

Из заграничной литературы.

Наполнение варочного котла щепой по методу Фреска.

В последнее время предложено и частью испытано на практике много способов наполнения щепой целлюлозно-варочных котлов для наиболее полного использования их объема. Повидимому, из всех этих способов надо признать наилучшим метод, изобретенный А. Фреском в Швеции, с успехом применяемый на целлюлозных заводах Скандинавии.

В качестве описания этого метода приведем здесь краткое извлечение из доклада автора на годичном общем собрании шведских инженеров бумажников и целлюлозников в Стокгольме 25 марта 1925 г., заимствованное из статьи инж. Е. Belani в № 35 „Wochenblatt für Papierfabr.“ за 1925 год.

Пропаривание щепы в варочном котле, получившее широкое, почти повсеместное, применение, имеет не только то преимущество, что увеличивает плотность наполнения котла, но также и то, что пар одновременно удаляет из щепы воздух и воду и нагревает ее, благодаря чему облегчается поглощение варочной кислоты. Как известно, плотность наполнения котла щепой зависит и от содержания воды в щепе и от интенсивности пропаривания; она тем больше, чем сырее дерево и чем интенсивнее пропаривание.

При содержании воды в щепе в 15% и пропаривании в течение $2\frac{3}{4}$ часов достигается увеличение наполнения котла по весу в 5%; при 20 и 40% содержании воды и той же продолжительности пропаривания увеличение составляет около 9% и 11%.

Принимая во внимание время, которое расходуется на пропаривание, надо признать результат от увеличения наполнения не столь значительным. Но, как уже ранее было указано, пропаривание имеет еще ряд других преимуществ. Кроме того, в случае если имеется аккумулятор пара, пропаривание может быть произведено быстрее.

Способ наполнения варочного котла, предложенный Фреском, может быть во многих случаях соединен с пропариванием, которое производится в этом случае одновременно с наполнением.

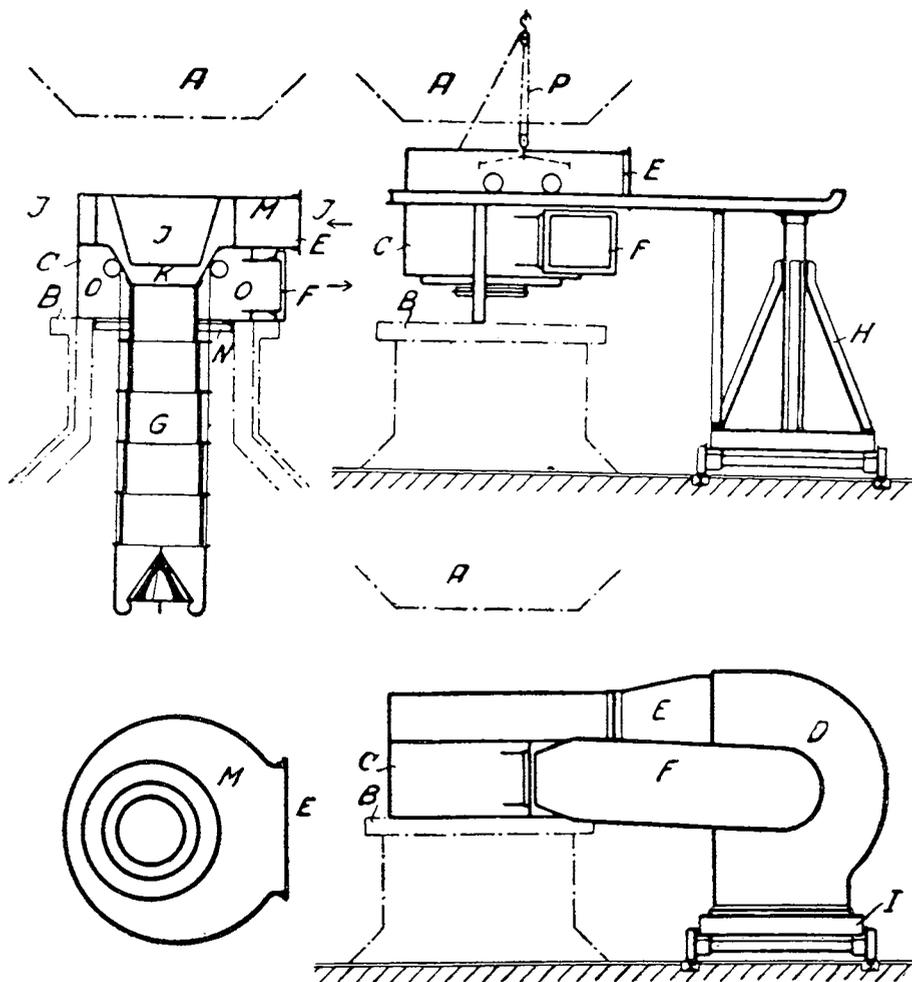
Для наибольшего наполнения отдельные щепки должны при падении вниз укладываться в котле на одну из своих плоских поверхностей, а также заполнять все малодоступные участки верхнего конуса. Описываемый метод стремится заставить щепу укладываться так, чтобы были выполнены оба указанные условия.

