

## Из заграничной литературы.

### Большие или малые роллы при изготовлении высоких сортов бумаги.

Sigurd Smith. „Pap. Fabr.“, 1925, № 24.

Характерным для конструкторов роллов последних трех десятилетий является их стремление конструировать роллы, приспособленные для быстрого движения массы и густой загрузки. В противоположность этому новым конструкциям роллов весьма часто предпочитают на фабриках, изготовляющих высокие сорта бумаги, старые маленькие роллы с малой скоростью движения массы и с незначительным уклоном дна ванны.

Принцип быстрого хода массы впервые был предложен Eichorn'ом, в ролле которого дно имеет сильное падение, благодаря чему облегчается быстрое движение массы. Strobach для той же цели ввел специальную мешалку для ускорения передвижения массы. Позднейшие конструкторы пошли еще дальше и строили роллы все с большим уклоном дна, при котором даже масса высокой концентрации могла быстро передвигаться. Это стремление к возможно максимальной скорости движения массы нашло себе наиболее яркое выражение в роллах Schacht'a, а также Rabus'a..

В современной журнальной литературе имеется также целый ряд работ, авторы которых придерживаются вышеприведенного взгляда о благотворном значении ускоренного движения массы,

С другой стороны, многие конструкторы высказываются за умеренный и даже за совершенно тихий ход массы.

В настоящей статье мы постараемся на основании рациональной теории массного размола („Faserwisch—Theorie“) найти общую точку зрения, которая даст возможность согласовать вышеприведенные как будто противоречивые взгляды.

В виду того, что упомянутая теория<sup>1)</sup> не всем читателям известна, ниже она вкратце изложена.

На рис. 1 представлен момент входа ножа барабана в массу. Кажущееся движение массы относительно ножа показано стрелкой. У кромки ножа масса разделяется таким образом, что тонкий слой

<sup>1)</sup> Sigurd Smith. „Die rationelle Theorie des Ganzeugholländers“, стр. 169. См. также „Pap. Fabr.“ 1922, стр. 97; 1923, стр. 121 и „Бум. Промышленн.“ 1923, стр. 163.

массы, скользящий вдоль передней поверхности ножа, расчесывается, соскабливается или сострагивается. При этом часть волокон остается висеть, задерживается на кромках ножей барабана и планки, подобно тому, как масса остается на лезвии обыкновенного ножа при проведении его через массу. Эта часть волокон и размалывается; количество их зависит от густоты массы и средней длины волокон. Для определения этой величины служит рода ножа, (имеющего вид сабли), состоящего из полированной стальной полосы 25 см. длиной и снабженного рукояткой. Этот нож проводится сквозь массу таким образом, что одна из четырех его кромок поворачивается вперед, в сторону

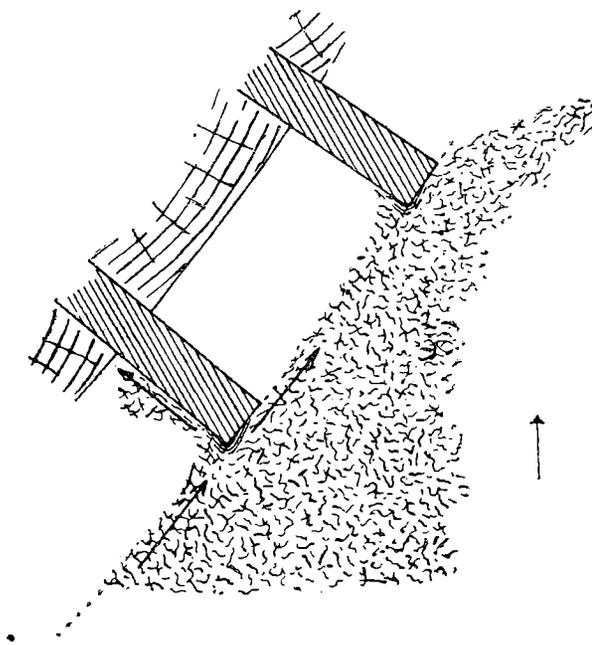


Рис. 1.

