

При полном ролле и вылегченном шаре общий расход энергии будет

$$N_r + N_p + N_c.$$

При опущенном же шаре прибавляется расход энергии N_m . Последний устанавливается из опыта, и руководитель каждую минуту имеет возможность, посмотрев на ваттметр, убедиться, правильно ли работает ролл; преимущество отдельных электромоторов заключается в возможности получения массы одинакового качества и в возможности пользоваться более экономно работающим большим шаром. Это преимущество имеет место даже на средних фабриках, работающих на отдельных моторах, несмотря на 10—15% потери энергии при электромоторах сравнительно с работой от общей трансмиссии.

Электроуказатель показывает непосредственно N_m , т.е. сопротивление, оказываемое слоем массы при растирании на планке, но не давление, испытываемое планкой. Общий взгляд, что качество помола зависит исключительно от давления, очень сомнителен. По мнению автора поверхностное давление не может быть точно определено, так как масса принудительно проталкивается между ножами, расположенными на известном расстоянии от планки, при чем масса оказывает в начале планки большое сопротивление растиранию, которое постепенно уменьшается и в конце практически равно нулю. Возникающее при этом поверхностное давление является реакцией давления против лобовых поверхностей ножей шара и планки, возникающего вследствие клинообразно действующих частиц массы, продавливаемых между лобовыми частями ножей шара и планки. Величина реакции зависит от жесткости, эластичности и концентрации полумассы, а также и от величины частиц массы. Возникающее противодействующее (реакционное) давление массы („Stoffwisch-Reaktionsdruck“) величина переменная, постепенно уменьшающаяся и не поддающаяся непосредственному измерению. При легком шаре, или тяжелом, но сильно вылегченном, процесс протекает так же, с той только разницей, что реакционное давление не может переходить определенного предела, так как шар в этом случае подскакивает или, как говорят, „танцует в массе“. Это подпрыгивание достигает значительной величины, когда полумасса свивается в жгуты, или когда дают в ролл целлюлозу и древесную массу в виде сухих листьев. Шар, не могущий свободно подпрыгивать, смалывает за незначительное число оборотов массы в ролле, в то время, как шар, свободно подпрыгивающий, осторожно, многократным легким воздействием растаскивает полумассу на отдельные частицы, которые затем и подвергает размолу, правда, расходуя на это больше энергии и времени.

При шаре, свободно лежащем на планке, имеется возможность учесть поверхностное давление, так как тогда он действует только собственным весом на слой массы, находящийся между ножами шара и планки.

Можно работать с тяжелым шаром, не вылегчивая его; автору известны фабрики, где так и работают бумагу большой крепости весом 16 гр. в кв. метре.

По теории Sigurd Smith'a (Stoffwischtheorie) логически вытекает, что не представляется необходимым увеличивать число ножей планки свыше определенного предела, так как при этом производительность не повышается, что и подтверждается на практике.

Опытами в этом направлении установлены границы в виде суммарной толщины планки от 6—15 см, при чем нижний предел служит для тощего помола и слабой полумассы, а верхний—для очень жирного помола и крепкой полумассы. Эмпирически установленное правило установки глубины планки на $\frac{1}{3}$ диаметра шара имеет, вероятно, в основе теорию поверхностного давления, которое практически не подтверждается. По теории Sigurd Smith'a размеры планки не зависят от диаметра шара и при одинаковых обстоятельствах могут быть одинаковы как для больших шаров, так и для маленьких.

В заключение надо сказать несколько слов о влиянии окружной скорости и расстояния между ножами шара на экономичность работы. Окружная скорость с одной стороны должна быть велика для перебрасывания массы за горку, с другой стороны значительное увеличение ее влечет за собой и больший расход энергии и большее расстояние между ножами шара, так как при малом расстоянии и при густой зарядке захватывалось бы недостаточное количество массы от медленно идущего потока.

Если же увеличить расстояние между ножами шара, то число разрезов сократится, и увеличение скорости, предназначенное для увеличения числа разрезов, не достигнет цели, а расход энергии увеличится. О подающей способности шара при густой зарядке и без гонялки можно судить по скорости движения массы в ролле, но не по окружной скорости шара. Ножи шара способны захватить больше волокна, чем его поступает к нему. Скорость же движения массы в ролле ограничивается трением массы о стенки ролла, высотой и характером активной части уклона дна ролла.

Наилучшие соотношения между окружной скоростью шара и расстояния между ножами шара теоретическому определению не поддаются, благодаря отсутствию в данное время объективных способов. По мнению автора следует принять при хорошем уклоне окружную скорость 9—9,5 м/мин. и расстояние между ножами 40—45 мм.

