Новейшие дефибреры и способы дефибрирования.

К. Maarmann—Moe. „Svensk Pappers—Tidning", 1924, № 4—9

(Продолжение).*

Чтобы иметь возможность постоянного использования в непрерывном дефибрере всей находящейся в нашем распоряжении силы, необходимо регулирование скорости движения цепи и, в зависимости от этого, регулирование продвижения дерева к камню. Движение подающей цепи в только что описанном дефибрере совершается посредством масляного сервомотора (Oelduckmotor), получающего масло под давлением от другого аналогично построенного насоса (Pressoelpumpe), который в свою очередь приводится в движение или от оси дефибрера или же, в аппаратах больших размеров, от особого привода.

Между насосом и масляным сервомотором помещается регулирующий вентиль, который более или менее уменьшает давление масла в сервомоторе и тем увеличивает или уменьшает число его оборотов. Чтобы это движение находилось в зависимости от нагрузки, у этого вентиля устраивается регулятор, действующий так же, как и при регулировании турбины или паровой машины. Регулятор этот выравнивает силу подачи дерева к камню так, что она становится постоянной и непрерывной.

Подобное комплектное устройство, заключает в себе насос, сервомотор, регулирующий вентиль и тахометр.**) При уменьшении подачи дерева скорость водяной турбины увеличивается (в вышеописанных, предназначенных для Америки, регуляторах, речь идет именно о водяных турбинах), одновременно поднимается маятниковая система тахометра и задерживающий штифт регулирующего вентиля; вследствие этого возрастает давление масла в сервомоторе, подача дров ускоряется и, отвечая на увеличившуюся нагрузку камня, число оборотов турбины уменьшается. Если подача дерева слишком велика, регулирование идет в обратном порядке.

Благодаря этому регулированию достигается возможность непрерывности питания дефибрера, причем колебания в величине подачи

---

*) См. „Бум. Пром.", 1924, № 8, стр. 442.

**) Прибор для измерения скорости движения.

дров удерживаются регулятором в весьма узких пределах, тем более, что колебания нагрузки в непрерывных дефибрерах сами по себе значительно меньше, чем в аппаратах с ходящими взад и вперед прессами.

Непрерывные дефибреры изготовляются в Германии фирмой Фойт одиннадцати размеров, для камней, диаметром от 1.400 м/м. до 1.700 м/м., при длине поленьев от $^1/_2$ метра до 2-х метров.

Согласно нижеприводимой таблице***) такими дефибрерами потребляется 200—2400 л. с. а суточная производительсность их равняется 3000—40000 кг. воздушно сухой массы на агрегат.

Величина.	Диаметр камня в м/м.	Длина дерева в метр.	Ширина пресса в метрах.	Число оборотов в мин. при 18 м. окружн. скорости камня.	Потребность в силе в л. с.	Выработка за 24 часа белой воздушно-сухой массы в кг.
Ia	1400	0,5	0,8	250	200—400	3.000—6.000
I	1500	0,5	1	230	250—500	4.000—8.000
IIa	1400	0,67	0,8	250	250—500	4.000—8.000
II	1500	0,67	1	230	300—600	5.000—10.000
IIIa	1400	1,1	0,8	250	400—800	6.500—13.000
III	1500	1,1	1	230	500—1000	8.000—16.000
IVa	1700	1,1	1	200	500—1000	8.000—16.000
IV	1700	1,1	1,2	200	600—1200	10.000—20.000
VII	1500	2,0	1.0	230	1000—2000	16.000—32.000
VIII	1700	2,0	1	200	1000—2000	16.000—32.000
IX	1700	2,0	1,2	200	1200—2400	20.000—40.000

Дефибрер устанавливается без всяких затруднений в помещении, вышиной в 4—5 метров, при чем он не занимает больше места, чем прежние дефибреры. Вследствие этого приходится прийти к убеждению не только о рациональности установки их на новых заводах, но и о переоборудовании такими дефибрерами существующих. В последнем случае достигается почти вдвое большая производительность предприятия против прежней.

Масса из непрерывного дефибрера отличается от массы, полученной на машинах прежней конструкции, своими длинными, тонкими, похожими на целлюлозу, волокнами и ничтожным количеством обломков и щепы. Причиной этого является, повидимому, большая

***) В оригинале помещена старая таблица, мы помещаем последнюю по данным фирмы Фойта.

сплошная рабочая поверхность камня и равномерность давления. В самом деле, благодаря непрерывной подаче, перемена в давлении случается гораздо реже, чем в каких бы то ни было других системах, и получаемая масса отличается своей ровностью. Полученные при дефибрировании грубые волокна успевают при большой ширине рабочей поверхности камня разработаться так, что последующий отход их при дальнейших операциях, по сравнению с тем, что обычно бывает, ничтожен. Как уже выше говорилось, широкая шлифующая поверхность позволяет свободно, в больших пределах варьировать нагрузку, причем никаких ухудшений качества массы не наблюдается.

Суммируя все вышеизложенное, мы можем прийти к следующим выводам относительно выгод нового непрерывного дефибрера против прежних конструкций многосиловых машин.

1) Равномерный непрерывный расход энергии, благодаря чему получается однородная масса.

2) Тонкая длинноволокнистая масса с минимальным содержанием щепок и обломков (наполовину против прежних типов) при наибольшем выходе.