Устройство аппарата показано на приведенном рисунке.

А—представляет собой нижнюю часть воронкообразного силоса с щепой;

В—верхнюю часть целлюлозно-варочного котла;

C—аппарат, имеющий форму инжектора, помещаемый при наполнении котла между *A* и *B*. Этот аппарат, установленный на вагонетке *H*, может быть легко передвигаем от одного котла к другому;



Аппарат Фреска для наполнения котла.

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| <i>A</i> = Воронкообразный, силос с щепой. | <i>F</i> = Воздуховыпускная труба. | <i>L</i> = Распределитель. |
| <i>B</i> = Варочный котел. | <i>G</i> = Телескопическая (раздвижная) труба. | <i>M</i> = Распределительная коробка. |
| <i>C</i> = Аппарат. | <i>H</i> = Вагонетка. | <i>N</i> = Отверстие. |
| <i>D</i> = Вентилятор. | <i>J</i> = Воронка. | <i>O</i> = Камера. |
| <i>E</i> = Воздуховыпускная труба. | <i>K</i> = Мундштук. | <i>P</i> = Полиспаст. |

D—приводимый в действие мотором вентилятор, соединенный с аппаратом *C* посредством труб *E* и *F*;

G—труба, снабженная в своей нижней части коническим приспособлением для распределения дров в котле.

После того как труба *G* подвешена при помощи 2-х тонких проволочных канатов в горловине котла, аппарат *C* придвигается к котлу

и устанавливается в надлежащем положении, а труба *G* на нем закрепляется; затем аппарат *C* опускается вниз на фланец горловины котла посредством 2-х небольших полиспастов *P*, укрепленных на наружной стороне нижней части воронки *A*.

Вагонетка *H* отделяется от аппарата и отодвигается в сторону, а вагонетка *I* с мотором и вентилятором придвигается к котлу. Когда вентилятор, соединенный в соответственных местах с аппаратом *C* трубами *E* и *F*, приводится в действие, открывают нижнюю крышку силоса со щепой. Щепы, падая в воронку *J*, попадает у *K* в струю сжатого воздуха, выходящего из вентилятора *D* через трубу *E* и распределительную камеру *M*, и проводится с большой скоростью через трубу *G* вниз, затем попадает на распределитель *L*, благодаря которому укладывается равномерно по всему поперечному сечению котла. Как только воздух и дерево оставляют трубу *G*, воздух постепенно отделяется от щепы, и через отверстие *N*, камеру *O* и трубу *F* засасывается обратно в вентилятор. Получается циркуляция теплого воздуха в котле, благодаря чему последний заметно не охлаждается.

Как только котел наполняется до нижнего края трубы *G*, подача щепы прекращается, вентилятор останавливается, трубы *E* и *F* разъединяются и аппарат *C* при помощи упомянутых выше 2 полиспастов *P* подымается и отвозится в сторону на вагонетке *H*.

Количество воздуха, вытягиваемое вентилятором из котла, регулируется золотником, помещенным в трубе и устанавливаемым так, что в верхней части котла получается вакуум около 30—40 мм. водяного столба.

Скорость вступающего воздуха—около 60—80 м. в секунду, а уходящего—около 1—2 м., из устья вертикальной трубы *G*.

Хотя описанный аппарат весьма прост, все же, для того чтобы он хорошо работал, необходимо выполнение известных условий, а именно: 1) труба *G* должна висеть в котле вертикально и быть крепко соединенной с аппаратом *C*, и 2) угол распределительного конуса должен быть точно прировнен к диаметру и высоте котла.

Вакуум при выходе воздуха у *F* должен быть в известном соответствии с давлением при входе воздуха у *E*. У котлов емкостью в 115 м. нетто это отношение должно быть равно 1 : 1,5.

