

ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Способы переработки древесного сырья классифицируют на три основные группы:

- механические,
- химико-механические
- химические.

Различна степень превращений древесины в конечный продукт. В одних технологических процессах она сохраняет свои исходные физико-механические свойства, макро- и микроструктуру, в других — используется как источник волокнистого сырья, в третьих — как химическое сырье.

Механическая переработка древесины заключается в изменении ее форм пилением, строганием, фрезерованием, лущением, точением, сверлением, раскалыванием. В результате механической обработки получают разнообразные товары народного потребления и промышленного назначения, продукцию и сырье для смежных перерабатывающих отраслей промышленности.

Механическим истиранием древесины получают волокнистые полуфабрикаты.

При химико-механической переработке получают промежуточный продукт из древесины, однородный по составу и размерам, — специально резаную стружку, дробленку, шпон. Промежуточный продукт, получаемый механическим способом, покрывают синтетическим связующим веществом. Под действием температуры и давления происходит реакция полимеризации связующего, в результате чего промежуточный древесный продукт прочно склеивается. В качестве связующего вещества может быть использован цемент и другие минеральные вяжущие вещества. При химико-механической переработке получают фанеру, столярные, древесностружечные и цементностружечные плиты, арболит и фибролит. Химико-механический способ используют при получении волокнистых полуфабрикатов в целлюлозно-бумажной промышленности.

Одно из направлений химико-механической переработки состоит в получении модифицированных древесных материалов. Наиболее простой способ улучшения природных свойств древесины — увеличение ее плотности прессованием, называют термомеханическим модифицированием (ГОСТ 24329—80). Заготовки в виде брусков, досок, стержней или цилиндров уплотняют в пресс-формах под давлением до 70 МПа. Механическое воздействие может сочетаться с нагревом, пропаркой, пропиткой древесины минеральными маслами или смолами. Получаемые материалы обладают стабильностью формы и размеров, высокими показателями физико-механических свойств, примерно пропорциональных степени уплотнения. При химическом модифицировании прессования не требуется. Древесину обрабатывают реагентами и затем подвергают длительной термообработке. Совсем иначе происходит увеличение плотности при радиационно-химическом модифицировании. Древесину вначале подвергают пропитке низковязкими мономерами, например стиролом, винил-ацетатом, ненасыщенными смолами или их смесями. Полимеризацию мономера в древесине проводят под воздействием гамма-лучей. Получаемый материал представляет собой древесину, пропитанную пластмассой.