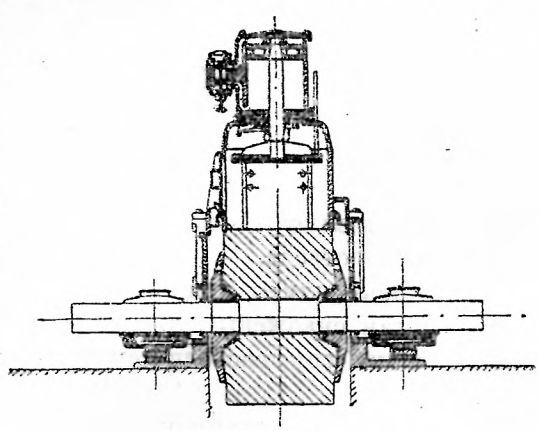
3) Расход силы на самое дефибрирование, не говоря уже с сортировании и рафинировании, менее чем в какой-либо другой системе.

4) Обрабатываться в массу может дерево всех форм и величин, а-то: крупное, колотое, угловатое, равно как и доски; поэтому емкость аппаратов значительно больше, чем у многопрессовых дефибреров.

5) Обслуживание очень просто и легко и находится в меньшей зависимости от умения персонала и его внимательности (один рабочий может при удобной доставке дерева наблюдать за производством 4-х дефибреров большой мощности), так как цилиндры, загрузочные камеры, краны и пр. в непрерывном дефибрере отсутствуют.

6) В случае изнашивания камня боковые стенки камер помощью ручного колеса могут быть быстро и просто придвинуты к камню, а во время перемены камня магазин поднимается без всяких затруднений.

Смена камня поэтому может быть произведена просто и удобно при наполненном магазине в несколько часов.



Фиг. 11.

Укажем еще на новую канадскую конструкцию 3-х прессового дефибрера, изображенную на фиг. 11, 12 и 13.

В этом аппарате заслуживает внимания:

1) устройство слегка конических шайб для зажима камня (похоже на конструкцию в магазинном дефибрере Фойта),

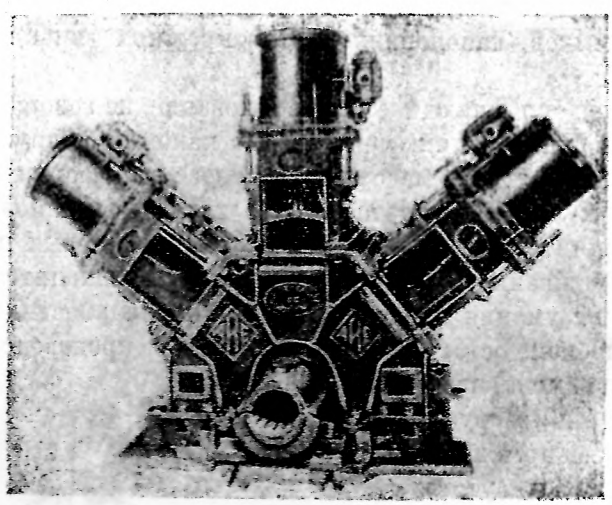
2) сравнительно большой диаметр цилиндров,

3) особое устройство в местах соединения загрузочных камер со станиной,

4) приспособление для продвижения стенок камер (боковых плит) к камню.

Указанным в п. 3 особым приспособлением выигрывается около камня большое свободное место, благодаря чему получается возможность более свободного движения массы и камень дольше остается чистым.

В аппаратах обычного у нас типа стенки загрузочных камер или боковые плиты прикрепляются к станине боковыми болтами, как бы уплотняя аппарат по сторонам, вследствие чего массе приходится искать себе путь и доходить до выхода разными путями, что часто вызывает вторичную шлифовку части массы. В описываемой конструк-



Фиг. 12.

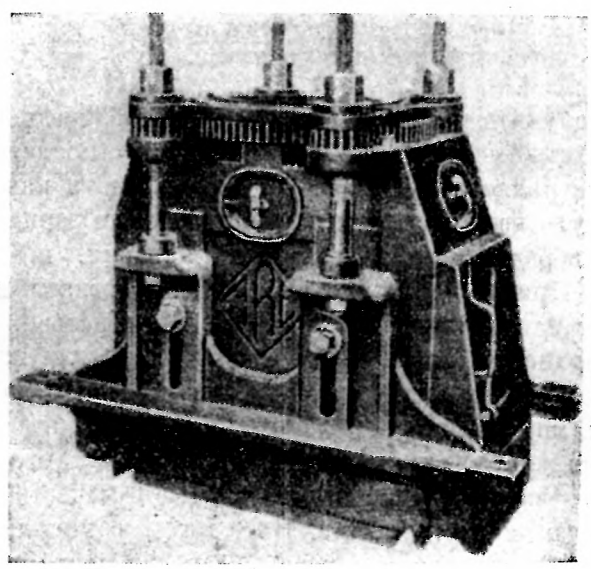
ции, на тот случай, если соберется куча такой массы, устроены отверстия для ее отвода.

Боковые плиты прикреплены к станине 4-мя болтами. Гайки к этим болтам снабжены зубчатыми колесами, которые сцепляются с большим колесом, свободно сидящим между крышкой камеры и дном цилиндра.

При поворачивании одной из гаек захватываются и другие, вследствие чего плиты приближаются к камню или отодвигаются от него. Движение это вполне равномерно и совершенно обеспечивает от получения щепок. При этом имеется больше гарантии в устранении часто встречающихся толчков плит о камень, вызывающих изнашивание их краев и необходимость выравнивания камня.

