

## ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Производство целлюлозы состоит из ряда последовательных происходящих процессов. Это:

- подготовка растительного древесного сырья;
- варка
- приготовление и регенерация варочных химикатов
- последующая обработка целлюлозы
- отбелка и облагораживание
- приготовление отдельных химикатов
- вспомогательные процессы

**Первый этап производства любого вида полуфабрикатов - Подготовка растительного сырья.** Этот процесс состоит из операций, которые предшествуют самому процессу варки. К ним относятся: очистка и измельчение древесного сырья, транспортировка и хранение щепы. Измельчению древесного сырья в щепу предшествует его окорка, а очистка и сортирование сырья осуществляется после его измельчения. Транспортировка и хранение сырья зависит от вида сырья и от особенностей предприятия.

**Второй этап - непосредственно Варка.** Варка - это основной процесс производства целлюлозы, в ходе которого изменяется химический состав исходного сырья. От условий варки зависят свойства получаемой целлюлозы.

Способы варки классифицируются в зависимости от применяемых химикатов. Наиболее распространены два способа это - сульфатный и сульфитный. В последние годы вместо как кальциевого основания при сульфитном способе применяют магниевое и натриевое, что позволяет регенерировать варочные химикаты, как при сульфатном способе.

Конструкции варочных аппаратов ведутся с учетом особенностей применяемого сырья, химикатов и требований к готовой продукции. Необходимо отметить, что еще в 50-х годах прошлого века процесс сульфатной варки в основном был периодическим, в настоящее время все крупные предприятия проводят сульфатную варку в непрерывном режиме. Периодические аппараты остались только на малых, построенных и оснащенных ранее предприятиях. Варка сульфитной целлюлозы проводится в основном в котлах периодического действия.

После варки целлюлоза отделяется от отработанных варочных растворов, состоящих из использованных варочных химикатов и растворенных компонентов растительного сырья. Это осуществляется промывкой, которая при СФИ способе без регенерации химикатов является заключительной стадией варки. В случае, когда используется регенерация химикатов, процесс промывки можно рассматривать как первую ступень регенерации.

**Следующая стадия - Регенерация варочных химикатов.** Этот процесс различен для обоих классических способов варки.

При СФИ способе на кальциевом нерастворимом основании варочная кислота состоит из химикатов, полученных путем переработки различного сырья, а регенерация химикатов не является стадией технологического процесса, т.к. продукты регенерации не возвращаются в варочный цикл. Составной частью такого завода является цех переработки сульфитного щелока на полезные побочные продукты – кормовые дрожжи, этиловый спирт, сульфитные концентраты.

При использовании растворимого магниевое, натриевого и аммониевого основания имеет место регенерация химикатов, после получения побочных продуктов.

При СФА способе варки регенерация химикатов имеет очень большое значение, т.к. свежие химикаты используются только для возмещения потерь щелочи в производственном цикле. Поэтому промывку целлюлозы можно рассматривать как первую стадию регенерации, потому что качества проведенной промывки зависит количество и концентрация ото-

бранного черного щелока. После промывки черный щелок сгущается, сжигается и каустизируется для регенерации химикатов и возвращения их цикл производства.

**Четвертая стадия – дополнительная обработка целлюлозы.** Обработка целлюлозы после варки и промывки состоит из следующих операций: разделения на волокна т.к. после варки полуфабрикат сохраняет форму щепы, сортирования, очистки, обезвоживания и получения готовой продукции – целлюлозы. Если целлюлоза непосредственно поступает на бумажную фабрику, то процесс обезвоживания отпадает. К процессам дополнительной обработки относится и сушка. Если на предприятии вырабатывается беленая целлюлоза, то процессу сушки предшествует процесс отбелки.

**Отбелка и облагораживание.** Эти химические процессы по существу являются продолжением варки, так как при них происходит частичное растворение растительного материала. В процессе варки в результате химического или химико-механического растворения растительное сырье превращается в волокнистую массу, пригодную для производства бумаги. Отбелка способствует повышению белизны целлюлозы. облагораживание производится с целью придания большей химической однородности целлюлозы для ее дальнейшей химической переработки.