движения ножа. При этом на кромке ножа остается часть волокон, которая каждый раз снимается с ножа, высушивается и взвешивается. Это определение производится четыре раза, сумма четырех весов дает величину задерживаемой массы (Stoffgewischgrösse)  $\delta$  в граммах на метр длины ножа. Результаты произведенных подобных испытаний показаны на диаграмме 2, из которой ясно видно большое значение для величины  $\delta$  густоты массы в ванне и средней длины волокон. Согласно сделанным наблюдениям зависимость между количеством массы, задерживаемой при размоле в ролле на передней кромке ножа барабана, густотой массы и длиной волокон, подчиняется той же закономерности, какая имеет место при проведении ножа сквозь массу.

Но возможно ли во всех роллах с данной густотой массы (напр., 6%) и данной средней длиной волокон (напр., 1,75 мм) задерживание на кромках ножей такого количества волокон, какое имело место в случае, представленном на фиг. 2 (4 гр. на метр длины ножа)?

В дальнейшем будет показано, что предварительным условием образования такого (максимального) накопления волокон является достаточная скорость движения массы в ванне ролла.

Чтобы кромка ножа барабана на своем пути от верхней поверхности массы до планки могла собрать на себе такое количество волокон, безусловно необходимо, чтобы она на этом пути встретила по меньшей мере столько волокон, сколько должно на ней их

скопиться. Вероятнее всего, что она встретит значительно большее количество волокон, так как большое число их проскальзывает и проносится мимо, не задерживаясь на кромках ножей.

Определим сначала, какое количество массы снимается каждым отдельным ножом, т.е., так называемую, степень наполнения промежутков между ножами. Примем, что мы в данном случае имеем дело с барабаном с одинаковой величины расстояниями между ножами. Величину хода массы (скорости движения) мы будем выражать в  $V$  литров в секунду. Ее легко определить, наблюдая время  $t$  в секундах, в которое масса в открытой половине ванны проходит 1 метр. Скорость передвижения массы почти одинакова во всем поперечном сечении, в чем можно убедиться, вставив палку вертикально в массу. Палка продвигается вместе с массой и сохраняет при этом в большинстве случаев свое вертикальное положение; одновременно измеряется (в квадр. дециметрах) поперечное сечение течения массы  $A$ .

Тогда  $V = \frac{10 \cdot A}{t}$  литров в секунду.

Барабан должен передавать точно такое же количество массы. Если через  $n$  обозначим число оборотов барабана в минуту, а число ножей барабана через  $m$ , то через планку в секунду проходит  $\frac{n}{60} \cdot m$  ножей. Каждый промежуток между ножами передает таким образом:

$$\frac{10 \cdot A}{t} : \frac{n \cdot m}{60} = \frac{600 \cdot A}{n \cdot m \cdot t} \text{ литров массы.}$$

Если  $L$  — длина ножа барабана, то каждый метр промежутка между ножами передвигает  $\frac{600 \cdot A}{L \cdot n \cdot m \cdot t}$  литров массы, или, если литр массы содержит  $\varepsilon$  (густота массы) кг. волокон,

$$\frac{600 \cdot 000 \cdot A \cdot \varepsilon}{L \cdot n \cdot m \cdot t} \text{ грамм волокон.}$$

Максимальное количество волокон, задерживающихся на кромках ножей, для данной густоты массы и длины волокон (см. диагр. 2), обозначим через  $\delta_m$  (грамм волокон на 1 метр длины ножа). Так как нельзя думать, чтобы все волокна, попадающие в промежутки между ножами, задержались на кромках ножей, то масса должна содержать на 1 метр промежутка по меньшей мере  $Z \cdot \delta_m$  грамм волокон, где  $Z$  означает число во всяком случае большее единицы (вероятнее всего оно лежит в пределах от 2,5 до 3). Максимальное количество волокон может, таким образом, задержаться только при условии, если

$$\frac{600 \cdot 000 \cdot A \cdot \varepsilon}{L \cdot n \cdot m \cdot t} \geq Z \cdot \delta_m$$

Из диаграммы 2 видно, что для

$\varepsilon = 0,03$	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
$\delta_m = 1,2$	1,9	2,8	3,9	5,3	6,8
и $\frac{\delta_m}{\varepsilon} = 40$	48	56	65	75	85

Так как  $\delta_m$  растет гораздо быстрее, чем густота массы, то как это видно из приведенного только что равенства, время  $t$  следует более уменьшать, если хотят при наибольшей густоте массы достигнуть максимального задержания волокон на кромках.