Для качества массы очень важно, чтобы дефибреры и все подсобное к ним оборудование находилось в наилучшем состоянии. В

американской системе постановки древесно-массного производства необходимо отметить то внимание, которое уделяется изучению всех деталей дефибрирования, имеющих какое-либо влияние на качество получаемой массы, а также на постоянное наблюдение за ними. В части же, касающейся машин, американцами строго проводится мысль о пригодности лишь наилучшего. При этом здесь вовсе не признают годным только самое новое и последнее изобретение, но требуют, чтобы машинные части содержались в первоклассном состоянии, ведут действительный контроль качества продукта и не оставляют без внимания никаких могущих влиять на производство мелких деталей.



Фиг. 13.

Как на иллюстрацию к вышесказанному, можно указать на то, что с 1914 г. в большей части американских и канадских заводов насечка делалась при помощи обычных чугунных роликов с 6—7 остриями на 1", не придавая значения конструкции точильного аппарата. В настоящее же время, напротив, американские заводы обращают огромное внимание на выбор аппаратов, которыми производят насечку, на то, как эти аппараты содержатся, и как и из чего они выполняются.

В самих дефибрерах и их монтаже для качества и ровности массы имеют значение следующие факторы:

1) Станина должна быть прочной, чтобы не возникало никаких колебаний или боковых движений.

2) Оси должны быть хорошо проверены.

3) Оси и подшипники не должны быть изношены, так как изношенность может вызвать колебание камня, что легко заметить, положив руку на цилиндр.

4) Боковые стенки камер должны находиться возможно ближе к камню, отверстия же между камерой, станиной и камнем должны быть чистыми, без щепок.

При закреплении камня на валу между шайбами и камнем иногда прокладывается сухое деревянное кольцо толщиной в 3/8″. При работе от воды эти деревянные кольца разбухают, вследствие чего давление на шайбы увеличивается и улучшается защемление камня. Такой способ требует от тарелок большой прочности, почему они изготовляются из наилучшего материала. Как конические, так и плоские тарелки снабжаются разрезными или цельными втулками. В типах машин с коническими тарелками употребляется иногда прокладка из войлока.

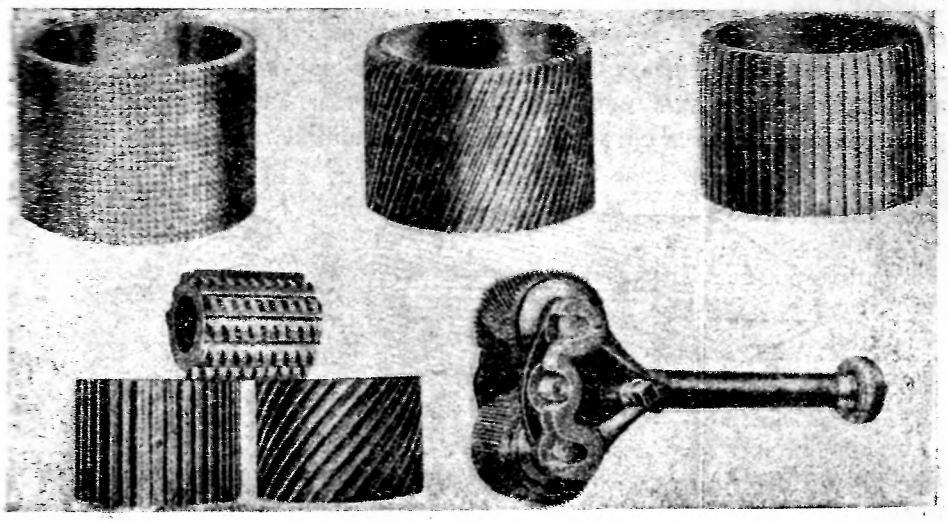
Насечка камня.

Чтобы получить массу известного качества, после выбора камня следует обратить особое внимание на насечку последнего. Задачей этой операции является освобождение поверхности камня от излишка цементирующего вещества, так чтобы отдельные зерна выступили на поверхности, образуя на ней маленькие канавки, по которым удаляется масса. При дефибрировании масса застревает в этих углублениях или канавках и не может снова перетираться, пока не будет смыта с поверхности камня водой из брызгалок или жидкой массой под камнем. Хотя помощью двух различных шарошек, правильно примененных, можно достигнуть одинакового результата, но это зависит исключительно от опыта мастера, тем более, что в настоящее время еще нельзя об'ективно установить, чем качество одной массы отличается от качества другой. На это мы уже указывали, говоря об испытании характера размола массы. Как раз этот недостаток знания и вызывает разногласия во мнениях производителей массы. Поэтому, для простоты, в нижеизложенном описании шарошек для насечки камней предполагается, что все другие факторы, влияющие на качества массы, постоянны, так что всякое различие в массе происходит только от изменения в типах роликов, употребляемых для насечки.

Существует 4 типа насечек, а именно: винтовая, прямая, шипообразная и спиральная. Обычны также их комбинации и вариации. Вообще можно сказать, что при прочих одинаковых условиях грубая насечка дает максимальный выход при минимальном расходе силы, но пропускаемость полученной в этом случае массы велика и потеря в виде грубых щепок, равно как и количество рафинерной массы, значительны. При употреблении более тонких нарезок производительность падает, но вместе с тем уменьшаются и вышеозначенные потери.

