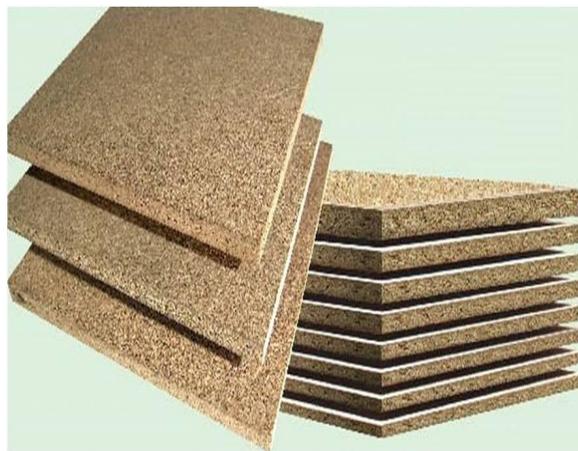


# Технология древесных плит





ДСП

Фанера для судостроения (из дугласии)

12-мм плита МДФ

19-мм плита МДФ

Плита столярная (фанерованная)

Столярный щит из древесины хвойных пород

12-мм 5-слойная фанера «Фар Истерн» (из тропической древесины твердых пород)

ДВП

Образцы плитных, щитовых и листовых древесных материалов

**История создания ДСтП.** В 1940 году в Германии впервые были выпущены ДСтП и только в 1945 г. появились в СССР. В 1950 г. мировое производство составило 20 тыс. куб. м и в дальнейшем росло крупными темпами. В настоящее время Россия занимает 3 место после США и Германии.

**Достоинства:** Использование неделовой древесины; одинаковые свойства по длине и ширине; механизация и автоматизация производства; плиты хорошо склеиваются и отделяются; биостойки, огнестойки и гидрофобны.

**Недостаток:** не высокая прочность на растяжение перпендикулярно пласти

ДСтП - Древесно-стружечная плита - листовой композиционный материал, производимый методом горячего прессования из специально изготовленной стружки со связующим веществом. Стружка изготавливается из отходов древесины и деревообработки, допускается 10 – 15% опилок. При получении специальных свойств у ДСтП или из-за особенностей технологического процесса в состав могут вноситься специальные добавки, в объёме 6 — 8 % от массы стружки.

# Классификация ДСтП

- 1. По конструкции:** по количеству слоев ДСтП подразделяется на 1-слойный, 3-слойный и многослойный, облицованные и необлицованные, делятся на 2 марки: П-А и П-Б, плиты ДСтП делятся на 1 сорт (дефекты не приемлемы кроме минимальных), 2 сорт (допустимы крупные дефекты поверхности) и без сорта (кардинальные дефекты поверхности, используется в строительстве).
- 2. По методу прессования:** плоского прессования и экструзионного прессования
- 3. По виду измельчённой древесины:** плиты с мелкоструктурной поверхностью (возможна облицовка полимерными материалами), обычной игольчатой (применяется облицовка шпоном) и крупнозернистой (используется в строительстве). Размеры частиц длина от 0,5 до 20 мм, ширина от 0,06 до 5 мм, толщина от 0,025 до 2, 0 мм.
- 4. По связующему:** на КФС и ФФС. Класс эмиссии формальдегида: по содержанию в 100 г сухой плиты ДСтП свободного формальдегида выделяются классы E1 (менее 8 мг), E2 (от 10 до 20 мг).
- 5. По водостойкости.** Водостойкость: кроме того, что плита марки П-А обладает лучшими водостойкими свойствами (22 % деформации против 33 % у П-Б при погружении в воду на сутки), выделяется отдельный вид водостойкой ДСтП, предназначенной для производства мебели и специфических строительных работ.
- 6. По огнестойкости.** Огнестойкость: при введении в состав ДСтП антипиренов плита приобретает огнестойкие характеристики. Сейчас на территории РФ производство данного вида ДСтП не ведется.
- 7. По плотности** ДСтП делится на плиту малой плотности (менее 550 кг/м<sup>3</sup>), средней (550—750 кг/м<sup>3</sup>) и высокой (более 750 кг/м<sup>3</sup>).

# История создания ДСтП

Считается, что прародителем ДСтП был Эрнст Хаббард, предложивший идею создания нового, ранее неизвестного материала из опилок и казеинового клея. В далеком 1887 году Хаббард воплотил свои мечты в реальность и представил на суд общественности первый прототип ДСтП. Разработки изобретателя пришлись по вкусу его коллегам, и уже в 1918 году была создана еще одна экспериментальная модель — плита, отделанная шпоном. В наши дни ДСтП ламинированное доступно каждому. А вот во времена М. Бекмена, который впервые облачил древесно-стружечную плиту в шпон, такие изделия могли позволить себе разве что привилегированные особы.

