

Новый способ варки соломы для получения соломенного картона.

J. D. Rue и W. Monsson, „Pap. Fabr.“, 1926, № 12.

При употреблении соломенного картона в качестве упаковочного материала в ящиках для перевозки яиц, которые отделяются друг от друга полосками картона, было замечено, что яйца, даже при хранении в прохладных помещениях, приобретают неприятный гнилостный запах. Причиной этого запаха было, как оказалось, не порча яиц, а соприкосновение их с соломенным картоном, дурно пахнущие частицы которого переносились на яйца. Для устранения, или хотя бы уменьшения, плохого запаха был произведен ряд лабораторных опытов, давших, однако, неблагоприятные результаты. В связи с этим возник вопрос о замене варки соломы с известковым молоком каким-либо другим способом, при котором устранялся бы дурной запах картона. Такой способ был найден: при нем не только устраняется запах, но картон получается также и лучшего качества.

Из практических соображений было желательно возможно менее изменять применяемый ныне способ варки. Поэтому необходимо было известь заменить таким веществом, которое при той же аппаратуре было бы способно размягчить узлы соломы без заметного уменьшения выхода и понижения крепости и жесткости соломенного картона. Для приготовления соломенной целлюлозы с успехом применяется едкий натр, а также смесь едкого натра с содой. Далее известно, что при прибавлении сернистого натрия достигается больший выход продукта, при чем, однако, этому сопутствует образование дурных запахов. Наоборот, при применении на ряду с едким натром сернисто-кислого натрия, выход увеличивается, а образование плохих запахов не отмечается. В обоих случаях, однако, реакция происходит слишком энергично, и выход, достаточный при получении высоко-ценной соломенной целлюлозы, слишком мал для соломенной массы.

В связи со сказанным и в виду слабой реакции Na_2SO_3 с лигно-целлюлозой¹⁾ в качестве одной составной части варочной кислоты был выбран сернисто-кислый натрий. Но, если употреблять только Na_2SO_3 , то при реакции с лигно-целлюлозой дерева может образоваться кислота, вредная для оболочки котла; поэтому, для сообщения реакции щелочности, в качестве второго компонента был выбран углекислый натрий, как слабая дешевая щелочь.

¹⁾ Cross и Bevan, „Cellulose“, 209.

Paschke¹⁾ показал, что углекислый натрий «при низких температурах обладает весьма малой способностью растворять лигнин, но с увеличением температуры эта его способность растет, и при высокой температуре углекислый натрий совершенно растворяет лигнин соломы, не затрагивая при этом клетчатку соломы». Поэтому можно было ожидать, что при надлежащих температурах сернисто-кислый натрий в смеси с углекислым натрием способны будут размягчать солому, включая и узлы, не растворяя при этом значительных количеств клетчатки или лигнина, а также можно было надеяться, что при устранении сильной щелочности получится не издающий запаха продукт. Для определения наилучших условий варки—температуры, продолжительности варки, пропорции химических материалов—был произведен ряд опытов.

Лабораторные работы.

Коротко разрезанная пшеничная солома подвергалась варке в горизонтальном вращающемся варочном котле. Условия варки и цифры выходов пяти варок приведены в таблице 1. Масса варок 5 и 6 подвергалась промывке и размолу в ролле; масса же варок 8, 9 и 10 перерабатывалась сначала в сепараторе, а затем уже промывалась в ролле, барабан которого был продолжительное время поднят. Масса всех пяти варок проходила далее через мельницу Иордана и затем перерабатывалась в картон на горизонтальной 380 мм-ой самочерпке.

Полученные из пяти варок образцы картона мало отличались между собой по запаху, который был значительно слабее, чем характерный запах картона, получаемого при варке с известью. Механические свойства картона характеризуются таблицей II.

Варка 5 была недостаточна, на что указывает незначительная крепость и грубый щепистый внешний вид картона. Варка 6 дала удовлетворительный картон при малом, однако, выходе. Варки 8, 9 и 10 отличались, главным образом, по расходу Na_2CO_3 и Na_2SO_3 . Избыточный расход химических материалов при варке 10 не необходим. Наилучший результат во всех отношениях дала варка 8.

Фабричные опыты.

Описываемый способ варки был испытан также и в фабричном масштабе. Было произведено 16 варок, при чем отношение количества химических материалов к количеству соломы и пропорция $\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_2\text{SO}_3$ были те же, что и при варке 8, но, ввиду несколько более низкой температуры при варке, продолжительность ее была немного увеличена. Данные одной типичной фабричной варки приведены в таблице I (послед. графа внизу). В таблице III приведены физические свойства двух характерных образцов картона, изготовленных по новому способу, а также двух образцов, полученных при варке с известью. Как видно из таблицы, картон № 484 (по новому способу) на 50 % крепче картона, полученного при варке с известью.

¹⁾ „Woch. für Pap“. 1920 (1139—1141, 2322—2323), 1921 (1851—1853).

Таблица I.