Суть многоступенчатого процесса отбелки заключается в более полном освобождении целлюлозных волокон от лигнина и других примесей. В процессе отбелки целлюлозу обрабатывают соединения хлора (двуокисью, гипохлоритом), щелочью, кислородом, озонном или другими окислителями. В настоящее время разрабатывается большое разнообразие схем отбелки целлюлозы с использованием различных окисляющих реагентов в разных последовательностях, с тем, чтобы не только беленая целлюлоза не содержала соединений хлора, но и снизить вредную нагрузку на окружающую среду, вызываемую использованием для отбелки молекулярного хлора.

**Подготовка отбеливающих химикатов** - Эта ступень включает в себя поставку, приготовление и хранение необходимых для отбелки и облагораживания химикатов.

**Вспомогательные процессы.** К ним относятся – водослив, очистка сточных вод и воздуха. К этим операциям в целлюлозно-бумажной промышленности предъявляются особые требования.

Различия между двумя основными способами получения целлюлозы заключаются не только в составе используемых для варки химикатов, но и в основных операциях процесса производства, в частности, в последовательности промывки целлюлозы и различной системе регенерации химикатов.

После варки волокнистые полуфабрикаты могут использоваться, как самостоятельная продукция либо направляться для производства картона и бумаги на соответствующие фабрики.

### ***ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА БУМАГИ***

Волокнистые полуфабрикаты, используемые в композиции бумаги, подвергаются размолу в присутствии воды в размалывающих аппаратах и смешиваются в определенных пропорциях. Затем в массу вводят наполнители, клеящие и окрашивающие вещества. Массу аккумулируют в массном бассейне, разбавляют оборотной водой, очищают и выпускают на непрерывно движущуюся сетку бумагоделательной машины. На сетке волокно оседает, обезвоживается и образует бумажное полотно, которое затем прессуется, сушится, увлажняется, обрабатывается на машинном каландре, и поступает на накат. Готовую бумагу режут на рулоны или листы и отправляют на склад. Обратную воду после бумагоделательной машины, содержащую волокно, наполнители и клей направляют в технологический цикл для разбавления. Избыток этой воды – на улавливающую аппаратуру для того, чтобы отделить волокна и наполнители и использовать их снова в производстве. Бумажный брак также направляют в технологический цикл производства бумаги.

Готовую бумагу можно подвергнуть дополнительной обработке – это тиснение, крепирование, гофрирование, окраска поверхности, пропитке специальными растворами и веществами для придания определенных свойств бумаге. Это позволяет расширить ассортимент продукции, выпускаемой на бумфабрике.

### ***ПОДГОТОВКА РАСТИТЕЛЬНОГО ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ***

Основным сырьем для производства целлюлозы служит древесина различных пород. Кроме того, в качестве сырья можно использовать лен, хлопок, пеньку, тряпье, солому тростник и другие недревесные растения.

В нашей стране используют в основном для производства целлюлозы древесину ели, сосны, пихты, осины, березы. Для СФИЦ и ДМ – ель и пихту. Для СФАЦ, ПЦ, ХТММ – сосну, лиственницу, березу и осину.

На целлюлозно-бумажных предприятиях древесное сырье используется в виде: **балансов, технологической щепы и опилок.**

В себестоимости производства целлюлозы древесное волокно является самой большой составляющей. В последние несколько лет стоимость технологической щепы подверглась очень большим и в дальнейшем ожидается значительное ужесточение требований к охране природных ресурсов что может вызвать дальнейшее повышение цен на древесину. В США проводилось обследование складов технологической щепы на 80 предприятиях ЦБП. Было установлено, что запасы щепы на любом из предприятий колеблются в пределах 25-50 тыс. т (вл. щепы), составляет среднем 37,5 тыс. т. Принимая стоимость щепы равной 32 \$/т, получим, что стоимость древесины, хранящейся на складе может составлять 1,2 млн. \$. Среднесуточный расход древесины колеблется от 2000 до 5000 т. И несложные подсчеты показывают, что потери волокна в процессе подготовки, транспортировки и хранения древесины в размере 1 % обойдутся предприятию в 500 тыс. \$.