Знаковый момент в истории ДСтП произошел в 1926 году. В это время немецкий ученый Фройденберг вывел формулу «идеальной» древесно-стружечной плиты и рассчитал оптимальное соотношение между связующим веществом и древесными опилками. По его подсчетам в древесно-стружечном «полуфабрикате» должно было содержаться от 3 до 10% вязкого вещества. Позднее выводы ученого были несколько откорректированы, поэтому сегодня в состав древесно-стружечных плит входит от 6 до 8% формальдегидных смол. К слову сказать, при производстве ДСтП смолистые соединения начали использоваться только в 1933 году, спустя 7 лет после фундаментальных подсчетов Фройденберга.

Наши соотечественники тоже поработали, правда, не на родине. В 1935 году во Франции эмигрант Алексей Самсонов изготовил первые плиты из ориентированных частиц (ОСП - OSB), укладывая крест-накрест длинные полоски шпона. С этого же года в штате Айова начал свою работу экспериментальный завод по

производству плит на фенольном связующем Эрнста Лётчера.

Значительно позже была произведена влагостойкая ДСтП,

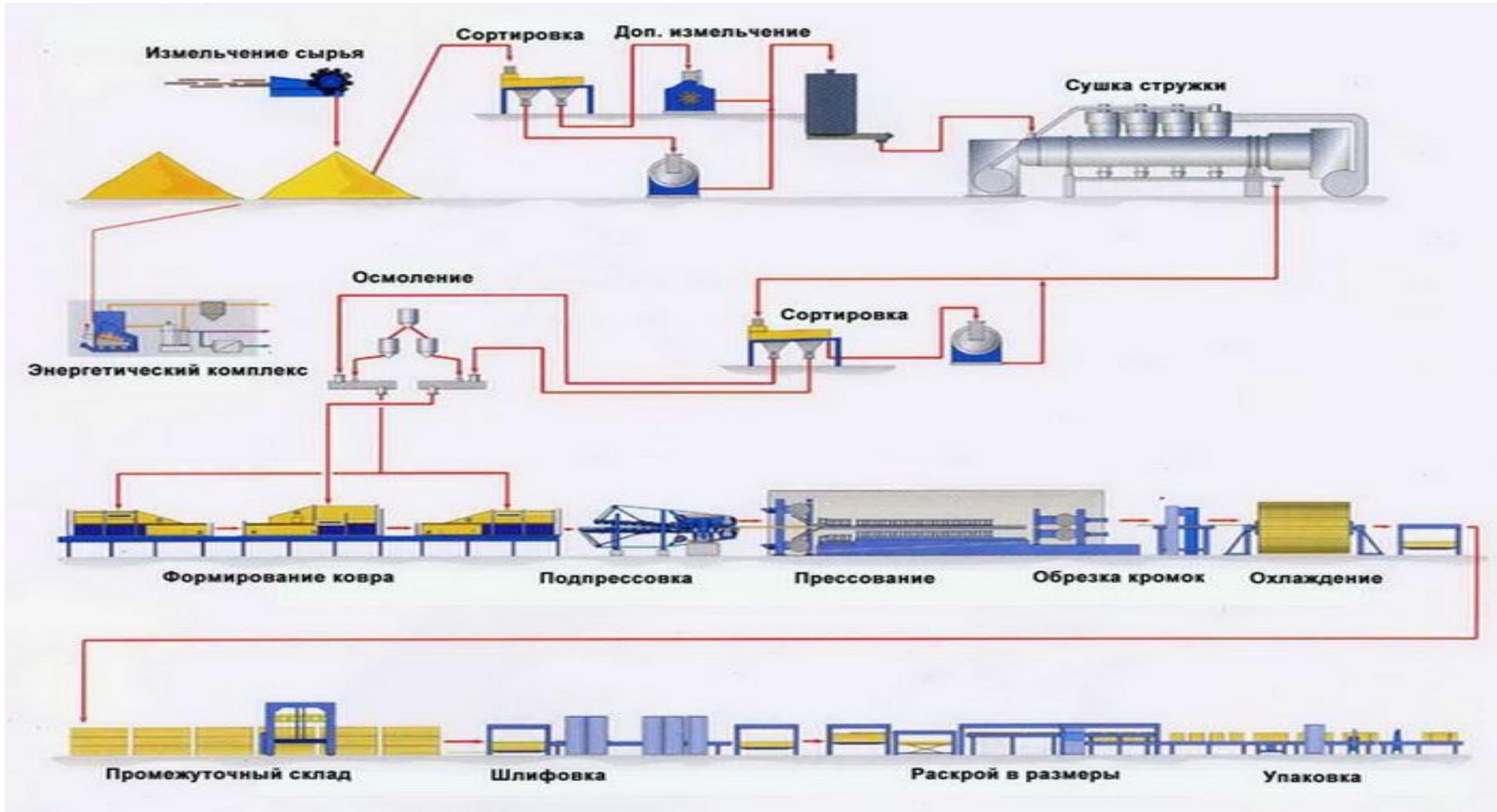
в состав которой вошли соединения парафинов.