Так как условием наилучшей работы (производительности) ролла является возможно большее количество задерживающихся на

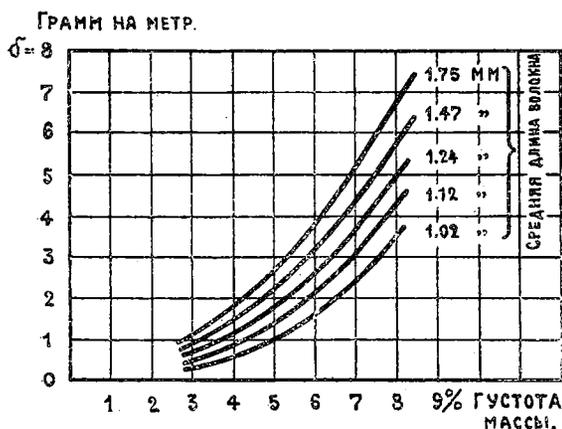


Рис. 2.

кромках ножей волокон, то для достижения наилучших результатов масса должна быть возможно большей густоты, а скорость движения массы в ванне ролла возможно больше.

Правильность последнего утверждения признается безусловно при производстве низших сортов бумаги, но осарируется некоторыми мастерами фабрик, изготавливающих высокие сорта бумаг.

Почему же не на всех фабриках высоких сортов бумаг вышеуказанное утверждение находит безусловное признание? На этот вопрос можно ответить трояко:

1. Можно предположить, что при изготовлении высоких сортов бумаг (из целлюлозы или тряпья), требующих более тщательной обработки волокна, чем низкие сорта, отдельные волокна должны быть не только в большей степени разрезаемы, но также так сильно сжаты, что при этом имеет место расщепление или разрыв кожицы клеток. Это вызывает необходимость более медленного хода размола, благодаря чему одно из условий образования достаточного количества задерживающихся на кромках ножей волокон не может быть выполнено.

2. Второй ответ гласит, что при обработке целлюлозы следует работать с большим наполнением промежутков между ножами волокнами, для того чтобы нежные целлюлозные волокна не подвергались слишком сильному разрушению, тогда как более толстостенные и твердые тряпичные волокна требуют обработки в менее густом слое, для того чтобы быть разрезанными и разделенными на фибриллы.

Если это так, то старые с плоским дном роллы, не приспособленные для быстрого хода, должны применяться для обработки тряпья, целлюлоза же, также и при выработке высших сортов бумаг, должна размалываться в роллах с густой нагрузкой и наклонным дном.

3. Имеется еще третий ответ, а именно, что преимущество старого плоского ролла заключается собственно не в более медленном обороте, а в малой величине диаметра барабана и малом весе его, благодаря чему устраняется возможность чрезмерного раздавливания и разрушения волокон. Размол тонких бумаг должен вестись осторожно, почему диаметр барабана должен быть небольшим. А в роллах обычной конструкции и дно обыкновенно почти плоское. Таким образом, медленное движение массы в ванне в этом случае само по себе не желательно, а является только следствием того, что более легкий барабан обеспечивает более осторожную обработку волокон.

Для решения вопроса необходима постановка соответственных опытов с различными сортами бумаг, при чем должны быть определены скорость движения массы, густота массы, средняя длина волокон в начале и в конце размола и т. д. Подобные опыты дадут возможность выяснить, при какой величине наполнения промежутков между ножами барабана и планки достигаются наилучшие результаты.

Автор надеется, что развиваемая здесь теория явится толчком для постановки новых экспериментальных исследований, которые обогатят наши знания о процессе размола в роллах.

*М. В*

---