В основном, на предприятия ЦБП древесину поставляют в виде балансов. **Балансовая древесина** – это древесина в виде круглых бревен длиной 0,75÷2,0 м и диаметром ствола в верхнем отрубе, т.е. у верхушки дерева 60÷240 мм. Это древесина в возрасте от 50 до 200 лет. Древесину могут также поставлять в виде длинника – это бревна длиной от 2 до 8 м, и в виде хлыстов - это целые стволы длиной от 8 до 20 м.

В настоящее время действуют 2 ГОСТа на древесину, которые определяют качественный состав древесного сырья:

ГОСТ 9463-88 – Лесоматериалы круглые хвойных пород

ГОСТ 9462-88 – Лесоматериалы круглые лиственных пород.

Согласно ГОСТам вся балансовая древесина делится на 4 сорта:

I сорт – древесина для пиловочника

II и III сорта – для СФИ, СФА белых целлюлоз, для производства ДМ

IV сорт – для СФА ЦВВ и ПЦ

Бессортный баланс – по качеству соответствует II и III сортам, но имеет меньший диаметр в верхнем отрубе, т.е. менее 130 мм

Сорта различаются по наличию гнили сучков, регламентируется прогиб баланса, не допускается обгорелость.

Основным сырьем для производства целлюлозы является технологическая щепка. Качество щепы регламентируется ГОСТ .

Технологическая щепка может быть собственного приготовления на предприятиях ЦБП или привозная из отходов лесопиления и отходов деревообработки. Щепка из отходов лесопиления это, как правило, щепка из хвойной древесины, причем из заболонной части, с низким содержанием коры. Щепка их отходов деревообработки – это щепка из смеси лиственных и хвойных пород, содержит много коры и мелочи.

Кроме того, технологическую щепу предприятия ЦБП могут получать из лесосечных отходов и древесины рубок ухода. Она, как правило, используется для производства ЦВВ и ПЩ.

К примеру, на Соломбальском ЦБК используют привозную щепу, а предприятия Архангельского и Котласского ЦБК работают в основном на щепе собственного приготовления.

Качество щепы оценивается по следующим показателям:

- > Фракционный состав
- > Качество среза (угол среза и чистота)
- > Наличие коры и гнили
- > Породный состав

Фракционный состав щепы в лабораторных условиях определяется на лабораторном анализаторе щепы – это набор сит с диаметром отверстий 30, 20, 10, 5 мм.

Срез щепы должен быть чистым, с несмятыми кромками, угол среза должен составлять 30-60°. Качество среза определяется визуально.

Обычно для варки используется щепка размерами  $20 \times 20 \div 25 \times 2,5 \div 5$  мм.

На предприятиях ЦБП используют и **опилки**, обычно для производства СФАЦ. Они должны быть из хвойной древесины, не содержать примесей песка, гравия, доля коры не должна превышать 1,5 %.

**Доставка древесины на предприятия ЦБП** осуществляется по воде и сухопутным транспортом. Так как целлюлозно-бумажные предприятия расположены на берегах рек, то наименьших материальных затрат требует доставка древесины водным транспортом. Это молевой сплав древесины, сплав в виде плотов и перевозка на баржах. Молевой сплав древесины сейчас запрещен из-за большого количества тонущей древесины, которая со временем вызывает гибель реки. Баржи используются для перевозки, как балансов, так и технологической щепы. Стоимость доставки при этом несколько возрастает, но при этом сохраняется чистота водоемов. Возможность доставки водным видом транспорта ограничена сроками навигации, и чтобы, обеспечить бесперебойную работу предприятий в течение года, необходима высокая механизация работ по приемке древесины, совершенная организация лесных складов и их большие площади. (Потребление древесины крупными предприятиями ЦБП оценивается сотнями тыс., а иногда и млн. кубометров в год).