Расположение ножей на шаре пучками по теории Sigurd Smith'a не имеет смысла, так как вся работа помола ложится на первый нож пучка, тогда как последующие ножи, благодаря малому расстоянию между ними, не могут захватывать ощутительного количества массы.

Доказательством справедливости этого положения может служить то, что ролл № 6 табл. I, шар кот. имеет 95 ножей, расположенных группами, дает не большую производительность, чем шар с 64 ножами, расположенными по одиночке.

В. Л. и С. К.

Новейшие дефибры и способы дефибрирования.

К. Maartmann—Мое. „Svensk Pappers-Tidning“ № 4—9.

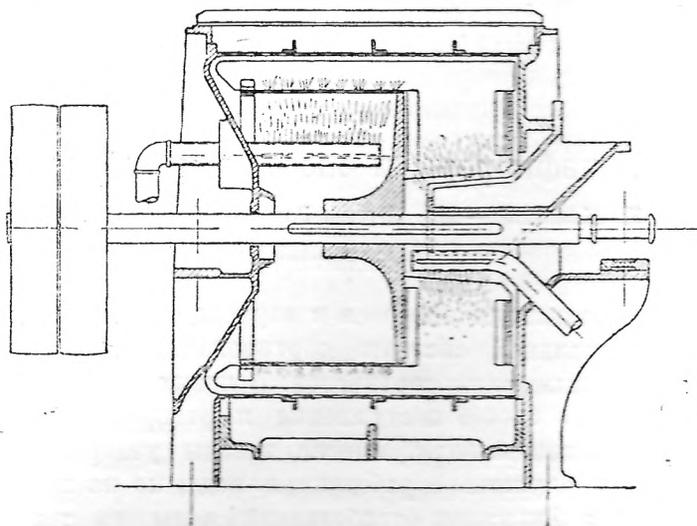
(Продолжение) ¹⁾.

В связи с поднятием интереса к изучению процесса дефибрирования и рациональной системы сортирования массы появились усовершенствованные типы сортировок. В новых машинах обращено особое внимание на способ поступления и распределения по ситам массы и обрызгивающей воды. Многие заводы утверждают, что для брызгалок может служить отработанная вода; но на практике при употреблении для брызгалок отработанной воды на тех фабриках, где еще встречаются сортировки старого типа, имели место частые неприятности и разрывы полотнищ сит. Дело в том, что устройство в них подводящего кожуха таково, что употребление для брызгалок отработанной воды сопряжено с затруднениями. Полотнища сит разрываются или вследствие попадания в сито какого-нибудь постороннего предмета, или из-за того, что масса до поступления в сито была плохо размешана, а также и потому, что благодаря конструкции машины масса может скопиться кучками на полотнище сита, и тогда крыльчатое колесо при вращении разрывает его.

Эти машины старого типа путем небольших изменений для применения отработанной воды для брызгалок могли бы быть приведены во вполне работоспособное состояние. Поэтому не лишено интереса ознакомление с одним или несколькими изменениями, которые могли бы оказаться для сего пригодными. Чтобы противодействовать скоплению массы на полотнище, Фойт еще в модели 1914 г. приспособил к крыльчатому колесу спираль из полосового железа $1" \times \frac{1}{4}"$, которая облегчает выход рафинерной массы. Спираль эта начинается и кончается на одной и той же лопасти мешалки и образует, таким образом, винтовую линию с высотой хода равной длине крыльчатки. Спираль закрепляется или при помощи мелкого углового железа или железной полоской. При этом важно, чтобы расстояние между полосовым железом, образующим спираль, и полотнищем сита все время было бы одно и то же. После насаживания спирали всю крыльчатку нужно хорошо сбалансировать.

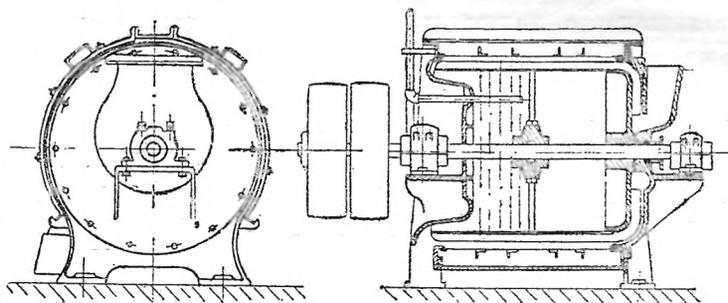
¹⁾ См. „Бумажная Промышленность“ 1924 г. № 8 и 9.

На фигурах 23 и 24 показан разрез новейших сортировок системы Фойта и типа Сундсвальских заводов, обе с производительностью в 25—30 тонн за 24 часа. Для последующей сортировки массы на скандинавских фабриках, перешедших на американскую систему употребляются центробежные сортировки того же типа.



Фиг. 23.