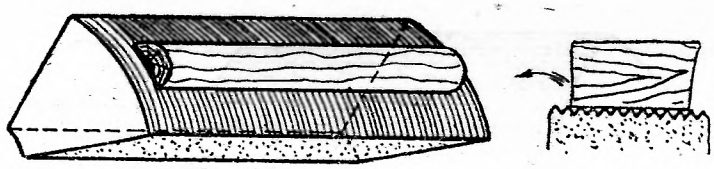
Ролики обозначаются обычно по числу нарезов на дюйм. Спиральная насечка характеризуется тоже шагом или числом ходов на дюйм по ширине цилиндра.

На фиг. 14 показаны различные типы роликов.



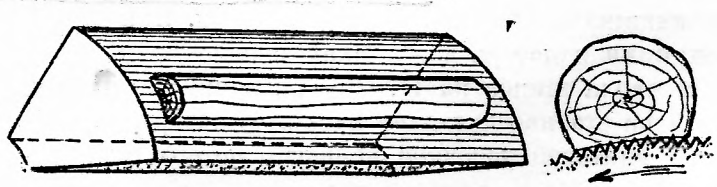
Фиг. 14.

Фиг. 15 схематически показывает винтовую насечку с 12 нарезками на 1". Понятно, что те канавки, которые образуются на камне этим роликом, приходятся почти перпендикулярно к оси шлифуемого



Фиг. 15.

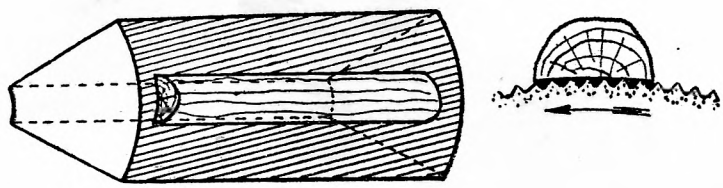
дерева, почему масса легко может явиться об'ектом вторичного шлифования. Канавки в камне имеют наклонность обрезать волокна и перешлифовывать их заново. Вследствие этого волокна получаются короткими и крупинками. В случае подобной системы насечки потеря массы в отработанной воде очень велика.



Фиг. 16.

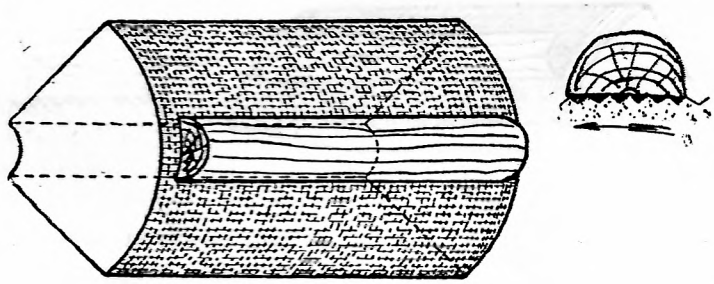
Фиг. 16 показывает прямую насечку, при которой масса в образовавшихся канавках охраняется от вторичной шлифовки, пока ее не смоет вода из брызгалок или лотка. При роликах этого типа масса состоит из длинных волокон с относительной большей потерей в щепках. Последнюю можно отчасти понизить, употребляя более тонкую насечку.

На фиг. 17 показана спиральная насечка при которой ролик образует на камне канавки под известным углом к оси камня. Вследствие этого волокна удаляются с поверхности непосредственно движением. Обозначенные толстыми штрихами части на рисунке показывают, как канавки мешают волокнам шлифоваться заново. Спиральный ролик дает среднее между прямой и винтовой насечкой.



Фиг. 17.

Вообще спиральная насечка дает меньшую продукцию, чем прямая насечка того же номера, но в то же время значительно меньше потерь в обломках. Если номер ролика, т.-е. число насечек на 1″, один и тот же, но варьируется высота хода нарезки, то оказывается, что при увеличении высоты хода длина волокон и потери в обломках уменьшаются до известного предела, по достижении которого масса становится зернистой и потери снова возрастают.



Фиг. 18.

На фиг. 18 изображена шипообразная насечка, представляющая собой комбинацию винтовой и прямой насечек. При этом типе величины продукции и потерь в обломках зависят от номера точильного ролика или числа шипов на 1″. По сравнению с прямой насечкой того же номера эта насечка дает меньшую потерю в обломках, а по сравнению с винтовой насечкой меньшую потерю волокна в отработанной воде.

Кроме перечисленных типов насечек применяется еще ряд различных комбинаций некоторых из них. Иные, например, в Hall-процессе, происходят от комбинации прямой и шипообразной насечек или от прямой насечки вместе с мелкой спиральной. На многих фабриках употребляется насечка сперва спиральным роликом, а затем шипообразным.

Как изменяется расход силы на тонну массы от употребления более грубых и тонких шарошек—общеизвестно, равно как и то, что качество получаемой массы понижается при употреблении грубых насечек. Поэтому практика склоняется к употреблению тонких насечек— и скандинавские производства, поставляющие массу на собственные бумажные фабрики, работают с шипообразными насечками № 12/14, а производства для экспорта употребляют № 8, 9 и 10. Спиральные насечки употребляются разных №№ от 8 до 10 с шагом от $1^1/_4$" до 3". Последняя комбинация чаще всего встречается в Америке. Какое-либо заимствование опыта американских заводов для скандинавских производств относительно №№ насечек все же не годится. Условия шлифования индивидуальны для каждой фабрики, завися от качества, которое хотят получить, от выбора камня, а больше всего от качеств, имеющихся налицо. При этом здесь влияют не только разные местности, откуда дрова доставляются, т.-е. условия произрастания дерева, но даже способ их укладки, приемка их на заводы, взяты ли они с места сушки или с плотов, из пресной или соленой воды.