Круглогодичная доставка древесины на предприятия осуществляется сухопутным транспортом. Это железнодорожный или автомобильный транспорт.

**Хранение древесины** осуществляется на лесных складах (или биржах), которые представляют собой открытую, сухую, ровную площадку. Лесной склад оснащен механизмами для выгрузки, транспортировки, укладки древесного сырья и подачи его в производство.

На лесных биржах древесное сырье складывают в виде:

- > Штабелей балансов
- > Куч балансов
- > Куч щепы
- > В воде (все видели водный склад ЛДК им. Ленина)

**В штабелях** обычно хранятся неокоренные или окоренные балансы с параллельной укладкой бревен. Длина одного штабеля может достигать 200 м, а высота 14 м. Отличительная особенность штабеля древесины – это хорошая вентиляция. Окоренные балансы в летнее время хорошо просушиваются, при этом частично окисляются смоляные и жирные кислоты (терпентинная часть смолы), что позволяет снизить смоляные затруднения в производстве целлюлозы.

**В настоящее время за рубежом широко используется кучевое хранение окоренных балансов.** Куча имеет форму треугольной призмы. Длина кучи достигает 500 м, высота – 30 м, ширина основания – 90 м. Вместимость куч достигает 250 тыс.м<sup>3</sup>. Для укладки балансов в кучи используется специальное оборудование – кучеукладчики или стакеры.

Особенность хранения балансов в кучах – это плохая вентиляция и, следовательно, неравномерное высыхание древесины, что способствует ее загниванию и увеличению вероятности смоляных затруднений при переработке. Однако, более эффективное использование площади лесной биржи, высокая степень механизации и автоматизации, применение относительно недорогого оборудования обеспечивает предпочтение кучевого хранения балансов штабельному.

Снизить затраты на лесобиржевое хозяйство позволяет **кучевое хранение технологической щепы**. Первоначально хранили в кучах только привозную щепу, однако, сейчас получила распространение система, при которой балансы, поступающие на предприятие, сразу подвергаются окорке и рубке, а производственная щепка направляется на кучевое хранение. Иногда на предприятии хранится до 1 млн. м<sup>3</sup> щепы (новый ДПЦ-4 на АЦБК).

Кучи формируются объемом 150÷450 тыс.м<sup>3</sup> и высотой до 25÷30 м. Обычно при хранении щепы в кучах происходит саморазогревание щепы за счет деятельности дереворазрушающих микроорганизмов. В среднем за сутки тем-ра поднимается на 1÷2 °С и через 15÷20 дней достигает 50÷60 °С. Выделяемое тепло направляется вверх, а снизу свежий воздух постепенно нагреваясь, увлекает влагу и летучие компоненты смолы, в результате чего влажность древесины выравнивается и уменьшается содержание смолы в среднем на 50÷75 %, что снижает проблему смоляных затруднений в производстве.

Однако при длительном хранении щепы в кучах она загнивает, особенно лиственная древесина. Поэтому лиственную щепу рекомендуется хранить в открытых кучах не более 2÷3 месяцев, а хвойную не более 6 месяцев, тогда не пострадают показатели механической прочности получаемой целлюлозы. Ускоренному гниению щепы так же способствует и присутствие коры и опилок. При этом тем-ра внутри кучи может подняться до 80÷100 °С.

Основными недостатками кучевого хранения щепы являются потери древесины от загнивания 2÷5 %, увеличение доли мелкой фракции в щепе, некоторое снижение белизны целлюлозы и возможность самовозгорания, из-за подъема температуры внутри куч.

**Водное хранение древесины** – это относительно дешевый способ хранения. Хотя при этом требуется большая водная площадь и спокойная акватория с глубиной незамерзающего водоема не менее 4 м. Тем не менее, на предприятиях ЦБП России большого распространения не получило (пример водный склад щепы летом на АЛДК им. Ленина)

## 2. ДРЕВЕСНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Основным сырьем для производства целлюлозы служит технологическая щепка. Если на предприятие ЦЕП древесина поступает в виде балансов, то для подготовки к варке необходима распиловка, окорка и рубка балансов в щепу. А для щепы - необходимо сортирование и дополнительное измельчение крупной щепы. Все эти операции выполняются в древесно-подготовительном цехе (ДПЦ).