# Технология производства ДСтП

- В настоящее время древесностружечные плиты — самый популярный материал. Главные достоинства ДСтП — низкая стоимость и простота обработки.
- ДСтП делают из прессованной крупной древесной стружки с добавлением в качестве связующего вещества терморезистивной синтетической смолы.
- Полноценным сырьем для ДСтП является любая малоценная древесина, как хвойных, так и лиственных пород. Использование круглой древесины сокращается за счет использования таких материалов, как щепа, опилки и вторичная древесина. Часто в производство ДСтП идут все виды сырья одновременно, или в смешанных видах. Наличие гидрофобизирующих, антисептических и других добавок обуславливает прочность и долговечность материала.

# Производство ДСтП, технологический процесс.



# Структура тех. процесса

1. Доставка и хранение сырья;
  2. Сортировка сырья по виду и породам, очистка от примесей;
  3. Разделка сырья на отрезки или переработка его в тех. Щепу;
  4. Переработка сырья и тех. Щепы в стружку;
  5. Калибрование стружки по длине и ширине, измельчение в микростружку;
  6. Сушка стружки;
  7. Сортирование стружки с целью разделения её на фракции;
  8. Приготовление связующего и добавок;
  9. Дозирование стружки, связующего и добавок, смешивание компонентов;
  10. Формирование стружечного ковра;
  11. Разделение стружечного ковра на пакеты и контроль их массы;
  12. Предварительная подпрессовка ковра;
  13. Загрузка в горячий пресс;
  14. Выгрузка, охлаждение, кондиционирование и выдержка плит;
  15. Форматная обрезка, шлифование и сортировка плит;
  16. Облицовывание плит;
- Упаковка, маркировка.

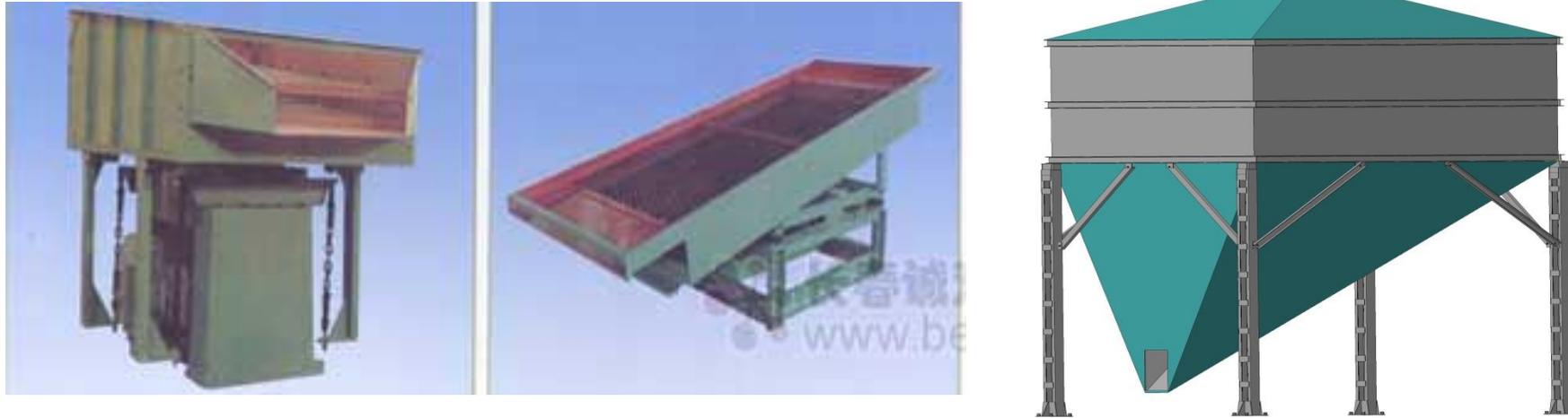
## 1. Переработка сырья.

- измельчение крупного сырья.
- сортировка стружки по фракциям.
- очистка стружки от примесей.



Для подготовки сырья используют промышленные измельчители или дробилки, например, молотковая дробилка ДМР-600-10-55..

# Для сортировки используют различные вибросита



Изготовленная сырая стружка хранится в бункерах, куда подается системой пневмотранспорта или механическими транспортерами. Из бункеров сырая стружка подается в сушилки.