Так как качество поверхности камня и степень давления при насечке является факторами, имеющими наибольшее значение для качества получаемой массы, то наилучшая комбинация таковых должна быть изучена на каждой фабрике в отдельности и затем применяться, учитывая изменения в употребляемом дереве и время года.

Таким образом, нельзя дать определенных правил для наилучших комбинаций в насечках и степени давления, даже для массы известного качества, например, для массы, идущей на выделку газетной бумаги. Эти правила индивидуальны для каждой фабрики и каждого отдельного производства, и их следует изучить непосредственно на месте.

По опыту, полученному в Америке, можно вообще сказать, что самыми благоприятными условиями получения массы для газетной бумаги являются высокое давление и комбинация тонкой спиральной насечки с большой высотой хода с повторной тонкой шипообразной насечкой.

В виде примера успешного применения такой комбинированной насечки в Америке можно указать, что один из больших канадских заводов, оборудованный 3 прессовыми дефибрерами, осенью 1923 года повысил свою производительность на 20%, сохраняя то же качество массы, благодаря тому, что перешел на более высокое давление в прессах и на большую высоту хода насечек. На влияние повышения давления указывает также следующий факт. В Скандинавии весьма обычно устройство трех или четырех дефибреров, приводимых в движение одной общей турбиной. Производство работает полной нагрузкой, когда турбины и все аппараты пущены полным ходом. Аппараты обычно снабжены 12" цилиндрами, с давлением при полном ходе от 4 до 4,5 кгр. Регулируя нагрузку и изменяя давление, приходили

к убеждению, что самой благоприятной бывает, например, работа $3^1/_3$ камней с давлением в 5—$5^1/_2$ кг., так что 2 пресса должны быть выключены и употребляются, как регуляторы давления.

Окружная скорость и давление.

Известно, что расход силы на тонну уменьшается с увеличением числа оборотов. Поэтому пускают машину в ход с такой окружной скоростью, какую только могут выдержать, согласно опыта, камни, т.-е. дают им обычно 220—230 оборотов. Как уже ранее говорилось, качество массы также зависит от изменений давления и скорости, хотя и не в той мере, как от свойства камня. Поэтому, как в качественном, так и количественном отношении, эти факторы имеют немалое значение и контроль над ними весьма важен.

Для контроля скорости и давления устраиваются обычно регуляторы или с прямым присоединением к обычно употребляемой системе с 3 кранами или с устройством 5 кранов и применением высокого и низкого давления. В первой из означенных систем вся расходуемая в цилиндрах дефибреров вода, как для шлифования, так и для обратного движения поршней пресса, должна пройти через вентиль, управляемый регулятором. Во второй же системе при применении высокого или низкого давления, через вентиль приходит только та вода, которая расходуется. Устройство второй системы обходится дороже, но она лучше, вследствие меньшей работы, которую приходится выполнить регулятору.

При установке регуляторов всегда замечается значительное возрастание выработки массы, а в ее качестве увеличение ровности. Констатировано, например, повышение выработки на 20% без изменения качества массы, как следствие установки регуляторов высокого и низкого давления. При этом особенно бросается в глаза степень улучшения качества массы благодаря уменьшению процентного содержания в ней рафинерной (крупной) массы и, как следствие этого, уменьшению ее пропускаемости [1]).

На одном заводе с большим числом дефибреров, соединенных в серии по 3 штуки на 1000-сильную турбину, вследствие устройства регуляторов высокого и низкого давления выработка поднялась на 5% и одновременно пропускаемость (freeness) понизилась на 10%.

Изменения давления при шлифовке имеют столь большое значение, что является выгодной установка регулирующих контрольных манометров.

Чтобы вполне использовать применение регуляторов и действительный контроль над давлением и окружной скоростью, необходимо, чтобы сеть труб, вентилей, ящиков и сальников содержалась в большом порядке. Особенно важно, чтобы хороша была набивка сальников и чтобы ее легко можно было бы менять или добавлять. Очень хороша набивка по патенту Rydgrens'a.

[1]) См: „Бумажн. Промышл." 1924 г. № 8, стр. 443.

Температура дефибрирования.

Относительно температуры следует только отметить, что согласно показаний опыта качество массы улучшается с повышением температуры до предела, колеблющегося между 55 и 58°, после чего она снова падает. При сравнении качества массы, полученной при 55—58° с качеством массы, выработанной в одинаковых условиях обработки при 65—70°, становится ясно, что масса, полученная при последней температуре, обладает меньшей крепостью и содержит в себе по выходе из дефибрера значительный % массы, подлежащей дальнейшей переработке.

Система сортирования массы.

Методы дальнейшего сортирования массы в Америке и Скандинавии весьма различны. Скандинавская система вкратце сводится к следующему:

При дефибрере устанавливается решетка, задерживающая грубые обломки. Перед этой решеткой образуется естественное скопление массы, которая впервые смешивается здесь с отработанной водой. Пройдя через решетку, масса поступает во вращающееся (цилиндрическое или коническое) грубое сито—щеполовку, где освобождается от щепы и осколков. От вышеуказанной решетки крупные обломки поступают обратно в дефибреры и перемалываются, а щепа из щеполовки идет в реку или после высушивания сжигается под паровыми котлами.