Принципиальная схема подготовки сырья к переработке представлена на рисунке.

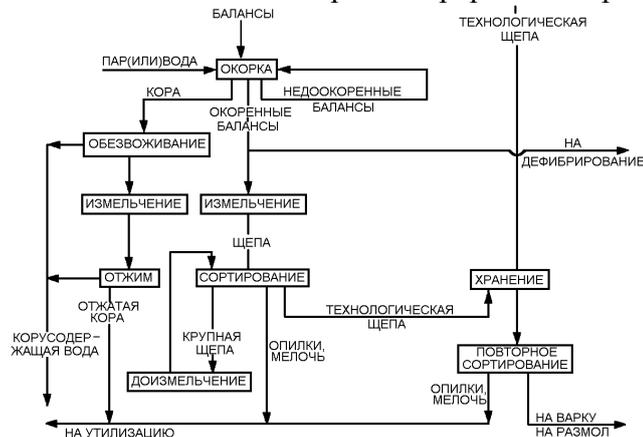
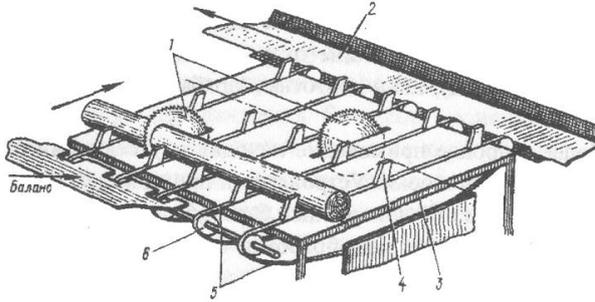


Рисунок 2 – Схема подготовки древесного сырья

Для производства древесной массы используют либо балансы, либо щепу, поэтому в первом случае ограничиваются только распиловкой и окоркой, во втором действуют, так же как в производстве целлюлозы.

**Распиловка балансов.** Для распиловки балансов получил многопильный станок с вращающимися дисковыми пилами – слешер.



Бревна надвигаются на пилы поперечным цепным транспортером со скоростью 0,2 м/с. Число пил соответствует числу разрезов и длине чурок. Диаметр пильных дисков равен от 150 до 2200 мм, а толщина 6 мм. При распиловке есть потери древесины, которые составляют до 3 %. Большой процент характерен при распиловке древесины для древесной массы, т.к. часть древесины теряется в виде отпиленных торцов.

Кроме распиловки используют фрезерование, которое производится дисковыми фрезами. При этом сокращаются потери, потому что древесина вместе срезом превращается не в опилки, а в щепу, которая также пригодна для производства.

Без образования опилок происходит и разрезание древесины на устройстве в виде гильотины. Данная технология считается в настоящее время наиболее перспективной.

**Окорка балансов.** Перед измельчением в щепу или дефибрированием (при производстве ДМ) балансы должны быть очищены от коры, содержание которой особенно жестко регламентируется. И особенно при СФИ способе варке содержание коры не допускается т.к. она не проваривается и загрязняет целлюлозу. При СФА способе кора не препятствует делигнификации, но потребляет значительное количество химикатов и ухудшает качество целлюлозы.

На спиленном дереве кора удерживается силами адгезии, причем при высыхании или промерзании древесины прочность связи коры с древесиной увеличивается на 1÷2 порядка, поэтому такая древесина окоривается гораздо труднее свежесрубленной древесины или после воздействия на древесину водой или паром. Устройства для окорки можно разделить на следующие группы:

- > Корообдирки трения
- > Дисковые корообдирки
- > Роторные корообдирки
- > Гидравлические установки

Мы остановимся на наиболее общем типе аппаратов для окорки, применяемых на предприятиях ЦБК – это корообдирках трения, которые делятся на:

окорочные барабаны

бункерные корообдирки

и туннельные корообдирки, причем последние два типа не получили особого распространения на предприятиях ЦБП.