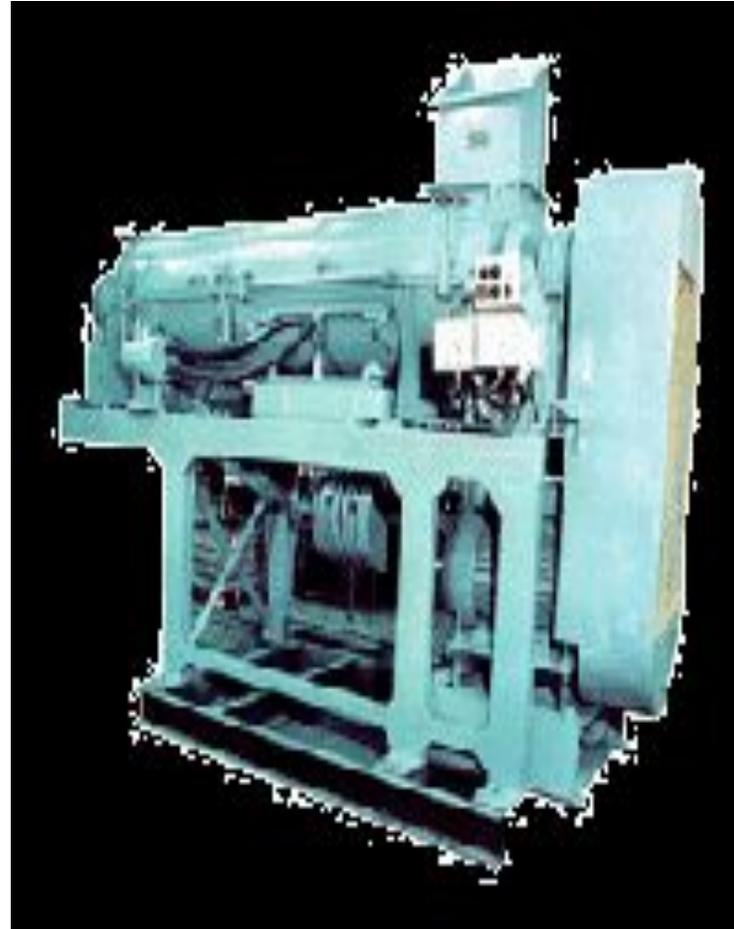
## 2. Сушка сырья.

