

Из заграничной литературы.

Производство целлюлозы из соломы по способу „De Vains“.

J. F. Clerc. „Paper Trade Journal“, № 8, 1924.

В журнале „Бумажная Промышленность“ 1923 г. № 2—3 (стр. 228) дано краткое описание процесса „De Vains“ с указанием на некоторые отрицательные его моменты, главным образом большой расход воды и несоответственное расходование соды и хлора, получаемых от электролиза, вследствие чего большая часть хлора остается не использованной. Однако, в последнее время способ этот получил за границей практическое применение, почему мы считаем полезным поместить здесь, посвященную ему достаточно обстоятельную статью J. F. Clerc'a.

Как известно, процесс „De Vains“ состоит в главных чертах в обработке материала последовательно хлором и каустической содой с промежуточной промывкой волокна, пока оно совершенно

не отделится от неволокнистых веществ и не будет состоять из одной целлюлозы. Если солому обработать этим методом в лаборатории, то получают волокно высоко-сортовой целлюлозы, приблизительно 30—40% по весу, в зависимости от различного рода взятого материала.

В отношении химических процессов всю обработку можно разделить на 4 части: варка, хлорирование, обработка со щелочью и отбелка. Все эти операции могут быть произведены с продуктами электролиза поваренной соли и известью—Cl, NaOH, CaCl₂O (схема 1). Тех-

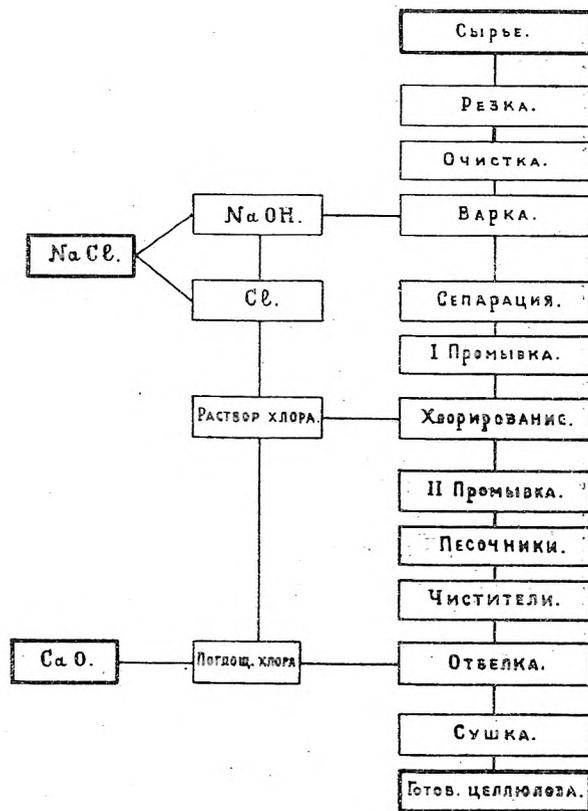


Схема 1.

нические детали варки и отбелки в этом процессе не отличаются существенно от обыкновенно употребляемых в щелочном способе производства целлюлозы. Различие состоит лишь в том, что при варке действие каустической соды не особенно сильно, так как оно дополняется позднее действием хлора, продолжающего разрушение посторонних веществ, начатое каустической содой.

Солома для варки режется на куски приблизительно в 1 дюйм длины на соломорезках, после чего резаная солома проходит в центробежный сепаратор, который выбивает пыль и другие посторонние частицы.

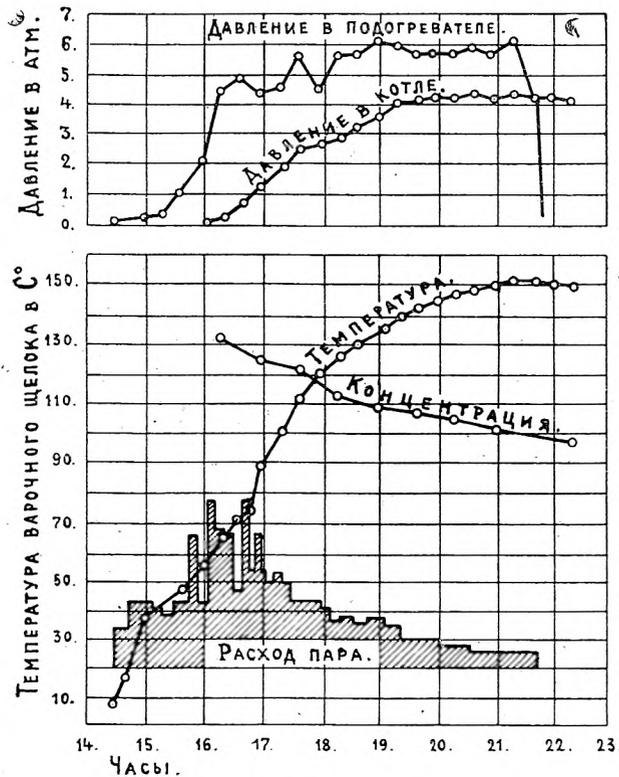


ДИАГРАММА 2.