Из ванны под щеполовкой масса непосредственно качается в сортировку, обычно с отверстиями в 1,2—1,3 м/м. Мелкая масса идет в папиимашины или в обезвоживающие аппараты; рафинерная масса проходит через рафинеры и оттуда обратно через ванну в щеполовку и т. д. в ту же систему.

Для брызгалок употребляется свежая вода. Следствием этого является большое количество отработанной воды, которая проходит через фильтры разных конструкций, прежде чем уйти в реку.

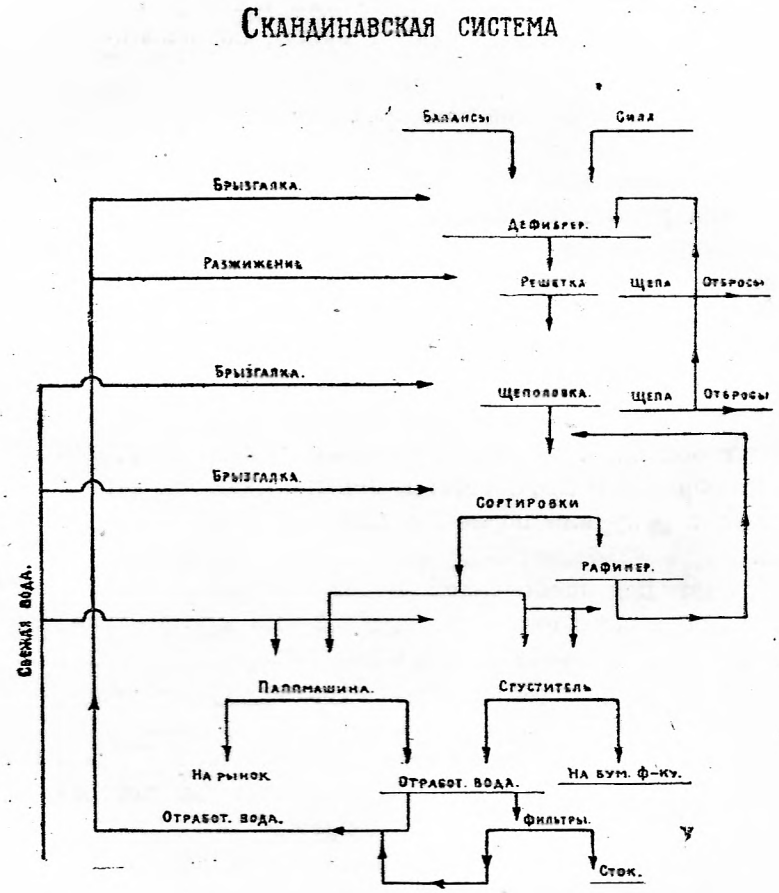
На практике применяются различные типы сортировочных аппаратов, которые не вносят почти никакой разницы в применение вышеуказанного способа сортировки. Степень разжижения в среднем равняется 1:250 до 300 перед ситами и 1:450 до 600 после сит.

Процент рафинер-массы варьируется между 10—20%. Обычно употребляются насечки № 8—10 при температуре шлифовки около 65°.

Скандинавская система показана на фигуре 19, а на фиг. 20—канадская. Последняя отчасти применяется и на скандинавских заводах. Скандинавскую систему можно назвать открытой, в противоположность закрытой—канадской. Последняя устроена так, чтобы целиком использовать весь доставленный к дефибреру сырой материал.

Из дефибреров, где отработанная вода употребляется для брызгалок после того, как по выходе из лотка масса смешалась с отра-

ботанной водой, она сначала проходит через щеполовку. Последняя может быть разных конструкций; обычно она имеет отверстия в $^5/_8$—$^3/_4$". Щепа отсюда идет назад в дефибрер на домалывание. Через щеполовку масса проходит при разжижении в 1:125—1:150, а затем из находящейся внизу ванны перекачивается в 1-е отделение системы сортировок сначала в песочник с вертикальными перегородками, а затем в аппарат для предварительной сортировки. Эти предваритель-



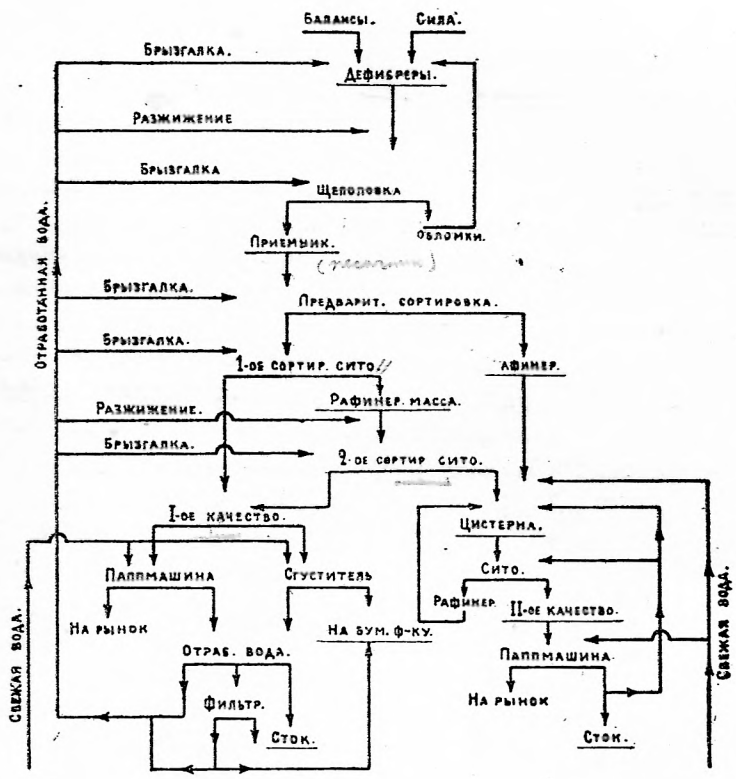
Фиг. 19.