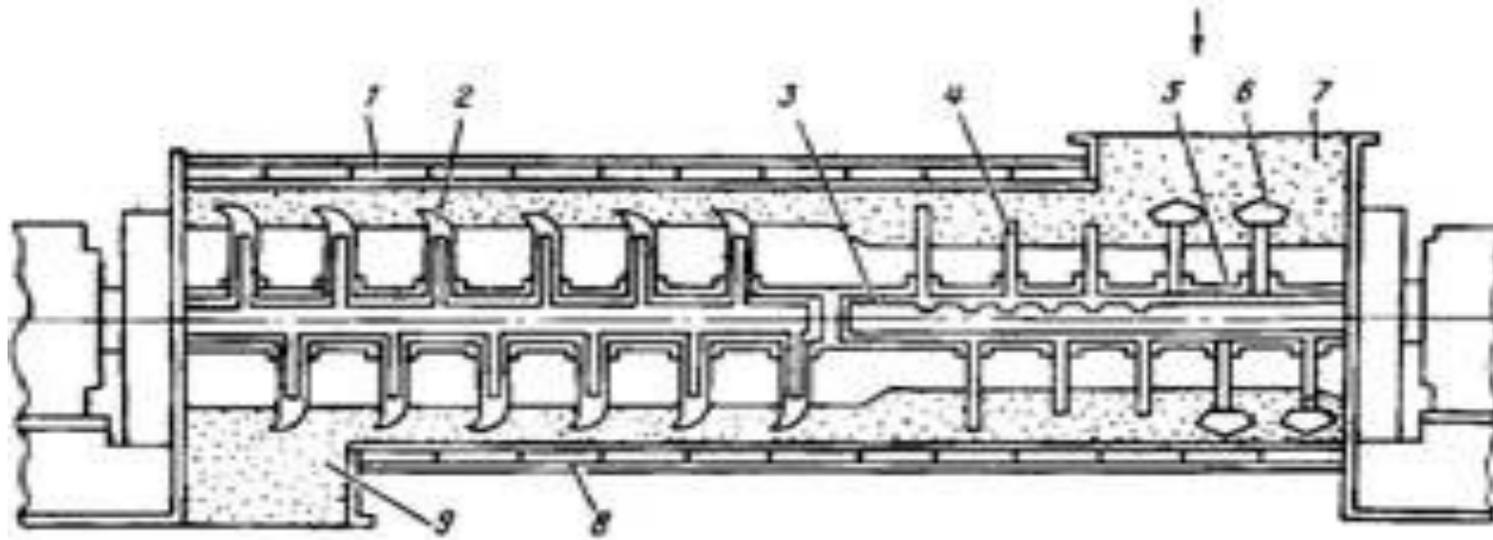


Сушить стружку необходимо до влажности 4—6%, а для внутреннего слоя — до 2—4%. Поэтому стружку разных слоев сушат в отдельных сушилках. В производстве ДСтП используются, как правило, конвективные сушилки барабанного типа. В топке сушилки сжигается газ или мазут, температура в ней 900–1000°С на входе в барабан. Температура сушильного агента достигает 450—550° С, на выходе она от 90 до 120°С. Барабан имеет диаметр 2,2 м и длину 10 м, устанавливается он с наклоном в 2–3° в сторону входа сырой стружки.

### 3. Осмоление.

Получение осмолённой стружки, происходит в смесителях непрерывного действия, в которых связующее распыляется через ряд форсунок, каждая связана с дозировочным насосом. Осмолённая стружка с помощью шнекового вала продвигается в смесительную зону, где перемешивается лопастями. Смеситель ДСМ-7.





Этот самый сложный и ответственный, поскольку технология производства требует покрытия связующим каждой стружки. Не осмолённые стружки не склеиваются, а излишняя смола на стружке приводит к перерасходу связующего и плохому качеству плит. Концентрация клея в потоке наружного слоя 53— 55%, внутреннего слоя - 60—61%.

## 4. Формирование ковра.

Формирование ковра осуществляется при помощи формирующих машин. Машин укладывают осмоленную стружку в форму. При этом формирование может быть одно-двух- и трехслойным. Трехслойное формирование ковра характерно для предприятий, использующих старое оборудование. При использовании такого оборудования внутренний слой делается из крупной стружки, а наружные - из очень мелкой. Трехслойное ДСтП на срезе имеет ярко выраженные наружные слои.

Форм. Машин: ДФ – 6, LSKV компании «Рауте», «Вюртекс», «Валмет».



В современном оборудовании используется однослойная укладка, когда размер стружки меняется постепенно – от самой крупной в середине до самой мелкой по краям. При этом выделить на срезе какие-то слои не представляется возможным. Постепенность перехода обеспечивается устройством, разделяющим стружку при помощи воздушного потока. Формирование ковра осуществляется в таких машинах за один проход.

Стружечный ковер — это непрерывная лента определенной ширины и толщины. Он разделяется на пакеты, из которых и образуются в последующем при горячем прессовании плиты. Естественно, что равномерность насыпки ковра прямым образом влияет на качество плит (равноплотность, равнотолщинность).



## 5. Прессование.

Прессование и склеивание древесно-стружечных плит осуществляется в прессах, при  $T=180^{\circ}\text{C}$  и удельном давлении  $P=2,5—3,5$  МПа. Продолжительность прессования  $0,3—0,35$  мин на 1 мм толщины плиты. Различают два типа прессования - плоское и экструзионное.

При плоском прессовании усилие пресса направлено перпендикулярно пласти плиты. В этом случае стружка располагается параллельно пласти, что несколько повышает механическую прочность ДСтП.

При экструзионном прессовании стружка расположена перпендикулярно пласти, поэтому прочность её выше плит

