогатами, как например мешковиной, джутовыми обмотками, всевозможными трикотажными отходами и пр., не представляется возможным фиксировать какие-нибудь твердые нормы потребления и приходится ограничиваться приблизительными ориентировочными нормами.

На основании практических работ, проведенных «Органефтью», на целом ряде предприятий можно рекомендовать следующие нормы:

для металлообрабатывающих станков (токарных, фрезерных, строгальных, револьверных, автоматов, болторезных и пр.) от 75 до 100 г обтирочного материала на каждый станок в одну смену, причем при определении количества следует учитывать размеры станка, производимую на нем работу, сорт и качество обтирочного материала;

для паровых и пневматических молотов и прессов — преимущественно грубого обтирочного материала от 100 до 150 г на один молот или пресс в одну смену;

для электромоторов от 75 до 100 г на один электромотор в пятидневку;

для станков деревообделочных цехов — от 2 до 50 г на один станок в смену;

для лесопильных рам от 25 до 50 г на одну раму в смену;

для компрессоров от 100 до 150 г на один компрессор в смену;

для производства ремонтно-монтажных работ от 75 до 100 г на 1 человеко-смену.

На основании установленных норм расхода обтирочного материала и подсчета количества имеющихся в каждом цехе предприятий производственных и силовых установок определяется месячная потребность цеха в обтирочном материале.

Для учета свежего обтирочного материала и возврата использованного каждый цех должен иметь учетную карточку, на которой и должна отмечаться месячная норма подлежащего отпуску в данный цех чистого обтирочного материала.

На этой же карточке должны быть три вертикальных графы для следующих записей: в первой графе отмечается дата, во второй количество чистого отпущенного обтирочного материала и в третьей — количество возвращенного использованного материала. На каждой карточке наверху указаны: наименование цеха и месячная норма его потребления обтирочного материала.

Запись отпуска и возврата обтирочного материала производится кладовщиком.

Литература

1. Оргсмазка. Правила сбора и хранения обтирочных материалов.
2. Оргнефть. Смазка и смазочные масла в промышленности. Ст. Р. Г. Иванова.
3. И. Л. Никольский. Обеспечение рабочих мест обтирочным материалом. «Организация труда» № 8—9, 1936.
4. А. Е. Королев. Противопожарные мероприятия.
5. ЦИТЭИН СО № 21019. К вопросу о повторном использовании обтирочных материалов.
6. ЦИТЭИН СО № 27925. Упрощенный способ регенерации отработанных обтирочных материалов.
7. Б. М. Аше. Прачечные и дезинфекционные устройства при них.
8. В. К. Леонардов. Санитарная обработка.
9. И. Ф. Чистяков. Механическая стирка белья.
10. Н. И. Сметнев. Механические прачечные.
11. Номенклатурный справочник-ценник Коммунаб, т. 1. Санитарная техника.
12. Каталог Химмаштреста, т. 2. Машины и аппараты химической и сахарной промышленности.
13. Реммаштрест. Насосы. Справочник-ценник.
14. Главармалит. Чугунная арматура.
15. Материалы треста Оргнефть.
16. Материалы треста Мединструмент.
17. Материалы треста Банпрачпроект.
18. Оргсмазка. Сборник материалов по регенерации смазочного хозяйства, 1933. Статья С. М. Азарх и Кофанова.
19. Материалы испытания регенерационных установок.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	8
Введение	5
Сбор использованного обтирочного материала	7
Хранение использованного обтирочного материала	8
Методы регенерации использованных обтирочных материалов	9
Аппаратура регенерационных установок	11
Сортировочные столы	—
Весы	—
Чаны для замочки	—
Варочные баки (бучильники)	12
Стиральные машины	16
Полоскательные машины	19
Центрофуги и прессы для отжима	20
Сушильные шкафы	24
Развозные тележки	26
Бак для приготовления реагента	28
Насосы	29
Бак для сбора масла	—
Конденсационные горшки	30
Ловушка	31
Подбор аппаратуры регенерационных установок	—
Работа регенерационной установки производительностью 120 кг в смену	33
Расположение оборудования регенерационной установки производительностью 120 кг в смену	35
Отопление регенерационных установок	39
Вентиляция регенерационных установок	40
Канализация регенерационных установок	41
Здания регенерационных установок	42
Противопожарные мероприятия	—
Контроль производства	43
Регенерация масла, вываренного из обтирочного материала	—
Регенерация обтирочного материала экстракцией	45
Нормы расхода и учет обтирочного материала	64
Литература	65

