

Сульфитная варка с перепуском газов и с перепуском щелока.

Н. Frankenbach. «Woch. f. Pap.» 1925, № 9.

В настоящей статье делается попытка на основании данных практики и доклада v. Lassberg'a „Отбросное тепло в целлюлозном производстве“¹⁾ ввести в круг рассуждений о тепловом балансе сульфитного процесса варки целлюлозы²⁾ также и вопрос о перепуске газов и щелока.

Следует оговориться, что здесь излагается чисто теоретическое рассмотрение вопроса. Как при каждой вновь возникающей проблеме, такое теоретическое начало и в данном случае необходимо, в особенности, когда дело идет о сравнении двух принципиально противоположных способов.

Один из них—перепуск газов—состоит в том, что по окончании варки тепло, заключающееся в находящемся еще под давлением варочном котле используется для нагрева другого котла без применения отработавшего щелока.

Второй способ — перепуск щелока — состоит в том, что в конце варки часть находящегося еще под давлением щелока с температурой около 135°C перепускается в другой котел, находящийся в периоде заварки, в котором смешивается со свежим щелоком. Отношение в смеси свежей кислоты к отработавшему щелоку равно 80:20 или 75:25.

Идея такого использования отбросного тепла не нова. Претворение этой идеи в действительность имело место впервые—больше десятка лет назад—в Швеции. В Германии начали интересоваться этим вопросом и серьезно вводить в практику этот способ только после войны; с тех пор появилось множество патентов на его техническое осуществление и усовершенствование.

В дальнейших наших рассуждениях нами приняты те же основные величины, что и в нашей работе о тепловом балансе, а именно:

¹⁾ «Pap. Fabr.» 1924, № 40.

²⁾ «Woch. f. Pap.» 1924, № 23, 27. «Бум. Пром.» 1924 г. № 7, стр. 372.

Объем котла нетто	197 куб. м.
Выход абс. сухой целлюлозы	14.900 кгр.
Выход целлюлозы на 1 куб. м. объема нетто.	76,5 "
Объем кислоты в котле	126,3 куб. м.
" " " " на 1 куб. м. объема	
котла нетто	0,65 куб. м.
Отсюда на 1 кгр. абс. сухой целлюлозы при-	
ходится кислоты	8,5 кгр.

Перепуск газов. По v. Lassberg'у³⁾ на 1 кгр. отработанного щелока выпускается наружу 0,085 кгр. пара со средним теплосодержанием в 645 (525 + 120) кал. Так как на 1 кгр. абс. сухой целлюлозы приходится 8,5 кгр. щелока, то тепло, могущее быть использованным, будет составлять на 1 кгр. абс. сухой целлюлозы: $0,085 \times 8,5 \times 645 = 460$ кал.

Перепуск щелока. Как уже было ранее упомянуто, перепускаемый отработанный щелок составляет около $\frac{1}{4}$ свежей кислоты, т.е. в нашем случае около 2 кгр. на 1 кгр. абс. сухой целлюлозы. При средней теплоте жидкости в 135 кал. получаем: $2 \times 135 = 270$ кал.

Необходимо к этому еще прибавить, что при первом способе каждые 100 кал. связаны с $\frac{0,085 \times 8,5}{460} \times 100 = 0,155$ кгр. водяного балласта, а

при втором способе соответственно имеем $\frac{2 \times 100}{270} = 0,740$ кгр. водяного балласта.

Отсюда можно сделать вывод, что из двух способов перепуск газов теоретически является более целесообразным, не только потому, что при нем утилизируется большее количество тепла, но также потому, что водяной балласт при этом почти в 5 раз менее, чем при перепуске щелока. Как, однако, дело происходит на практике? Во-первых, необходимо принять во внимание падение давления (вследствие возникающего гидравлического сопротивления и сопротивления трению) с 4 до 3 атм., в результате чего вышеозначенные 460 кал. уменьшаются до $460 \times 0,75 = 345$ кал. Кроме того, и эта теоретическая цифра не легко достижима на практике. Дальнейшее неблагоприятное обстоятельство—это невозможность, благодаря малой поверхности, быстрого перепуска газов. Приходится все же при этом спустить также несколько куб. м. щелока.

В виду всех этих и других затруднений на практике предпочтается перепуск щелока, а также комбинированный способ. Необходимо еще упомянуть, что, как оказалось, при свежем щелоке, смешанном с отработанным щелоком, получаются лучшие результаты варки, чем при чистой кислоте. Возможно, что это объясняется более высокой концентрацией водородных ионов (уксусная и муравьиная кислота).

³⁾ «Papier Fabrikant» 1924, № 40, s. 468.

Оба способа имеют также один общий недостаток. Они влияют неблагоприятно на непрерывность процесса. Приходится часто готовый к началу варки котел заставляя ждать окончания варки в другом котле, или наоборот. Точно связать момент перепуска из одного котла со времени начала варки в другом очень затруднительно. Для устранения этого недостатка устраивается буферный орган, играющий роль аккумулятора тепла, в которой могут быть собраны газы, отработанный щелок и свежая варочная кислота в любых пропорциях, что удорожает стоимость всей установки.

Какая экономия в паре или в угле получается при применении перепуска щелока? Ограничимся для примера рассмотрением случая применения перепуска щелока в котле, работающем по способу Риттер-Кельнера. Согласно наших прежних данных ⁴⁾ при способе Риттер-Кельнера теоретический расход тепла будет:

1310 кал. на 1 кгр. воздуха	сухой целлюлозы и
1490 " " 1 " "	абс. сухой "

Если мы вычтем из 270 кал. (на 2 кгр. отработанного щелока, см. выше) соответствующее начальной температуре кислоты в 25°C число калорий (2×25), то количество действительно могущего быть использованным тепла будет $270 - (2 \times 25) = 220$ кал., что составит на 1490 кал. — 14,5% экономии.

Как велик расход пара при варке без перепуска щелока и при применении такового?

Расход пара без перепуска щелока (7 атм. абс. с 690 кал./1 кгр. пара при конечной температуре варки 140°C) на 1 кгр. абс. сухой целлюлозы составляет: $\frac{1490}{690 - 140} = 2,7$ кгр., а на 1 кгр. возд. сухой целлюлозы — 2,38 кгр.

При применении перепуска щелока расход пара, согласно предыдущему, будет менее на 14,5%, т.-. 2,03 кгр. на 1 кгр. воздуха сухой целлюлозы, что совпадает с полученными на практике и сообщенными Клейном в „Zellst. u. Papier.“ 1924 г., стр. 322, цифрами — 2,0 — 2,1 кгр. пара.

М. В.

⁴⁾ „Woch. f. Pap.“ 1924, № 40, s. 2525.