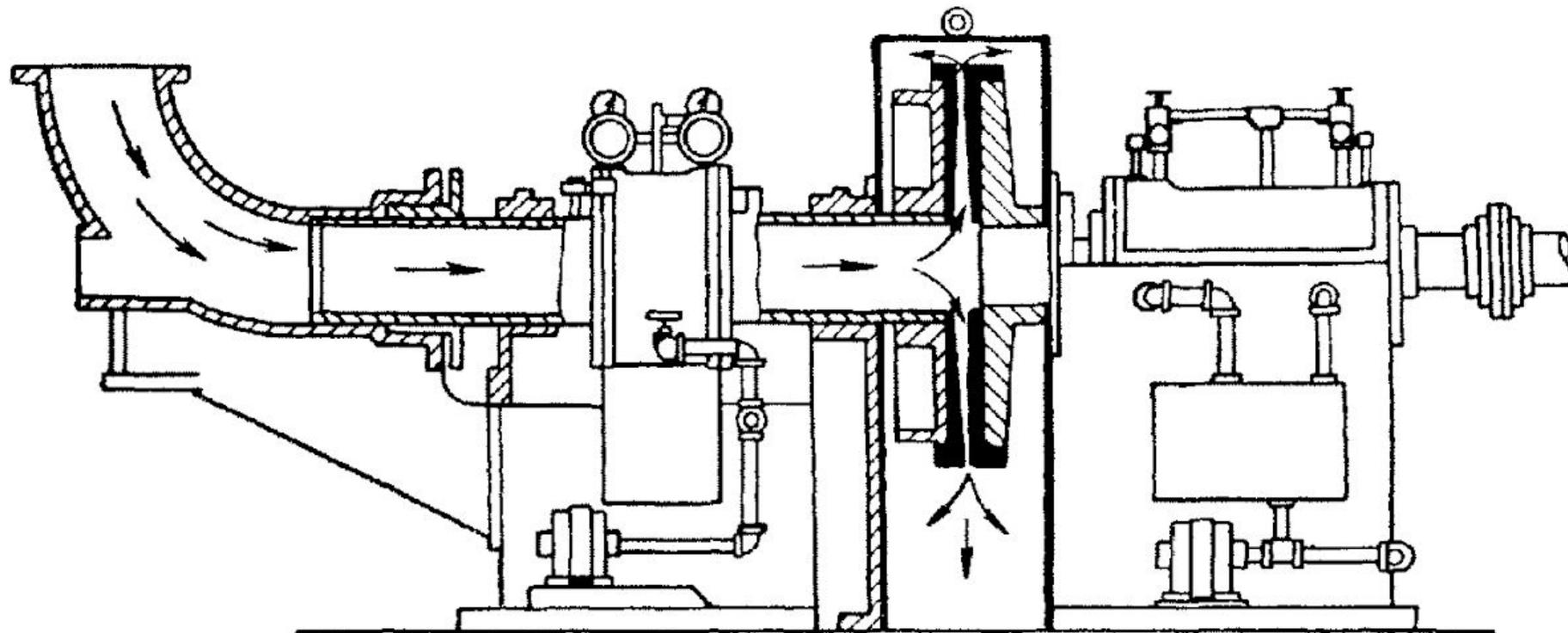
Химическая переработка древесины осуществляется термическим разложением, воздействием на нее растворителей, щелочей, кислот, кислых солей сернистой кислоты. Термическое разложение, или пиролиз древесины, осуществляется нагреванием древесины при высокой температуре без доступа воздуха. При пиролизе получают твердые, жидкие и газообразные продукты. Из них наибольшее практическое значение в народном хозяйстве имеет древесный уголь. При помощи растворителей из древесины, предварительно измельченной в щепу, извлекают различные экстрактивные вещества. При экстракции водой получают дубители. Клеящие свойства камеди, извлекаемой водой из древесины лиственницы, используются в полиграфической, текстильной и спичечной промышленности. При экстракции бензином пневого осмола, измельченного в щепу, из древесины наиболее экономным способом извлекают канифоль. Этот ценный продукт широко используют для получения высококачественной бумаги, как заменитель жиров в мыловарении, для производства лаков, линолеума, резины, электротехнических и других изделий.

Технология производства белой древесной массы зависит от ее назначения. Для картона используют древесную массу холодного и горячего дефибрирования, которую вырабатывают в условиях высокого давления древесины на камень и небольших добавках воды. Это приводит к нагреву массы до 40—45 °С при концентрации 3—4%. Длинноволокнистую массу, используемую для бумаги, получают истиранием древесины при высокой температуре, достигающей в зоне дефибрирования 150 °С и концентрации в пределах 16—20%. Волокна древесной массы образуют при отливе бумаги плохое сплетение и не дают прочного листа, поэтому ее применяют только вместе с целлюлозой.

Бурья древесная масса занимает промежуточное положение между белой древесной массой и целлюлозой. Бумага и картон, выработанные из этого полуфабриката, отличаются повышенной механической прочностью. Это объясняется предварительной обработкой древесины перед дефибрированием, варкой баланса в присутствии воды или пропаркой, что способствует получению более длинных и гибких волокон. К качеству баланса здесь предъявляются пониженные требования. Используют практически любые породы древесины. Из бурой древесной массы вырабатывают картон, упаковочные и оберточные бумаги без добавки других полуфабрикатов.

Химическую древесную массу получают истиранием на дефибрерах баланса, предварительно подвергнутого тепловой и химической обработке. Благодаря этому связь между волокнами древесины ослабляется больше, чем при пропарке. В результате волокна не только легче отделяются, но и получаются тоньше, длиннее и эластичнее. Этот способ позволяет получать волокнистую массу в основном из древесины лиственных пород — березы, осины, тополя, ранее мало использовавшихся для производства бумаги. Химическая древесная масса обладает высокой белизной и по механическим свойствам не уступает сульфитной целлюлозе. Ее применяют при выработке картона, газетной и типографской бумаги.