Большая часть щепы укладывается на своих плоских поверхностях уже при падении, а та часть, которая размещается неправильно, повертывается благодаря падению следующих за ними щепок. Вследствие сильной циркуляции воздуха только редкие из них остаются в том положении, какое они заняли при падении; они начинают как бы блуждать, скользя по плоским поверхностям до тех пор, пока не находят места, в котором оказывают достаточное сопротивление потоку воздуха. В этом положении они остаются лежать спокойно, подвергаясь только действию толчков от падения следующих щепок, и, таким образом, как бы спрессовываясь.

Движение воздуха и дерева в котле при применении аппарата Фреска было изучено на небольшом агрегате, который был выполнен в масштабе

Результаты работы с аппаратом

| № варки. | Продолжительность. | | | | Состав варочной кислоты. | | | |
|----------|--|--------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------|
| | Наполнения щепой и кислотой и закрывания крышки. | Варки. | Сдувки газа и опораживания. | Всего оборота котла. | Всей SO ₂ | Свободной SO ₂ | Связанной O ₂ | CaO |
| | Мин. | ч.—м. | ч.—м. | ч.—м. | % | % | % | % |
| 1073 | 70 | 17—15 | 2—50 | 21—15 | 5,06 | 3,94 | 1,12 | 0,98 |
| 1076 | 60 | 17—45 | 2—55 | 21—40 | 5,09 | 3,90 | 1,19 | 1,05 |
| 1088 | 65 | 17—30 | 2—50 | 20—25 | 4,96 | 3,74 | 1,22 | 1,08 |
| 1091 | 70 | 17—45 | 2—50 | 21—45 | 4,90 | 3,81 | 1,09 | 0,95 |
| 1096 | 70 | 17—30 | 2—50 | 21—30 | 4,67 | 3,55 | 1,12 | 0,98 |
| 13 | 75 | 17—45 | 2—45 | 21—45 | 5,06 | 3,87 | 1,19 | 1,05 |
| 16 | 60 | 17 | 2—45 | 20—45 | 4,93 | 3,74 | 1,19 | 1,05 |
| 21 | 70 | 17—30 | 2—50 | 21—30 | 4,77 | 3,58 | 1,19 | 1,05 |
| 24 | 70 | 17—15 | 2—50 | 21—20 | 4,74 | 3,53 | 1,16 | 1,02 |
| 27 | 60 | | 2—40 | | 4,67 | 3,42 | 1,25 | 1,09 |
| 30 | 65 | 17—30 | 2—30 | 21—05 | 4,86 | 3,62 | 1,24 | 1,09 |
| 33 | 60 | 17—45 | 2—40 | 21—25 | 4,96 | 3,78 | 1,18 | 1,04 |
| 36 | 70 | 17—30 | 2—45 | 21—25 | 4,54 | 3,52 | 1,02 | 0,89 |
| 39 | 60 | 18 | 2—55 | 21—55 | 4,64 | 3,65 | 0,99 | 0,87 |
| 42 | 70 | 17—15 | 2—50 | 21—30 | 4,96 | 3,94 | 1,02 | 0,89 |
| 45 | 70 | 17—30 | 2—30 | 21—10 | 4,93 | 3,78 | 1,15 | 1,01 |
| 48 | 70 | 17—30 | 2—50 | 21—30 | 4,90 | 3,78 | 1,12 | 0,98 |
| 54 | 65 | 17—15 | 2—45 | 21—05 | 4,80 | 3,68 | 1,12 | 0,98 |
| 57 | 65 | 17—15 | 2—10 | 20—30 | 4,80 | 3,68 | 1,12 | 0,98 |
| 60 | 70 | 17—30 | 2—40 | 21—25 | 4,77 | 3,62 | 1,15 | 1,01 |

Примечание. Емкость котла около 116 куб. метр. Выход целлюлозы 78,5 кгр.

*) Легко отбеливающаяся целлюлоза.

Фреска в Робертсфорсе.