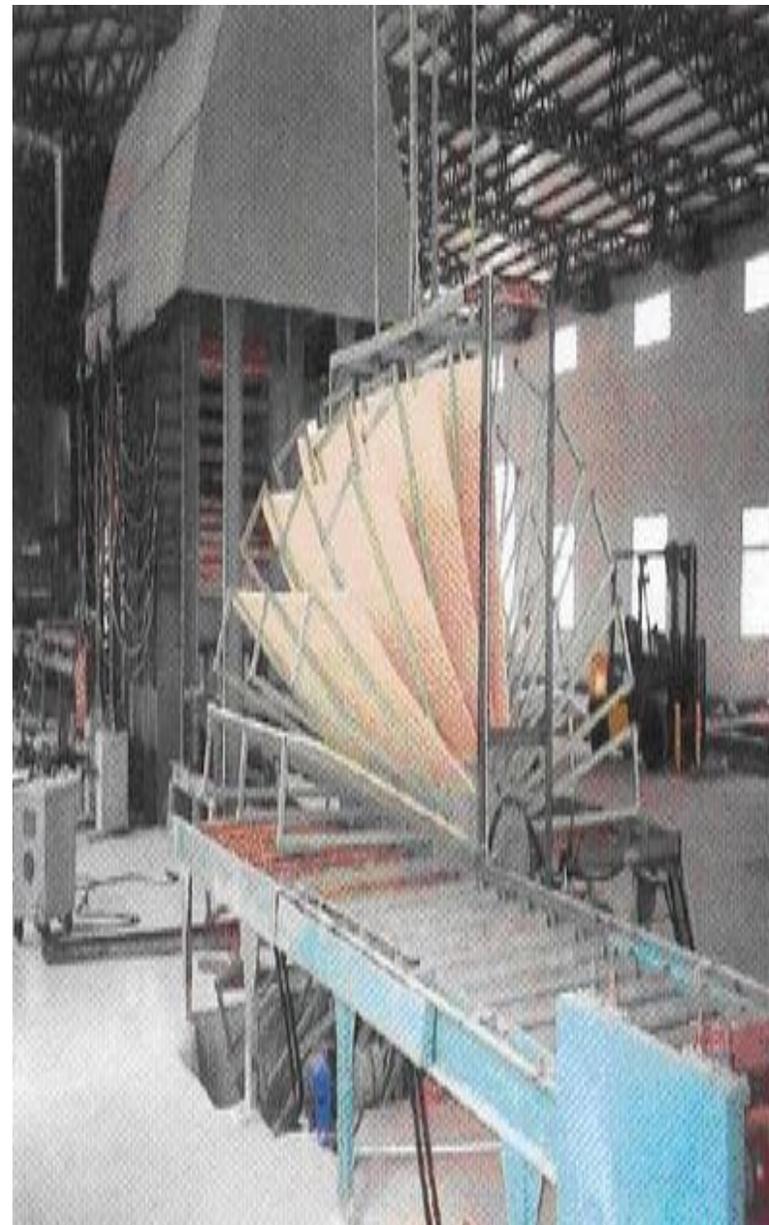


## **6. Охлаждение и обрезка плит ДСтП**

Спресованные листы ДСтП подвергаются обрезке под заданный формат. Обрезка листов происходит на горячую, сразу из под пресса или после его охлаждения. Таким образом разделяют горячую и холодную обрезку. Наиболее чаще в линии производства используют холодную обрезку.

Необходимость охлаждения плит ДСтП связана с тем, что после выгрузки из пресса они, во-первых, имеют очень высокую температуру, а во-вторых - достаточно большую разбежку по той же температуре и влажности. Влажность внешних слоев составляет около 2—4%, при том что внутренние слои ДСтП содержат в это время около 10—13% влаги. Разница в температуре же может составлять порядка 80 градусов по Цельсию (105 снаружи и до 180 внутри). Такие градиенты являются источником внутренних напряжений. При дальнейшей обработке горячей плиты эти напряжения могут привести к ее деформации. Именно поэтому плите дают остыть в охладителях.

Для охлаждения ДСтП используют веерные охладители, которые представляет собой установку с большим вращающимся барабаном, состоящим из нескольких десятков ячеек. При установке новой плиты барабан поворачивается на одну ячейку: при этом с другой стороны охладителя снимается плита уже достигшая температуры около 50 градусов. Производительность охладителей составляет порядка 200 листов в час: на охлаждение одной плиты толщиной 19 мм до температуры 50 градусов уходит порядка 12-15 минут.



## 7. Обрезка листов происходит на специальных форматных станках



Станок для продольной распиловки



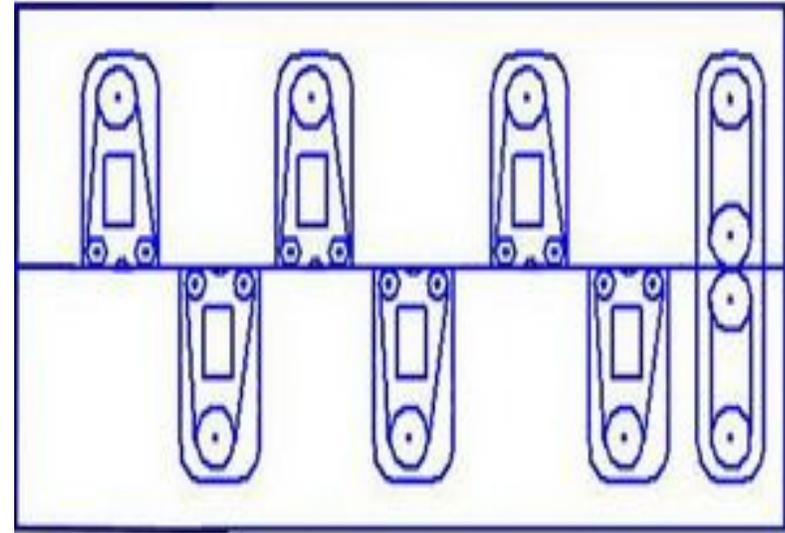
Поперечный распиловки

Затем плиты перемещаются на промежуточный склад, укладываются в стопы, где выдерживаются не менее 5 суток.