Условия варки и выход массы из пшеничной соломы.
(На 100 англ. фунтов = 45 кг абсолютно сухой соломы).

Варка №	Кг абсолютно сухой соломы.	Кг израсходованных материалов.		Количество воды в литрах.	Максимальная темпер. в ° С.	Время заварки в часах.	Продолжительн. варки при макс. темп. в часах.	Максимальн. давлениe кг/кв. см.	Выход массы %.	Качество массы.
		Na_2CO_3	Na_2SO_3							
5	60	2,4	2,4	75	150	4	2	4,6	78	Грубая.
6	61	3,4	0,7	75	145	2	8	3,4	67	Хорошая.
8	61	3,4	0,7	75	145	2	6	3,4	77	Хорошая.
9	62	2,3	0,5	75	145	2	6	3,4	72	Темная, в остальном хорошая.
10	64	4,8	1,0	75	145	2	6	3,4	76	Хорошая.
Типичная фабричная варка . . .	6600	3,4	0,7	68	127	—	10	—	—	—

Таблица II.

№ картон.	Вес стопы $60 \times 90 \text{ см}$ 1000 л. в кг.	Толщина в мм.	Крепость по Мюллеру кг/кв см.	Разр. длина м.	Химические материалы.
5	92	0,25	2,5	2979	—
6	100	0,28	3,1	3363	—
8	118	0,28	5,1	4616	—
9	140	0,26	6,4	4576	—
10	96	0,24	3,9	4232	—

Таблица III.

482	93	0,25	2,4	2505	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$
484	265	0,62	8,9	3429	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$
485	285	0,56	5,4	2096	Известь.
386	270	0,66	4,5	1927	Известь.

Химический анализ пшеничной соломы и соломенного картона.

Замена извести сернисто-кислым натрием и углекислым натрием обуславливает совершенно различный состав продуктов варки, так как раствор соли натрия обладает меньшей щелочностью, чем известковое молоко. Результаты исследований образцов картона, полученных по старому и новому способам, а также не подвергавшейся варке пшеничной соломы показали, что под влиянием солей натрия удаляется около половины золы, четверть SiO_2 , одна седьмая клетчатки и почти половина лигнина.

При сравнении образцов, приготовленных варкой с известью и по новому способу, видно, что первые содержат почти двойное количество золы, что обуславливается присутствием извести, остающейся или как $\text{Ca}(\text{OH})_2$, или как нерастворимая известковая соль органических или неорганических кислот. Содержание кремниевой кислоты и лигнина практически одинаково в обоих случаях, содержание же клетчатки во втором случае на 10% больше.

Новый продукт отличается, таким образом, меньшим содержанием золы и более высоким содержанием клетчатки.

Регенерация щелочи.

В виду незначительных количеств, необходимых для варки химических материалов, устройство установки для регенерации с экономической точки зрения не обязательно. Если же таковую было бы желательно все же устроить, то ее обслуживание без сомнения гораздо легче, чем при щелочном способе варки. Одной из трудностей при щелочном способе является то, что кремниевая кислота соломы растворяется и в соединении с щелочью создает затруднения в вращающейся печи, а также, что при последующей каустификации силикат щелочи примешивается к известковой грязи. При новом способе каустификация отпадает, так как щелочь получается обратно в большинстве случаев как углекислый натрий и может быть в таком виде применяема.

Сравнение себестоимости картона при старом и новом способах.

Разница в себестоимости обуславливается, главным образом, расходом химических материалов. По Funsett'y ¹⁾ при варке извести требуется 81 кг. извести (содержащей 80% CaO и 20% MgO) или 109 кг доломит-извести на 1 тонну соломы. Если принять меньшую из этих двух цифр, а выход соломенного картона в 66%, то на 1 тонну соломенного картона пойдет 121 кг извести, что при стоимости тонны 10 долларов, составит 1,21 долл. Себестоимость при новом способе складывается из себестоимости соды и серы, которая сжигается для получения SO_2 , поглощаемой раствором соды. Если и здесь принять выход равным 66%, то расход на 1 тонну соломенного картона составит: 113 кг соды по 3,53 долл. = 4,0 долл. и 7 кг серы по 0,022 долл. = 0,15, а всего 4,15 долл.

Таким образом, разница в стоимости материалов на 1 тонну картона при одинаковом выходе в 66% составит около 3 долл. Но эта разница не только уменьшается значительно, но даже полностью компенсируется большим выходом (в настоящее время работают при меньшем выходе, чем 66%, при новом же способе, согласно опытам, выход будет более 66%) и лучшим качеством готового продукта ²⁾.

М. В.

¹⁾ Доклад американскому о-ву управляющих бумажными фабриками 4—6 июня 1925 г.

²⁾ Редакция журнала «Papier-Fabrikant», откуда переведена статья, интересуются вопросом, в чем причина дурного запаха соломенного картона, полученного при варке с известью, в нерастворимых ли органических соединениях извести или, может быть, в бактериях. Возможно, что дурной запах последующей обработкой кислотой или слабым раствором хлора также может быть устранен.