| Выход целлюлозы из котла. | | | | | | | Кгр. готовой целлюлозы из куб. метр. объема нетто котла (возд. сухой). |
|---|-------|---|-----|-------------|-----|----------------------|--|
| Вес целлюлозы, проходящей через сортировки. | | Вес целлюлозы, не прошедшей через сортировки. | | Вес сучков. | | Общий вес целлюлозы. | |
| кгр. | % | кгр. | % | кгр. | % | | |
| | | 1924 | | | | | |
| 11343 | 91,1 | 850 | 6,8 | 265 | 2,1 | 12458 | 107,4 |
| 11343 | 90,4 | 880 | 7,0 | 318 | 2,6 | 12541 | 108,1 |
| 10643 | 92,6 | 476 | 4,1 | 370 | 3,3 | 11489 | 99,0 |
| 11174 | 93,9 | 408 | 3,4 | 314 | 2,7 | 11896 | 102,5 |
| 10567 | 93,1 | 537 | 4,7 | 248 | 2,2 | 11352 | 97,9 |
| | | 1925 | | | | | |
| 11174 | 96,3 | 262 | 2,5 | 143 | 1,2 | 11609 | 100,0 |
| 11174 | 96,8 | 230 | 1,9 | 142 | 1,3 | 11546 | 99,5 |
| 10889 | 94,3 | 396 | 3,4 | 253 | 2,3 | 11666 | 100,5 |
| 10647 | 95,6 | 254 | 2,3 | 234 | 2,1 | 11135 | 96,0 *) |
| 11343 | 94,7 | 412 | 3,4 | 229 | 1,9 | 11984 | 103,3 |
| 11512 | 96,8 | 273 | 2,2 | 103 | 1,0 | 11888 | 102,5 |
| 11682 | 96,1 | 323 | 2,7 | 155 | 1,2 | 12160 | 104,8 |
| 11005 | 95,9 | 350 | 3,1 | 120 | 1,0 | 11475 | 98,9 *) |
| 10835 | 95,8 | 570 | 3,3 | 110 | 0,9 | 11315 | 97,5 *) |
| 10835 | 96,3 | 289 | 2,6 | 133 | 1,1 | 11257 | 97,0 *) |
| 12020 | 91,15 | 776 | 5,9 | 382 | 3,0 | 13188 | 113,7 |
| 11351 | 95,7 | 247 | 2,0 | 290 | 2,3 | 12388 | 106,8 |
| 11851 | 96,8 | 272 | 2,2 | 118 | 1,0 | 12241 | 105,5 |
| 11343 | 95,3 | 317 | 2,7 | 243 | 2,0 | 11903 | 102,6 |
| 11343 | 96,4 | 320 | 2,7 | 110 | 0,9 | 11773 | 101,5 |

в куб. метр. объема котла.

1 : 5 одинаковой формы с сульфит-целлюлозным котлом, емкостью в 115 куб. метров. В результате этих опытов было установлено, что вся почти без исключения щепы укладывается на своих плоских поверхностях и что увеличение плотности наполнения при применении описанного аппарата составляло от 30 до 35% по весу дерева сравнительно с обыкновенным способом наполнения. Колебания в количестве наполняющего котел дерева в 5% находятся в зависимости от того, какое дерево применяется, сырое или сухое.

На практике при работе аппарата в Швеции, в Робертфорсе, при объеме варочного котла 115 куб. м., варка производилась прямым паром. Кислота подавалась в нижнюю горловину котла, как только котел был наполнен щепой на одну треть. При обыкновенном наполнении с пропариванием в котел входило 83 куб. м. кислоты; при применении аппарата Фреска—77 куб. м.

Варочная кислота в обоих случаях содержала от 4,5 до 5% всей SO_2 и 1,05—1,18% связанной SO_2 . Продолжительность варки колебалась между 17 и 17,5 часами при общем времени оборота котла, равном 21 часу.

Наполнение по методу Фреска занимает в среднем 45 минут, или минут на 10 больше, чем при обыкновенном наполнении, т.е. на то количество времени, которое необходимо для включения аппарата и его выключения.

Средний выход был около 78 кг воздушно-сухой целлюлозы (90 : 100) на 1 куб. м. объема котла при легком пропаривании; при механическом наполнении без пропаривания—около 102 кг.

Какого-либо ухудшения качества готового продукта, вследствие большей плотности наполнения, не наблюдалось. Дерево размещается во всех частях котла настолько равномерно, что пар и кислота встречаются повсюду одинаковое сопротивление в противоположность котлу, наполняемому обычным путем, когда щепы прорезана каналами, доходящими до стенок котла.

Автор приводит следующие преимущества описанного способа наполнения:

1. Лучшее использование основного оборудования.
2. Уменьшение расходов на заработную плату и общих расходов.
3. Более совершенное использование других частей завода.
4. Уменьшение расхода пара на тонну целлюлозы.
5. Получение более концентрированных щелоков для приготовления сульфитного спирта.

Преимущества метода ясны из приведенной таблицы результатов работы аппарата Фреска в Робертсфорсе. Успешные практические результаты применения способа на различных скандинавских заводах побудили известное германское общество Лурги приобрести право постройки аппаратов Фреска.

М. В.