Белую и химическую древесную массу получают также из щепы. Древесина в измельченном состоянии подвергается более равномерной глубокой пропитке и быстрее прогревается, благодаря чему повышается производительность установок, сокращаются на 50 % производственные площади и на 10—20 % капиталовложения. Для размола щепы используют не дефибреры, а компактные дисковые машины — рафинеры. В процессе размола щепы пучки волокон сжимаются под действием сближающихся ножей рафинера. В процессе размола щепы выделяют три стадии. На стадии 1 масса измельченной щепы еще скользит между дисками и разбивка ее на так называемые спички может продолжаться до зоны размола. На стадии 2 волокна должны быть отведены по возможности неповрежденными от древесного комплекса. Стадия 3 размола заключается в фибриллировании отдельных волокон без их укорачивания.



Дисковый рафинер размола щепы

Процесс получения целлюлозы сводится к освобождению ее от других сопровождающих веществ, находящихся в древесине. Поскольку таким основным веществом является лигнин, процесс извлечения целлюлозы называют делигнификацией. Волокнистый продукт, получаемый из древесины в результате делигнификации, называют технической целлюлозой, которая не требует дополнительного размола для разделения на волокна. По величине выхода технические целлюлозы делятся на **три основные категории**.

-целлюлоза нормального выхода - волокнистый продукт с выходом от 40 до 50 от массы древесины

-целлюлоза высокого выхода - с выходом волокна от 50 до 60%

-Полуцеллюлоза - продукт с выходом волокна примерно от 60 до 80 % от массы древесины.

По степени провара в зависимости от остаточного лигнина целлюлозы нормального выхода могут быть мягкими, полужесткими и жесткими.

- мягкие целлюлозы содержат остаточного лигнина не более 1,5%,

- полужесткие — от 1,5 до 3,0%,

- жесткие — от 3 до 8 %.

Целлюлоза высокого выхода содержит еще более значительное количество сопутствующих веществ.

Из всех известных промышленных методов получения целлюлозы наибольшее распространение получили сульфатный и сульфитный. Производство сульфатной целлюлозы развивается быстрее, чем сульфитной, так как сульфатный метод позволяет перерабатывать в целлюлозу все виды растительного сырья.

Процесс получения целлюлозы из древесины называют варкой. Варку щепы производят в котлах периодического или непрерывного действия по специальному графику, в котором определены все стадии варочного процесса и его параметры. Для варки применяют вертикальные котлы объемом от 50 до 400 м³, изготовленные из биметаллических листов.

Сульфитную целлюлозу получают путем варки щепы с сульфитной кислотой. Она представляет собой водный раствор сернистой кислоты, содержащий некоторое количество бисульфита кальция, магния, аммония или натрия. Получение целлюлозы в котлах периодического действия состоит из следующих операций: загрузки щепы, заливки кислоты, заварки, варки, опорожнения котла.

В настоящее время существует несколько методов варки, основанных на использовании сульфитных растворов. Наряду с сульфитной варкой применяют варку с сернистой кислотой, бисульфитную, бисульфит-моносульфитную и нейтрально-сульфитную. Сульфитные растворы в этих процессах отличаются концентрацией водородных ионов и содержанием связанного сернистого газа. За последние годы широкое развитие получил бисульфитный метод варки, где варочным реагентом является раствор бисульфита магния. Этот метод обеспечивает защиту водоемов от загрязнения отработанными щелоками, эффективную регенерацию химикатов и экономичное использование органической части щелоков для получения пара. Бисульфитная целлюлоза близка по свойствам к сульфитной, но отличается большой механической прочностью и более легкой способностью разделяться на волокно при высоком выходе.

Между сульфитным и бисульфитным методами нет принципиального различия. Нейтрально-сульфитный метод, где в качестве реагента применяется сульфит натрия или сульфит алюминия, получил большое развитие в послевоенные годы для получения полуцеллюлозы из лиственной древесины.

Сульфатную целлюлозу получают варкой щепы из древесины любых пород со смесью едкого натра и сульфида натрия. На заводах, перерабатывающих главным образом лиственную древесину Сульфатная целлюлоза труднее размалывается и отбеливается, но легче проклеивается, более долговечна и термостойка. При одинаковой степени провара выход сульфатной целлюлозы на 3—4 % ниже, чем сульфитной. Поэтому предложено много модификаций сульфатного метода с более высоким выходом. По всем показателям механических свойств сульфатная целлюлоза превосходит сульфитную. За высокую прочность жесткая сульфатная целлюлоза получила название **крафт- целлюлозы**. Для получения небеленой крафт-целлюлозы, целлюлозы высокого выхода и полуцеллюлозы применяют наряду с окоренной и неокоренную древесину.

ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Древесноволокнистыми плитами называют отделочный, конструкционный или изоляционный листовой материал, сформированный из древесных волокон.

Основным показателем, по которому осуществляется классификация плит, является плотность. Различают плиты

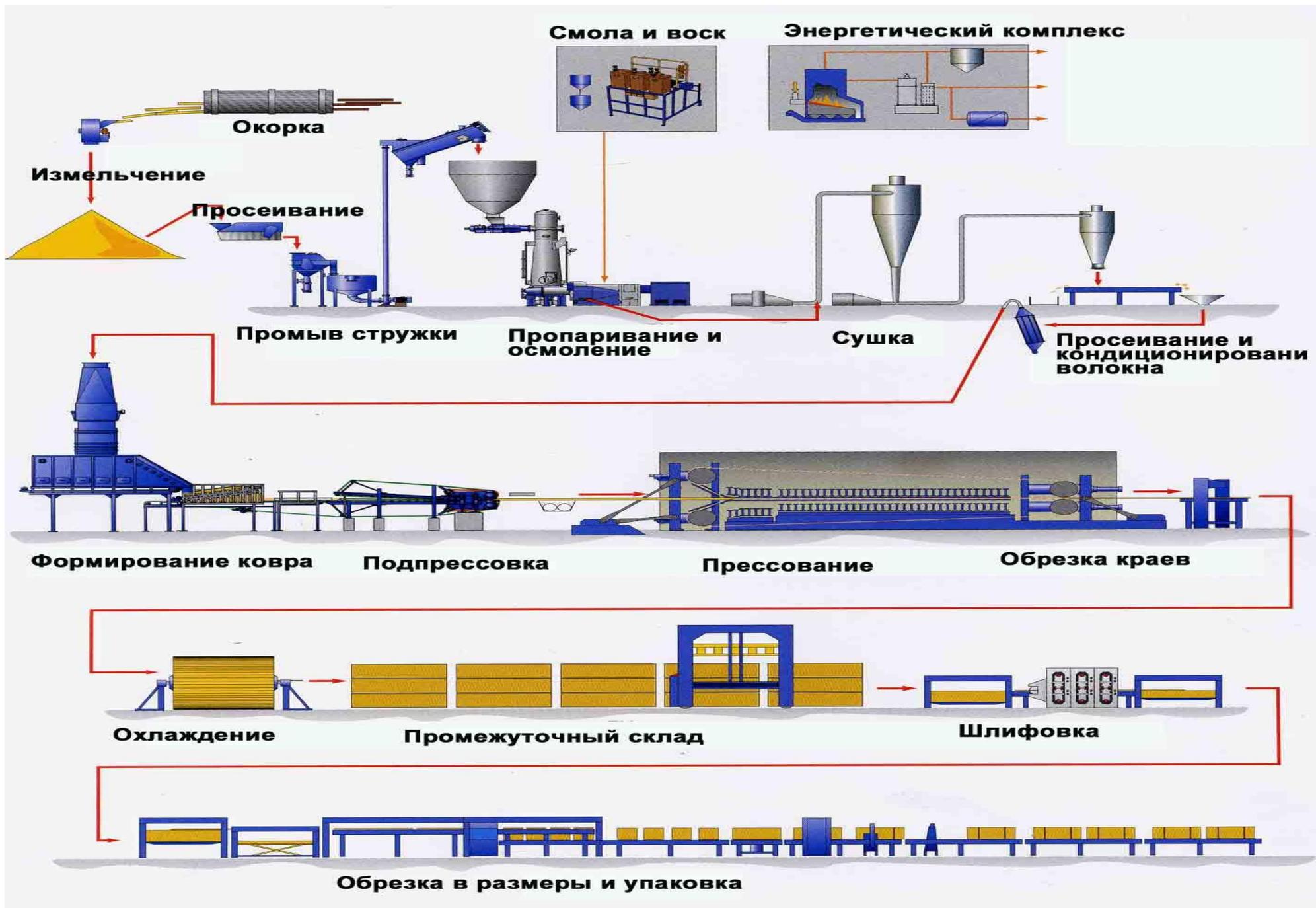
- мягкие плотностью 150—350 кг/м³
- полутвердые от 400 до 800 кг/м³,
- твердые и сверх твердые плотностью не менее 850 и 950 кг/м³.
- плотность плит специального назначения превышает 1000 кг/м³.