ные сортировки ставятся для того, чтобы удалять мелкую щепу и грубую рафинерную массу, ибо они не могут быть с выгодой разработаны в обыкновенных рафинерах и, попадая в систему, засоряют и загромождают сита, уменьшая их продуктивность. Кроме того предварительная сортировка облегчает дальнейшее тонкое сортирование, вследствие интенсивности разработки, которой подвергается смешивающаяся в них масса.

Предварительная сортировка является, кроме того, необходимой в Америке, вследствие очистки дерева корообдирочными барабанами.

Как известно, в Канаде не снимают с деревьев кору в лесу. По доставке деревьев к заводу их немедленно очищают и укладывают в большие штабеля, откуда зимой перевозят на завод. Хотя корообдирные барабаны устроены так, чтобы обдирка производилась по возможности осторожно, все же не обходится без надломов в концах или с поверхности деревьев при их очистке, укладке и перевозке, даже, если очистке от коры подвергаются еще сырые деревья. Поэтому

Канадская система.



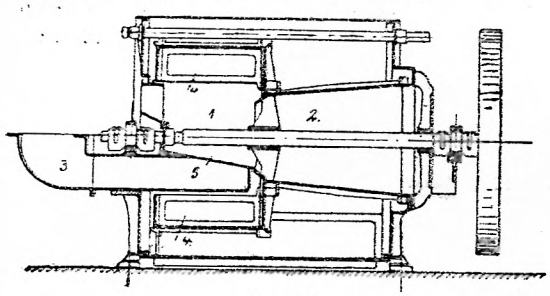
Фиг. 20.

в концах и на наружной поверхности дерево более или менее расщеплено и дает относительно большой процент отбросов в виде щепы и обломков. Чтобы, как выше упомянуто, избежать неудобства при сортировании и не ухудшить качество, что можно ожидать при рафинировке самой грубой рафинерной массы и помещают аппараты для предварительной сортировки.

Скандинавские заводы работают в других условиях, так как получают деревья, сплавленные в виде плотов. Здесь наблюдается чрезвычайная разница между дровами, очищенными в лесу, и дровами, поступающими на завод в коре. Независимо от сорта деревьев все же и здесь предпочтительно ставить аппараты для предварительной

сортировки, так как нельзя избежать присутствия обломков после прохождения грубой массы через грубое сито, а также щепы при транспорте поленьев от места, где происходит чистка до дефибреров.

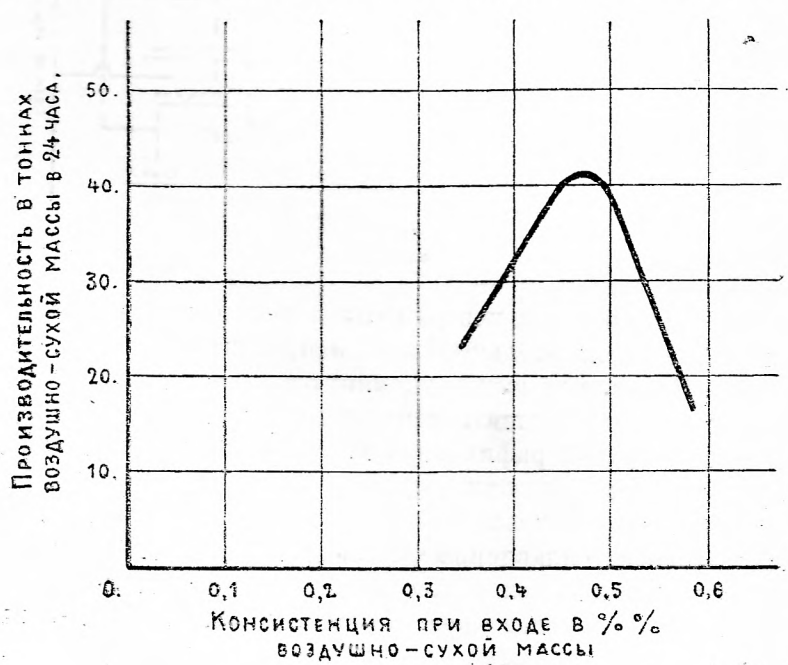
Как показано на фиг. 21, аппарат состоит из вращающегося цилиндра, разделенного на 2 секции 1 и 2. Масса входит через отверстие 3.



Фиг. 21.