## 8. Финишная обработка ДСтП, шлифование поверхности и торцов.



На схеме - восьмиголовочный шлифовальный станок, калибровочные головки размещаются одна над другой и формируют окончательную толщину листа ДСтП.



Шлифовальные станки для ДСтП бывают: четырехголовочные, шестиголовочные, восьмиголовочные. Преимущества большего количества головок это – качество шлифования. Чем больше головок тем лучше качество шлифования, но и больше потребление электричества, шлифовальной ленты.

Головки подразделяются на калибровочные, промежуточного шлифования и шлифовочные, в таком же порядке они установлены на шлифовальном станке. Отличие калибровочных от шлифовочных и комбинированных — это отсутствие прижимного утюжка.



## 9. Упаковка плит ДСтП на паллеты.

В соответствии с требованиями стандарта плиты сортируются, а затем или раскраиваются на заготовки для мебельных щитов, или отправляются потребителям полноформатными.

В зависимости от критериев внешнего вида плиты (трещины, сколы, окрашивание, пятна, выступы и углубления) плиты ДСтП делятся на следующие сорта:

- ДСтП - 1 сорт (дефекты не приемлемы кроме минимальных),
- ДСтП - 2 сорт (допустимы крупные дефекты поверхности),
- без сорта (кардинальные дефекты поверхности, используется в строительстве).

# 10. Транспортировка

Конвейер перемещает пакеты, которые после прохождения пресса для подпрессовки становятся плотными, обладающими транспортной прочностью. В настоящее время в промышленности ДСтП известно два принципиально различных типа главных конвейеров. Они различаются тем, что в одном случае пакеты перемещаются на металлических поддонах, в другом типе главного конвейера — на ленточных транспортерах, когда прессование безподдонное. Каждая схема главного конвейера имеет преимущества и недостатки. Поддонный способ более простой и надежный, но плиты получаются с большей разнотолщиной, расход тепловой энергии больше. Безподдонный способ обеспечивает некоторую экономию энергии, повышенное качество плит.



## Содержание формальдегида в ДСтП.

Технологический процесс производства ДСтП предусматривает строгий контроль при использовании связующих и поэтому данный материал можно признать экологически чистым. Все виды ДСтП проходят обязательную проверку на содержание формальдегида.

Определение содержания формальдегида:

- Образец ДСтП с площадью поверхности 1 кв. м помещают в камеру объемом 1 куб. м и через определенное время берут из камеры пробу воздуха для определения в нем формальдегида. Эту пробу сравнивают с нормами и дают гигиеническое заключение о применимости ДСтП для производства мебели. Данный метод, называется "камерным", он считается наиболее эффективным и органы Госсанэпиднадзора выдают свои заключения на основе этого метода испытаний.
- В соответствии с ГОСТ 10632-89, предельно допустимой концентрацией (ПДК) формальдегида для атмосферного воздуха считается 0,035 мг/куб. м, воздуха рабочей зоны – 0,5 мг/куб. м. Благодаря современным технологиям изготовления ДСтП, концентрацию формальдегида в некоторых изделиях удалось снизить до 0,02 мг/куб. м. И это при том, что в массиве многих пород древесины (без клеевых смол) обычное природное содержание формальдегида доходит до 12 мг. ДСтП с показателем эмиссии формальдегида E1 отличается большей экологической чистотой, а вот ДСтП с E2 запрещается использовать в производстве мебели.

## Применение шлифованного ДСтП.

- обшивка стен и крыш ДСтП;
- изготовление стеновых панелей из ДСтП;
- изготовление полов, оснований под ковровые и линолеумные покрытия, перегородок из ДСтП;
- изготовление съемной опалубки из ДСтП;
- изготовление мебели, стеллажей, полок, упаковки из ДСтП;
- строительство ограждений и разборных конструкций из ДСтП;
- использование для декорирования и отделки благодаря оригинальной текстуре поверхности ДСтП.

# Влагостойкое ДСтП.

Процесс изготовления влагостойкой ДСтП полностью повторяет все этапы производства стандартного ДСтП с той



разницей, что вместо обычных карбамидоформальдегидных смол используются меламиноформальдегидные.

Изготовление и использование клея на основе таких смол повышает устойчивость материала плиты к воздействию влаги за счет более прочного склеивания отдельных стружек между собой.