Эlevator передает затем рубленую солому в обыкновенный запасный бункер над варочными котлами. Полный цикл операции варки: нагрев, нагрузка, варка, спуск газов, использование отработанного пара, две промывки в котлах и выгрузка, требует 10—12 часов. Обычно варку проводят в стационарных цилиндрических котлах с непрямым нагревом, емкостью от 30.000 до 50.000 куб. фут. Для усиления циркуляции щелока применяется подогреватель с насосом,

чем достигается очень хорошее перемешивание и однообразная обработка. Можно применять и прямой нагрев, но его избегают, чтобы иметь возможность употреблять очень слабый щелок (концентрация щелока обыкновенно составляет всего около 12—14 грамм каустической соды на литр). Количество соды, расходуемой в этом процессе, составляет около 8—9% от веса соломы сравнительно с 14—18%, употребляемыми в обыкновенном содовом процессе варки дерева. Приводимая здесь диаграмма 2 даёт представление о ходе варки.

Хорошо известно, что очень трудно дать средний анализ соломы, так как ее состав значительно изменяется в зависимости от местности и грунта, где она выросла. Главный фактор, который обычно прини-

мается

мается во внимание—это содержание целлюлозы, но важно также знать содержание кремнезема, определяющее количество соды, которое должно быть употреблено для варки. Если на это не было обращено особого внимания, то может получиться неоднородное качество массы и лишние потери в выходах. Влияние кремнезема ощущается в меньшем размере, если процесс вести при минимуме соды. На работающих за границей заводах нашли возможным практически определять колебания в составе соломы и, соответственно этому, изменять варку, хлорирование и отбелку. Контроль варки производится обычным путем: анализами щелока, наблюдением за давлением и температурой. Вообще солома более чем с 5% кремнезема, хотя и с относительно высокими содержанием целлюлозы, удовлетворительно обрабатывается с трудом.

Следующие анализы Мюллера показывают, как изменяются в составе некоторые сорта соломы:

| | Озимая рожь. | Озимая пшеница. | Озимой ячмень. | Овес. |
|--|-----------------|--------------------|-------------------|-------|
| Вода. | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.3 |
| Органич. вещества, вклю- чая целлюлозу. | 82.5 | 80.2 | 80.2 | 89.7 |
| Зола (главным образом силикаты). | 3.2 | 5.5 | 5.5 | 5.0 |
| Целлюлоза. | 54.0 | 48.0 | 43.4 | 40.0 |

Цель варки—растворить часть инкрустирующих веществ соломы и привести материал в состояние, которое позволяет разбить его на отдельные волокна без большой затраты силы. Из котлов промытая целлюлоза выгружается в сжежи, щелок отсасывается и масса передается на сепарирование бесконечной резиновой лентой. Сепарирование производится в измельчителях, подобных измельчителям брака, в которых истирающее действие разделяет частицы одна от другой скорее, чем режущие усилия. После того, как волокна сепарированы, они промываются во вращающихся сетчатых барабанах, в которых удаляется большая часть оставшегося варочного щелока, очищая волокна. Таким образом волокна подготовлены к действию хлора, который должен прийти в тесный контакт с каждой частицей.

В процессе „De Vains“ не применяется регенерация соды, как в обычном содовом или сульфатном процессе, где регенерация 80% весьма существенна в коммерческом отношении. Большое количество тепла вследствие этого теряется при спуске щелоков из котлов в сточную канаву. В настоящее время это отработанное тепло утилизируют для подогревания воды, для промывания и для подогрева варочного щелока. Начиная операцию со щелоком при температуре около точки кипения,

достигают некоторых преимуществ.— солома совершенно пропитывается и умягчается в продолжение периода загрузки, почему котел может быть загружен полнее; в то же время значительно сокращается время достижения рабочего давления. Осуществление регенерации тепла значительно увеличивает производительную мощность установки, что видно из приводимой диаграммы тепла. Можно видеть, (диаграмма 3), что имеются только три источника потерь тепла: 1) потери от излучения (13%), которые могут быть уменьшены до известных пределов изоляцией подогревателя, варочного котла и трубопровода, 2) Потери с горячей массой (24%), которая необходимо содержит известное количество тепла с частью щелока, пропитывающего массу, 3) Потери в охлажденном щелоке (20%), который спускается в канаву с температурой не-