Окорочные барабаны **наиболее распространены** на предприятиях, и бывают:

Барабаны мокрой окорки

Барабаны полусухой окорки

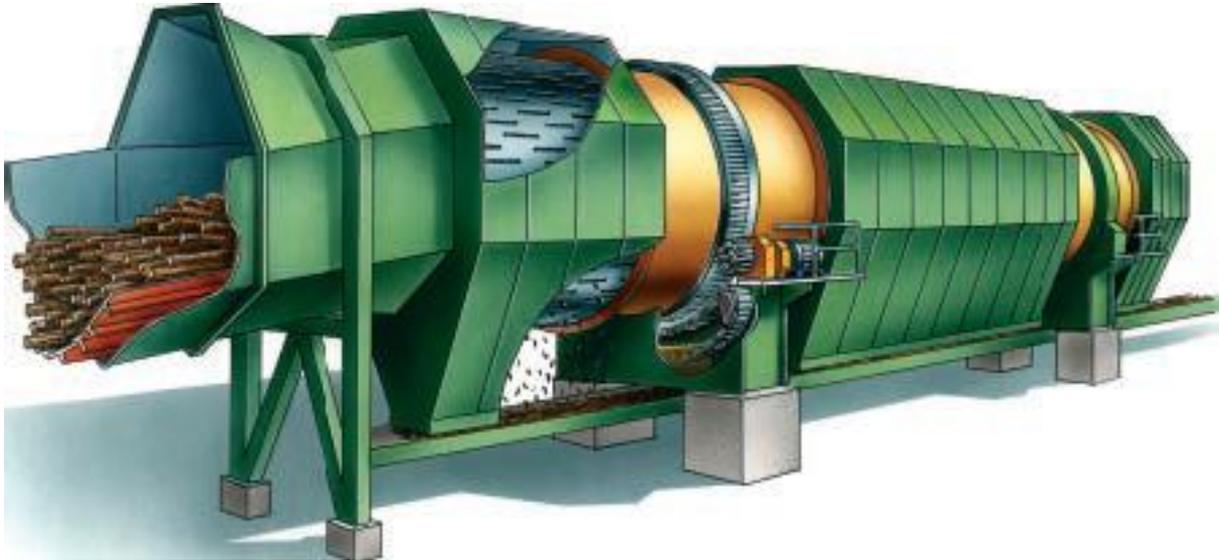
Барабаны сухой окорки

И комбинированные барабаны.

Так как в настоящее время предприятия ЦБП заинтересованы в сокращении объема потребляемой воды, **барабаны для мокрой окорки древесины сейчас не применяются** из-за большого расхода воды.

Пройдя барабан, баланс поступает на транспортер, где прилипшая кора или сдувается сжатым воздухом или смывается водой при помощи вспрысков.

К преимуществам сухой окорки можно отнести: уменьшение расхода воды в 10 раз (при применении обмыва) или полное отсутствие воды (при обдуве воздухом), вследствие этого нет необходимости в короотжимном оборудовании и, следовательно, снижаются эксплуатационные затраты.



Из другого окорочного оборудования можно отметить роторные корообдирки, где рабочим органом является ротор с центральным отверстием для прохода бревен. На роторе шарнирно установлены тупые ножи-коросниматели. При вращении ротора и поступательном движении бревна сквозь отверстие происходит сдирание коры. К преимуществам роторных корообдирок можно отнести: возможность сухой окорки, т.е. отсутствие стоков воды, небольшие потери при окорке и сравнительно небольшой расход энергии. Однако на них невозможна окорка сухой и мерзлой древесины, поэтому в основном применяются на предприятиях малой и средней мощности.

На дисковых корообдирках кору срезают с помощью дисковых ножей, при этом потери древесины достигают до 7÷10 %. Сейчас дисковые корообдирки на предприятиях почти не применяются.