Плиты находят широкое применение в строительстве, малоэтажном стандартном домостроении, автомобиле- и судостроении, производстве мебели, контейнеров и ящиков. Для производства древесноволокнистых плит используют древесное сырье для технологической переработки, тонкомерную древесину, отходы лесозаготовок и лесобрабатывающих производств, которые предварительно измельчают в щепу.

Мокрый способ основан на формировании ковра из древесноволокнистой массы в водной среде.

Влажность волокнистых полотен, подвергаемых горячему прессованию, составляет около 70%.

При **сухом способе** ковер формируют в воздушной среде, из волокна влажностью 5—8 %. Наметилась тенденция сближения производства древесностружечных и древесноволокнистых плит сухим способом.

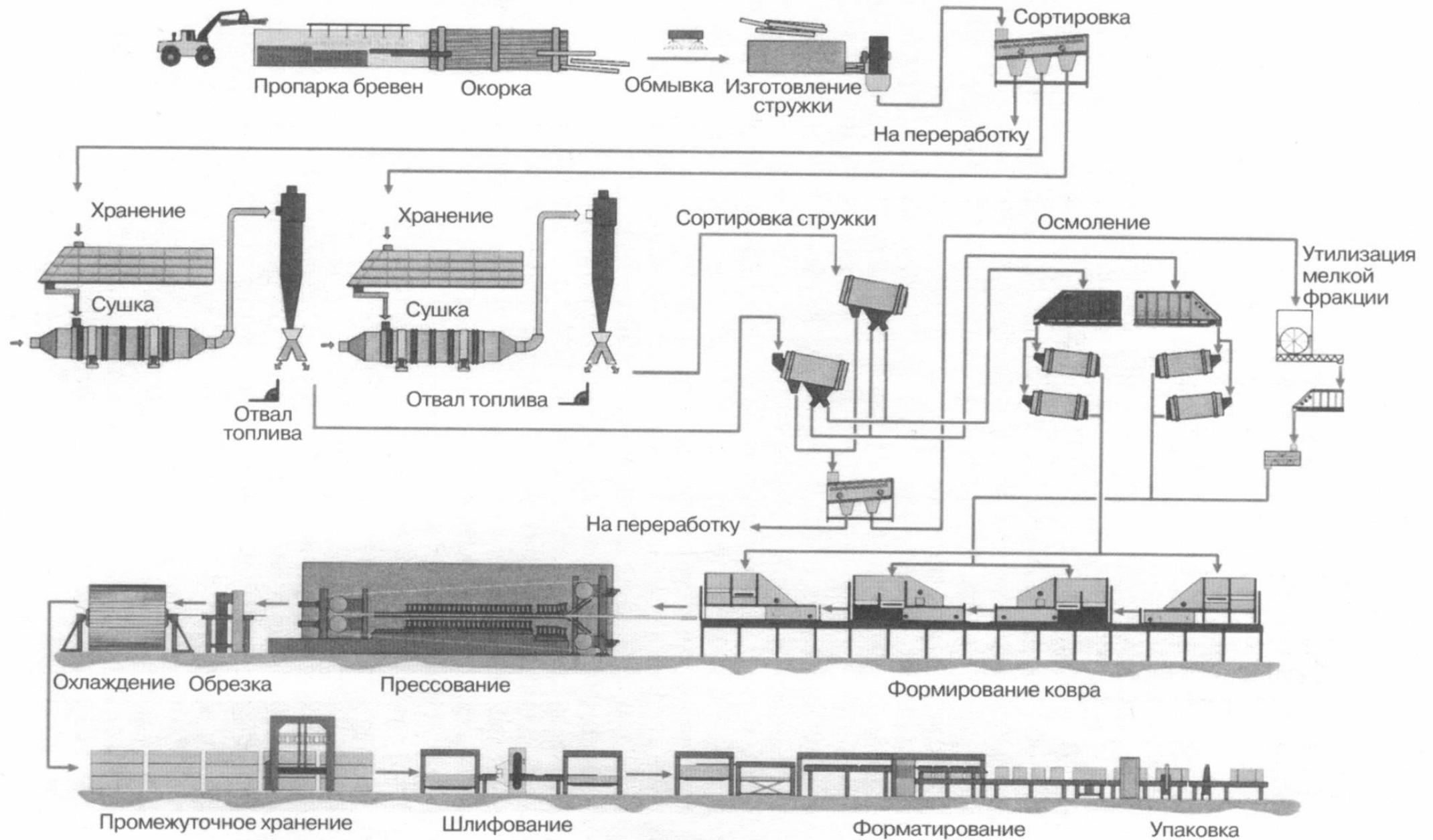




ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Древесностружечные плиты представляют собой листовой материал, получаемый путем горячего прессования древесины, измельченной в специальную стружку и смешанной со связующим веществом. В соответствии с ГОСТ 10632—2007 древесностружечные плиты подразделяют:

- по физико-механическим показателям - на марки П-А и П-Б;
- по качеству поверхности - на I и II сорта;
- по виду поверхности - с обычной и мелкоструктурной (М) поверхностью;
- по степени обработки поверхности - на шлифованные (Ш) и нешлифованные;
- по гидрофобным свойствам - с обычной и повышенной (В) водостойкостью;
- по содержанию формальдегида - на классы эмиссии E1, E2.



ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ В ГИДРОЛИЗНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

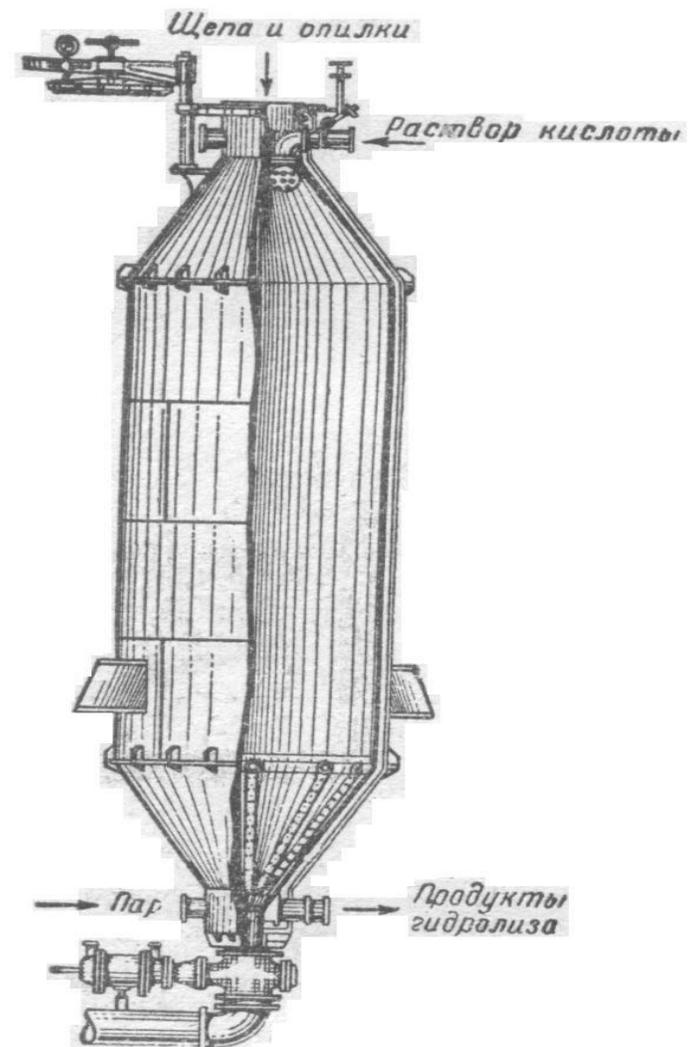
Древесина содержит целлюлозу и гемицеллюлозы — естественные высокомолекулярные полимеры — полисахариды, которые путем реакции присоединения воды можно опять превратить в простые сахара. Эта реакция, называемая гидролизом, позволяет перерабатывать древесину в пищевые и кормовые продукты. Гидролиз целлюлозы с образованием глюкозы осуществляется по уравнению