В общих секциях вставлены пластинки с отверстиями 1-я секция посредством радиальных пластинок 4 делится на 8 карманов. Грубая масса, задерживаемая пластинками в цилиндре, поднимается в карманах до верхнего края цилиндра, чтобы оттуда упасть в желоб 5 и перейти в другую секцию. Последняя восьмигранная и коническая. Стенки также с отверстиями, как и в первой секции. Во второй секции происходит вторичное процеживание при сильном обрызгивании водой. Обломки и очень грубая рафинерная масса, выходящая из машины, совершенно свободны от прилипших волокон тонкой массы. Обычно машина снабжается пластинками с отверстиями в $^3/_6$" во внешних стенках и в $^3/_8$" в промежуточных стенках, образующих карманы. Наиболее благоприятным является движение со скоростью в 25—30 оборотов, требующее расхода силы около $1^1/_2$ лош. силы.

На диаграмме 22 показана продуктивность машины при различных условиях разжижения. Как оказывается, продуктивность



Фиг. 22.

увеличивается с увеличением разжижения до известной точки, соответствующей 1:200, когда она достигает около 42 тонн воздушно сухой массы в 24 часа. С дальнейшим разжижением продуктивность машины снова падает. Наиболее благоприятное для работы разжижение зависит от условий работы всей системы сит. Обычно работают с разжижением в 1:175.

Из аппаратов для предварительной сортировки масса поступает в первую систему сортировок, состоящую из обыкновенных центробежных аппаратов с отверстиями 1,5—1,65 мм.. отсюда идет в паппмашины или в обезвоживающие барабаны. Рафинерная масса смешивается с отработанной водой, чтобы пройти через последующую систему других сит с отверстиями в 1,4—1,5 мм. Из них тонкая масса соединяется с массой 1-го сорта, а не прошедшая сквозь сито идет в цистерну, чтобы после соединения со свежей или отработанной водой массы 2-го сорта пройти через третью систему сит. Это тоже центробежные сита с отверстиями, смотря по требуемому качеству. Тонкая масса из третьего отделения сит идет, как масса второго сорта, в паппамашины. Рафинерная масса, пройдя рафинеры, возвращается обратно в цистерну. Туда же поступает на некоторых фабриках и отцеженная в предварительных сортировках грубая рафинерная масса и мелкая щепа, перед этим проходящие еще через особой конструкции рафинер, который мы позднее опишем.

Вышеприведенное описание, относящееся к данной схеме, приведено, как пример устройства системы сортирования. Поэтому здесь можно дать множество вариаций сообразно силе, приводящей систему в движение, и желаемому качеству продукта.

Чаще всего встречающиеся на канадских фабриках устройства и сводятся к вышеописанному, при чем качество I из первых и вторых систем сит идет на газетную бумагу. Качество II—рафинерная масса второй системы сит, смолотая рафинером и процеженная в отверстия около 2,0 мм, и качество III—рафинерная смесь щепы из предварительных сортировок—грубо смолотая и процеженная—употребляются для картона. Как показано, отработанная вода употребляется во всей системе, как для брызгалок, так и для смешивания.

В нижепомещенной таблице приведены различные условия работы в американской системе сортировок при получении качества I для газетной бумаги, состоящей из тонкой массы, прошедшей сквозь первую и вторую систему сит, и качества II, состоящего из рафинерной массы из второго отделения сит, смолотой в рафинере и обработанной особым способом, для получения оберточной бумаги и др.

Здесь не идет в дело щепа и более грубая рафинерная масса из предварительных сортировок.

Приведенная таблица составлена при следующих условиях работы. Аппараты для 24″ дров с 12″ цилиндрами, давление при шлифовке 4,5—5 кг., температура 55° С, шипообразные ролики № 12—14. Рафинерная масса из первой и второй системы сит, а также и от-

Разжижение	Оборотов в минуту.	Отверстия в мм.	Примечание.
До предвар. сортировки. . . 1 : 150	25—30	6—10	
После предвар сортировки. 1 : 175	25—30	6—10	½ % и более тены и груб. рафинерной массы.
До 1-ой системы сит. . . . 1 : 350	200—280	1,4—1,65	10 % рафинерной массы.
До 2-ой системы сит. . . . 1 : 250	200—280	1,2—1,55	3 — 3 ½ % рафинерной массы.
После 2 системы сит. . . . 1 : 175	200—280		
До 3 системы сит . . . . . 1 : 175	200—280	2—2,5	
До обезвоживания, качество I-ое 1 : 400			
До обезвоживания, качество II-ое 1 : 400			

бросы из предварительных сортировок приведены в процентах от продукции качества I.

Как уже говорилось, для каждой центробежной сортировки наблюдаются наилучшие условия разжижения, необходимые для максимальной выработки массы определенного качества. Кроме того, производительность сортировок зависит также от способа поступления массы на сита, от числа оборотов, от конструкции брызгалок и распределения воды, а также и от величины сит и отверстий. В общем—факторы, имеющие значение при определении пригодности сортировочной машины, сводятся к следующим четырем группам:

1) цене машины и расходам на приведение в движение и ремонт;
2) расходу силы на тонну сухой массы;
3) занимаемой машиной площади;
4) действительной продуктивности.

После тесной совместной работы канадских механических мастерских и бумажных фабрик, после проб и изменений условий, в которых сита работают, и их конструкций, достигли, наконец, типа с значительной продуктивностью, расходующего минимум силы на тонну сухой массы и производящего наилучшее сортирование, иначе говоря, выработали сито, дающее и абсолютно верную сортировку I сорта и в то же время рафинерную массу с наименьшим возможным количеством мелких волокон.

Во время этой работы по улучшению конструкций нашли тип, который работает с значительно меньшим числом оборотов, чем это ранее применялось.

(Продолжение следует). *М. П.*