В гидравлических установках кора удаляется струей воды при давлении 8-10 МПа, и из-за большого расхода энергии этот способ окорки распространения не получил.

**Рубка щепы.** Задачей рубки является измельчение окоренных балансов в щепу. Щепка должна быть однородной по своим размерам. Длина щепы одно из наиболее важных параметров. Она должна быть 20÷25 мм. Для лиственной древесины допускается рубка более короткой щепы. Толщина щепы – 2÷3 мм, ширина – 16÷20 мм.

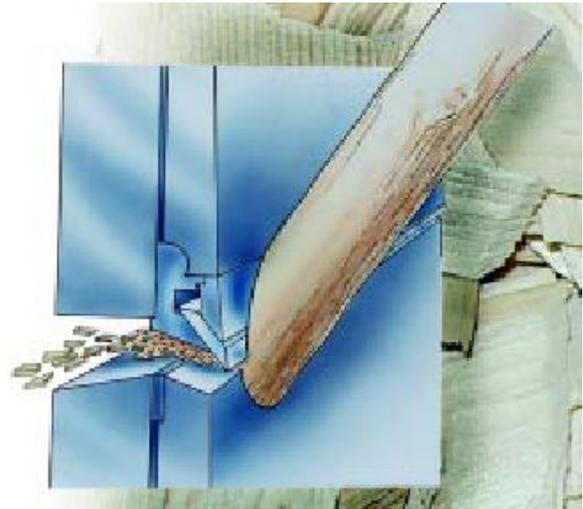
Рабочий орган всех таких машин – массивный ножевой вращающийся диск. Ножи крепятся на лицевой стороне диска радиально или под небольшим углом. Обычно число ножей составляет от 8 до 16. Вдоль режущей кромки ножа на диске есть сквозные щели. Балансы подаются по направляющему патрону и упираются торцом в поверхность вращающегося диска. Каждый нож отрубает шайбу. Под действием сдвигающих усилий шайба раскалывается и превращается в щепу. Через щели в диске щепка вылетает в пространство между диском и задней стенкой кожуха и удаляется из машины. В результате рубки получается примерно 90 % щепы нормального размера. Крупная щепка подается на дополнительное измельчение в дезинтеграторы и возвращается в общий поток. Отходы рубки сжигают в теплоэнергетических установках. В многоножевых дисковых рубительных машинах скорость резания составляет 20÷25 м/с и более. Чем выше скорость резания, тем лучше качество среза и сокращается количество мелочи.



A Camara G5 chipper with gravity feed



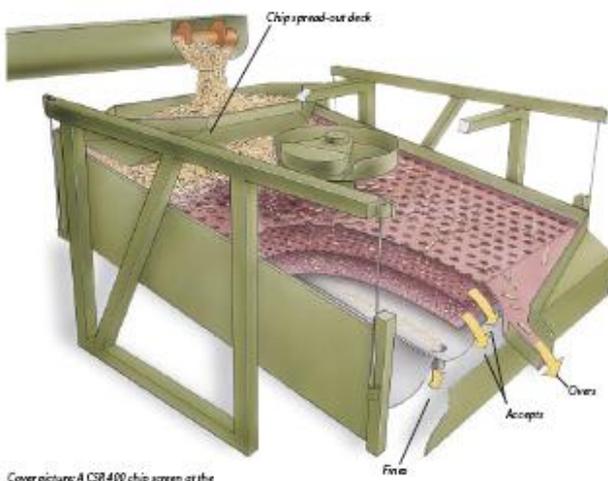
A Camara G5 chipper with horizontal feed



**Сортирование щепы.** После рубки необходимо разделить щепу по размерам. Устройства для сортирования щепы по принципу действия можно разделить на:

- > Механические
- > Пневматические
- > Электростатические

Механические сортировки сейчас являются основными устройствами для сортирования щепы. Рабочий элемент таких сортировок – это набор сит необходимых размеров. Для равномерного распределения щепы по поверхности сит сортирующий узел совершает колебания. По характеру колебаний различают: вибрационные сортировки (движение совершается в вертикальной плоскости) и гирационные сортировки (когда круговые колебания совершаются в горизонтальной плоскости).