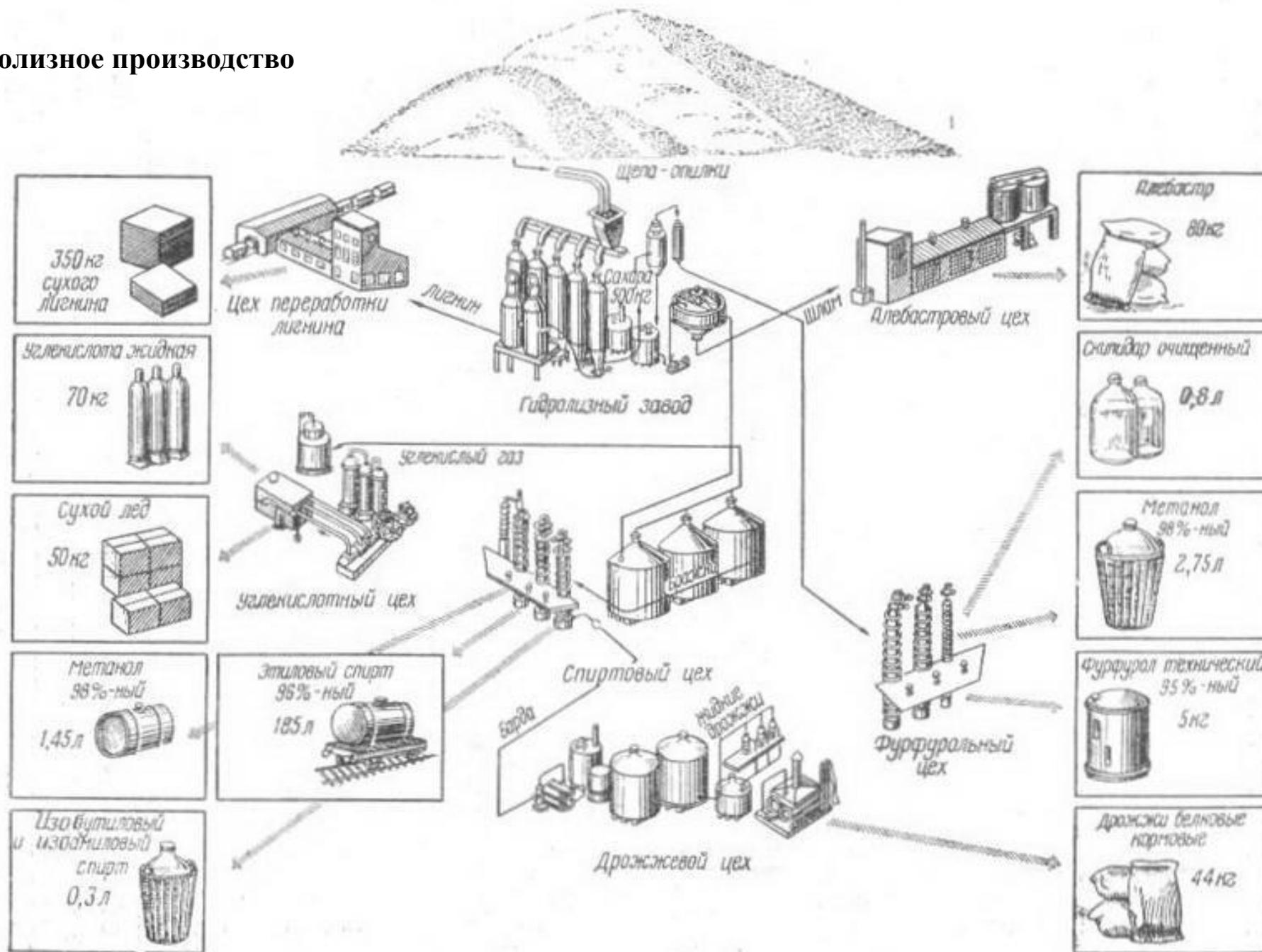
Необходимыми условиями гидролиза являются повышенная температура и присутствие катализатора, в качестве которого используют серную или соляную кислоту. Различают гидролиз разбавленными и концентрированными кислотами.

Технологическая схема гидролизного производства включает предварительное измельчение древесного сырья в щепу, процесс гидролиза, частичное охлаждение полученного гидролизата, инверсию или дополнительный гидролиз. Технологический процесс гидролиза осуществляется в вертикальном цилиндрическом сосуде сварной конструкции, называемом гидролизатором.

При гидролизе разбавленной серной кислотой из 1 т абсолютно сухой древесины можно получить 200—235 кг дрожжей и 7—8 кг фурфурола. При гидролизе концентрированной соляной кислотой считается возможным получить 200—260 кг глюкозы и 165—200 кг дрожжей



Что даёт гидролизное производство



Из чего получается и для чего применяется этиловый спирт

- 1. производство уксусной кислоты;
- 2. косметика и парфюмерия;
- 3. медицинские препараты;
- 4. лекарственные средства;
- 5. производство сложных эфиров;
- 6. производство лаков;
- 7,8 производство синтетических каучуков