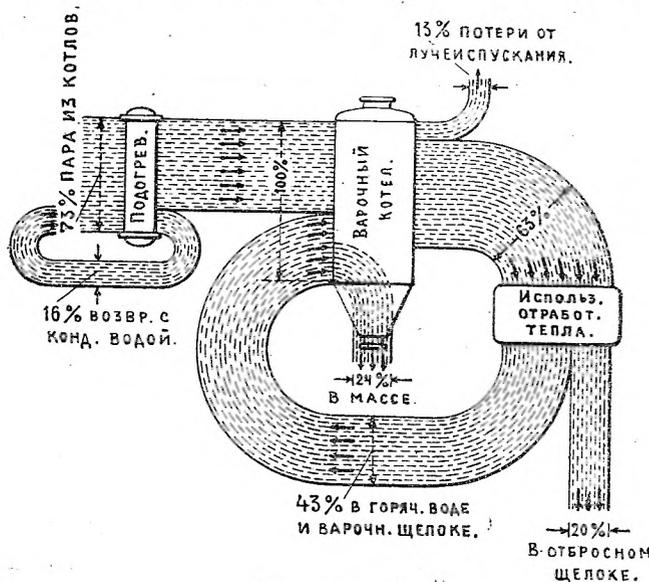


ДИАГРАММА 3.

много теплее охлаждающей воды. Эта охлаждающая вода может быть доведена до очень высокой температуры и употребляется, как было указано, для приготовления варочного щелока и для промывки массы.

Хлорирование может быть проведено различными способами, но сущность процесса одна и та же. Как и при варке, при этом желательно воздействовать

на различные вещества, связывающие целлюлозу без какого-либо повреждения самой целлюлозы. При этой операции образуются кетохлориды, представляющие в момент образования нерастворимые соли, которые для удаления должны быть обработкой щелочами превращены в растворимые.

Аппарат для хлорирования устроен так, что, после действия раствора хлора, масса для нейтрализации сейчас же обрабатывается едким натром, при чем процесс продолжается непрерывно. Употребляемый при этом аппарат хлоринатор газонепроницаем, масса накачивается в него при консистенции 5—7% и проходит под давлением с одного конца до другого. Это движение достигается специально устроенными мешалками с лопастями. Хлорная вода, представляющая по мнению De Vains гидрат хлора ($Cl_2 \cdot 8 H_2O$) проходит непрерывно через аппарат, поступая в него в том же месте, где и масса, и оставляя весьма незначительным содержанием хлора.

Для приготовления хлорной воды служит поглотительная система, состоящая из серии башен, заполненных для увеличения поверхности соприкосновения жидкости и газа черепицей. Работа с такой системой оказалась на практике вполне удовлетворительной.

Европейские предприятия, работающие по этому методу, получают хлор и каустическую соду на своих собственных электрических установках. Типические камеры „De Vains“ подобны наиболее употребительным камерам Allen-Moore'a. Соль, проходящая с раствором соды, обыкновенно отводится вместе с ней, хотя, если соль стоит дорого, то ее отделение путем кристаллизации рекомендуется. Сода собирается и употребляется по мере надобности, в то время как хлор непрерывно течет в поглотительную установку и проходит из этой поглотительной системы в систему для приготовления белящего раствора, что дает, таким образом, полное отсутствие потерь. При неизменяющихся условиях давления и температуры, раствор гидрата хлора имеет постоянную концентрацию (это будет в том случае, когда газ поступает в избытке), и, таким образом, количество поглощенного хлора определяется по количеству воды, прошедшей через аппарат.

В массе, выходящей из хлоринатора, оставляют небольшой избыток хлора. Добавление щелочи, как было упомянуто выше, нейтрализует этот избыток, вследствие чего посторонние вещества (кетонхлориды) становятся растворимыми, а оборудование, через которое масса в дальнейшем проходит, не раз'едается хлором. Образующиеся соли удаляются из массы промывкой, а коленца, частицы корней и грязь отделяются на очистителях и песочниках, как при обыкновенном способе очистки целлюлозы. Окончательная очистка происходит в центробежных сортировках с мелкой сеткой.

Последняя операция состоит в самой обычной отбелке массы раствором белильной извести при консистенции 6—8% и при температуре 35°C. Расход действующего хлора составляет от 2 до 5% по весу сухой беленой целлюлозы.

На испанских предприятиях потребляют 1.326 сил. час. на производство 1 тонны воздушно-сухой целлюлозы, при чем на приготовление массы, включая все машины от резки соломы до сушильных цилиндров бумажной машины, идет 563 сил. час., на химическую часть, включая электролизаторы, производство белильного раствора, перекачивание всех химикалей—629 сил. час. и общее обслуживание, ремонтная мастерская, водоснабжение и паровые котлы—134 сил. час. Отсюда видно, что при недостаточном количестве силы есть расчет покупать хлор и соду извне.

К. Б.