Cover picture: A CSR 400 chip screen at the

Они достаточно компактны, имеют высокую производительность и обеспечивают стабильное качество сортирования. Щепу из рубильной машины равномерно подается на периферийную поверхность верхнего сита. Ситовой короб подвешен на тросах. Сита расположены в три яруса. За счет вращательного движения щепу в горизонтальной плоскости продвигают по поверхности сит и просеивают, разделяя на фракции.

Отсортированная щепу поступает в бункера накопителя. А крупная щепу, мы уже говорили ранее, дополнительно измельчается, а отходы в основном направляются на сжигание.

Обычно щепу собственного приготовления на предприятиях не требует дополнительной очистки, а привозная щепу содержит загрязняющие примеси. Это могут быть в зимнее время комки льда и смерзшейся щепу, которые отделяют грохочением. Железосо-

державшие предметы отделяют с помощью электромагнита. А для отделения песка, гальки, комков земли и других механических включений обычно используют промывку щепы.

**Хранение щепы.** По данным предприятий более половины из них 55 % хранят щепу более 30 дней, на 30 % предприятий щепа хранится в среднем 30 дней и лишь на 15 % предприятий оборот кучевого склада щепы составляет 7 дней. При этом общеизвестно, что хранение щепы на открытых складах в течение длительного времени приводит к значительным потерям волокна и снижению выхода целлюлозы. Также использование изношенных систем пневмотранспорта для подачи щепы на открытый склад и бульдозеров на гусеничном ходу для отбора щепы со склада в производство приводит к механическому разрушению щепы и потерям волокна в размере до 3 %.

В результате биологических и химических реакций окисления, происходящих в щепе в процессе открытого хранения, температура в куче высотой 25 м может подняться на 5 °С в течение первых двух недель хранения и на 15 °С к концу четвертой недели, после чего потери абсолютно сухого веса щепы могут достигнуть 1 %. Выход целлюлозы из такой щепы также при этом снижается.

В процессе кучевого хранения щепы холодный наружный воздух проникает внутрь кучи через её края. Соприкасаясь с влажной теплой щепой, он увлажняется, нагревается и поднимается вверх, при этом нижние слои щепы подсушиваются, а верхние участки кучи увлажняются, образуя линзы влажной щепы. Такое перераспределение влаги в куче приводит к неравномерной плотности щепы в варочном котле. Кроме того, воздух, поднимаясь внутри кучи щепы, становится более кислым за счет уксусной кислоты, которая конденсируется в верхних слоях кучи щепы и в процессе варки такая щепа расходует больше щелочи или требует увеличения времени варки. При этом выход целлюлозы уменьшается на 1÷2 %. Также в куче щепы быстро развиваются различные микроорганизмы, некоторые быстро разлагают лигнин, а другие (белая гниль) воздействуют на клетчатку, что снижает выход целлюлозы.

Следует учитывать, что лиственная древесина, а также заболонная часть хвойной древесины поддаются гниению значительно быстрее, чем ядровая древесина хвойных пород, поэтому древесину из отходов лесопиления (горбылей и реек) следует хранить в течение более короткого времени. Как правило, после 4 месяцев хранения древесины на открытом складе белизна получаемых полуфабрикатов снижается на 10÷15 ед. Уже после двух недель хранения щепы на открытых складах в сульфатном процессе варки резко снижается выход талового масла (25 %) и скипидара, при этом сульфитный способ только выигрывает благодаря снижению содержания экстрактивных веществ.

Эти процессы приводят к снижению выхода целлюлозы (1 % ежемесячно), прочности на раздираание на 16 % и прочности на продавливание на 11 %. Кроме того при этом растут колебания числа Каппа целлюлозы, расходы щелочи на варку, а также затраты на отбелку целлюлозы.