как и вышеописанные, но с более мелкими отверстиями. То же отчасти принято и на канадских фабриках. Но некоторые употребляют специальный тип, так называемый „Tailing screens“ (решетчатая сортировка), который имеет конструкцию, похожую на ранее описанные

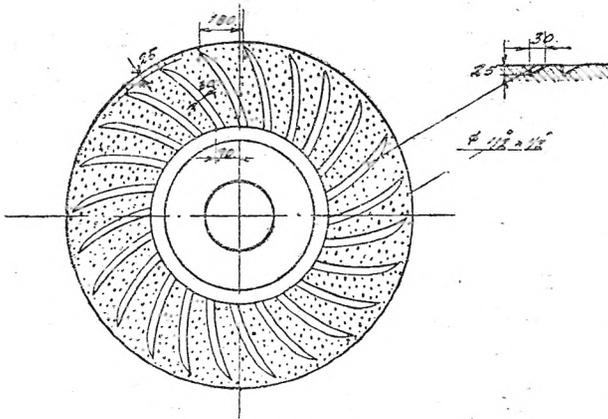


Фиг. 24.

предварительные сортировки и, работает, как и те с 25 оборотами, имея большие отверстия до 2,5 мм. Как было указано в предыдущей таблице, первый агрегат сортировок дает 10—15% рафинерной массы. Если для последующей сортировки этой массы употребляются сита такого же типа, как в первом агрегате, то число сит первого агрегата относится к числу сит второго, как 4:1.

Вышедшая из второго агрегата отсортированная рафинерная масса, освобожденная, следовательно, от тех волокон, из которых

составляется 1-ый сорт, проходит повторно через 3-ью систему сит, ранее названных ситами для 2-го сорта и размалывается затем на обыкновенных рафинерах. Сообразно с типом сит и желаемым качеством массы варьируется диаметр отверстий. Рафинерная масса, выходящая из системы сортировок 1-го сорта, составляет от 3 до 3,5% всего получаемого количества. В зависимости от предъявляемых ко 2-му сорту требований и диаметра отверстий у сит 3-го отделения находится число рафинеров и их работа.

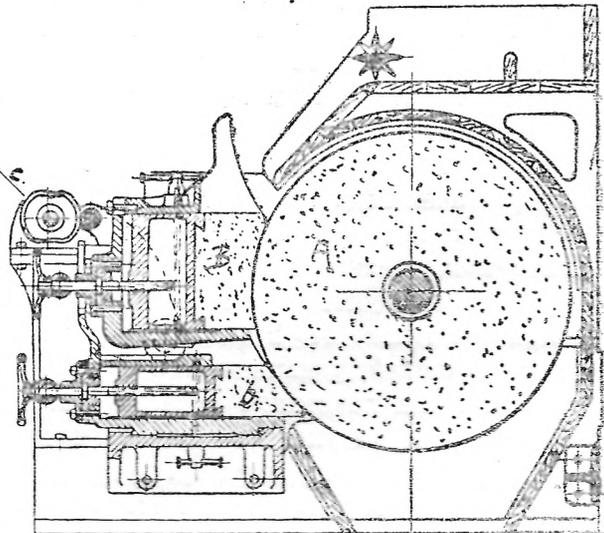


Фиг. 25.

При 1000 сильном дефибрере следует иметь один рафинер нового типа или два старого. При переходе с скандинавской на американскую систему дефибрирования и сортирования процент рафинерной массы явно уменьшается. Применяя всю американскую систему полностью и пользуясь насечкой, показанной на фиг. 25, бывает достаточно одного рафинера Фойта

на 4000—5000 л. с., затрачиваемых на дефибрерное отделение. В этом случае рафинер употребляет 60—70 лошадиных сил. Ту же работу могут выполнить 2 рафинера с вертикальным валом старого мельничного типа, снабженного теми же насечками.

При употреблении корообдирочных барабанов или машин, обычно все количество отбросов, щепы и грубой рафинерной массы в предварительных сортировках американской системы составляет 1,0—1,5% от полученного количества первого сорта. На канадском рынке имеются различные типы машин для рафинирования этих отбросов, щепы и грубой рафинерной массы. Один из них—Корнель-рафинер показан на рис. 26. Он расходует 25 л. с. при 240 оборотах, состоит из ротора А и двух основных камней В и С,



Фиг. 26,

нажимающих на ротор и помощью эксцентрикадвигающихся назад и вперед к поверхности ротора. Это движение происходит 52 раза в минуту. Верхний камень подвешен на цапфах и автоматически при помощи эксцентричной камеры приближается к ротору и удаляется от него, благодаря чему происходит питание машины щепками.

Камни сделаны из искусственной лавы и похожи на губчатый бетон. Машина поэтому не нуждается в насечке во время движения или в присмотре за камнями, которые действуют до тех пор, пока не изнасятся. При вышеуказанных силе и числе оборотов машина эта может выработать 6—7 тонн сухой массы в 24 часа. Но производительность опять-таки зависит от отверстий в 3-ем отделении сит и от требований, предъявляемых ко второму сорту. Ни одна еще из этих машин не установлена до сего времени на скандинавских фабриках.

Отработанная вода и ее применение.

Количество расходуемой в древесно-массном производстве воды зависит от того, в каком виде получают готовый продукт. При применении сгустителей получают массу той консистенции, которая годится для перекачки на бумажные фабрики, т.е. 3—4%. При применении папп-машин с прессом высокого давления или с последующим прессованием масса выходит с 45% ным содержанием сухого вещества. В первом случае в систему должна поступать свежая вода, отвечающая разнице между содержанием воды в дровах и в исходящей массе; во втором случае, обыкновенно, выходящая масса суше дров и тогда получается излишек отработанной воды. В обоих случаях ставят себе целью работу в возможно более замкнутой системе, чтобы свести потери до минимума.

Отработанная вода из сгустителей или папп-машин, в зависимости от ухода за ними, может содержать до 1,8—1,9 гр. массы на 1 литр. Такая вода представляет большую ценность. Чтобы замкнуть систему отработанной воды или возможно ограничить излишек ее минимумом, прежде всего необходимо исключить всякий приток свежей воды и употреблять отработанную воду в брызгалках во всех местах, где только это возможно. Случайное поступление свежей воды бывает у камней, у папп-машин и у прессов. У камней, выходящая из прессов под давлением вода, а также и вода от подшипников, вместо того чтобы уходить в канаву, часто попадает в канавки перед дефибрером и дальше в массу.

У папп-машин, обычно, часть отработанной воды собирается в специальный приемник, а остальная поступает под машины в главный канал, где собирается вода с прессовальных вальцев, с сукон и остаток отработанной воды от цилиндров. Вода эта или отводится в фильтры для отработанной воды или прямо в реку. В виду того, что вода от цилиндров и из прессов содержит много волокон, следовало бы эту воду отводить в цистерну для отработанной воды и оттуда в

систему. Чтобы собрать выжимаемую у прессов воду, можно подвесить сток из гальванизированного железного листа с уклоном к одной из сторон станины. Это также имеет значение для того, чтобы не загрязнить сукна, ибо в противном случае после прессовки они легко могли бы засориться водой, в избытке содержащей волокна, вследствие чего их пришлось бы подвергать основательной промывке. Каналы в папп-машинах надо устроить так, чтобы в отводную канаву уходила только вода, употребляющаяся для обрызгивания и для промывки сукон. При гидравлических прессах отжатая, содержащая волокна вода поступает в цистерну, а употребленная для цилиндров свежая вода—в особый канал, ведущий в отводную канаву.

Там, где применяются сгустители, они снабжены общей для всех сетью каналов для отработанной воды, откуда вода или непосредственно идет в насосы и в цистерну для отработанной воды или, если имеется излишек, то переливается в фильтры или в отводную канаву.

Перечислим теперь те места, где применяется вода для обрызгивания и разбавления: на камнях в качестве обрызгивающей и разбавляющей, в щепколовках, как разбавляющая, в предварительных сортировках, в окончательных сортировках, в рафинерах в качестве разбавляющей, и в сгустителях и папп-машинах в виде обрызгивающей. Нет ни одного места, где бы нельзя было с одинаковым успехом применять отработанную воду вместо часто еще употребляемой свежей воды. Самое главное возражение против наивозможно большего употребления отработанной воды сводится к тому, что отверстия и отдельные распределительные камеры в сортировках, равно как и брызгалки в сгустителях и папп-машинах засоряются и загрязняются. Если в трубопроводе отработанной воды поддерживать давление не ниже, а выше обычно применяемого для свежей воды в 30—40 метров, засорения почти совсем не получается. Также способствует меньшему засорению повышение температуры по мере следования и кругообращения воды. Температура воды в машине с вполне замкнутой системой спустя короткое время работы поднимается до 40°.

Естественно, что при замкнутой системе отложение грязи, слизи и пр. в ваннах, канавках и машинах, особенно в отжимающих машинах, наблюдается в большей мере, чем в открытой системе с относительно быстрой сменой воды. Поэтому первая система требует лучшего ухода. Никакие требования в этом отношении на каком бы то ни было заводе в общем не могут быть названы слишком строгими. Чтобы получить чистый сорт, дефибреры должны подвергнуться основательной чистке не только во время перерывов работы, они должны также чиститься и ежедневно.

Содержание волокон в отработанной воде обезвоживающих барабанов в значительной степени зависит от ухода за машинами, от подвода в них воды и от системы соединения шейки цилиндра с ван-