Кроме того увеличению влагостойкости ДСтП способствует введение в стружечную массу специальной парафиновой эмульсии или расплавленного парафина. Благодаря этому влагостойкая древесно-стружечная плита имеет характерный зацементированный оттенок на срезе.

# Огнестойкие ДСтП

Процесс изготовления огнестойкой ДСтП полностью повторяет все этапы производства стандартного ДСтП с той разницей, что вместо обычных карбадоформальдегидных смол используются карбамидомеламиноформальдегидные с огнестойкими добавками. Изготовление и использование клея на основе таких смол повышает устойчивость материала плиты к воздействию температуры и огня. Кроме того увеличению огнестойкости ДСтП способствует введение в стружечную массу специальной ортофосфорной эмульсии или других добавок. Благодаря этому древесностружечная плита имеет характерный розоватый оттенок на срезе.



## Баланс сырья

1. Неделовая, тонкомерная древесина	73 – 75%
2. Отходы д/о производств в том числе: горбыль, рейки, шпон – рванина, карандаш	6 – 10%
отходы мебельного производства, фанеры, п/м	9 – 10%
опилки	1 – 2%
древесная пыль	10 – 12%
кора	до 1%
гниль	1 – 1,5%

# Физико – механические свойства ДСтП

1. Величина разбухания от 5 – 30%
2. Растяжение перпендикулярно пласти 0,3 – 0,4 МПа;
3. Предел прочности на статический изгиб 13 – 25 МПа;
4. Плотность 550 – 850 кг/куб. м

При изготовлении ДСтП толщина наружных слоев не должна превышать 4,5 мм

Спл.	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Свн. сл.	5,5	7,5	9,5	11,5	13,5	15,5	17,5	19,5	21,5	23,5	25,5
----------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

Плотность наружных слоев (1,15 – 1,3) от плотности плиты

Плотность внутренних слоев (0,85 – 0,9) от плотности плиты

**Спасибо за внимание**



ДСП

Фанера для судостроения  
(из дугласии)

12-мм плита МДФ

19-мм плита МДФ

Плита столярная  
(фанерованная)

Столярный щит из древесины  
увоиных пород

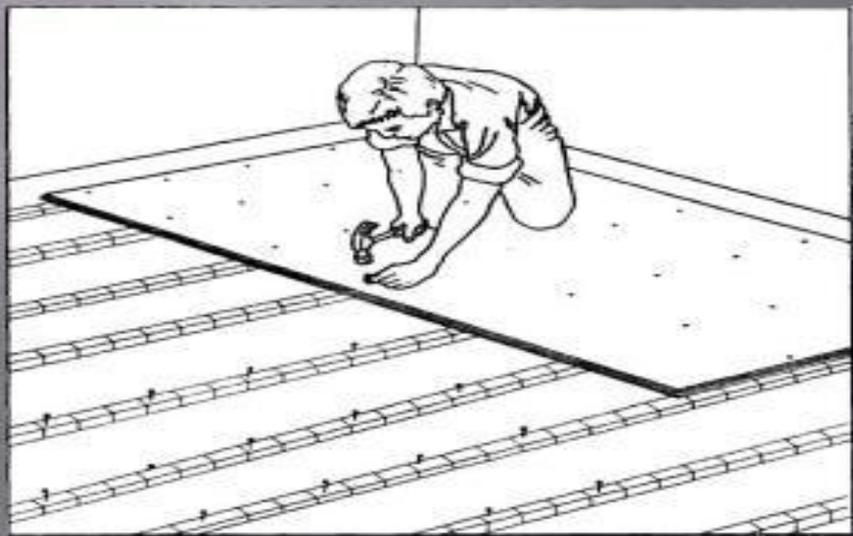
12-мм 5-слойная фанера «Фар Истерн»  
(из тропической древесины твердых пород)

ДВП



# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДВП

ДВП (Древесноволокнистые  
плиты)



## Появление ДВП



В 1858 году американцем Лайманом был получен первый патент на производство древесноволокнистых плит. А через несколько лет, в 1864 году другой ученый по фамилии Мюнх пришел к мысли о том, что бумага — это по сути очень тонкая ДВП. Им была создана установка для производства плит без связующего, с помощью горячего прессования.



Усовершенствовал способ производства ДВП американец Мейсон в 1924 году, причем совершенно случайно. Ученый ушел, предварительно выключив кран подачи пара для горячего прессования, но из-за неисправности крана пар продолжал поступать в пресс. Вернувшись, Мейсон обнаружил в установке плиту очень высокой плотности.

**В 1931** году шведским патентом Асплундра было положено начало внедрению новой технологии производства древесно-волоконистых плит.



# Виды ДВП

Мягкие ДВП



Твёрдые ДВП





# Древесные материалы

## ДВП (древесноволокнистая плита)

---

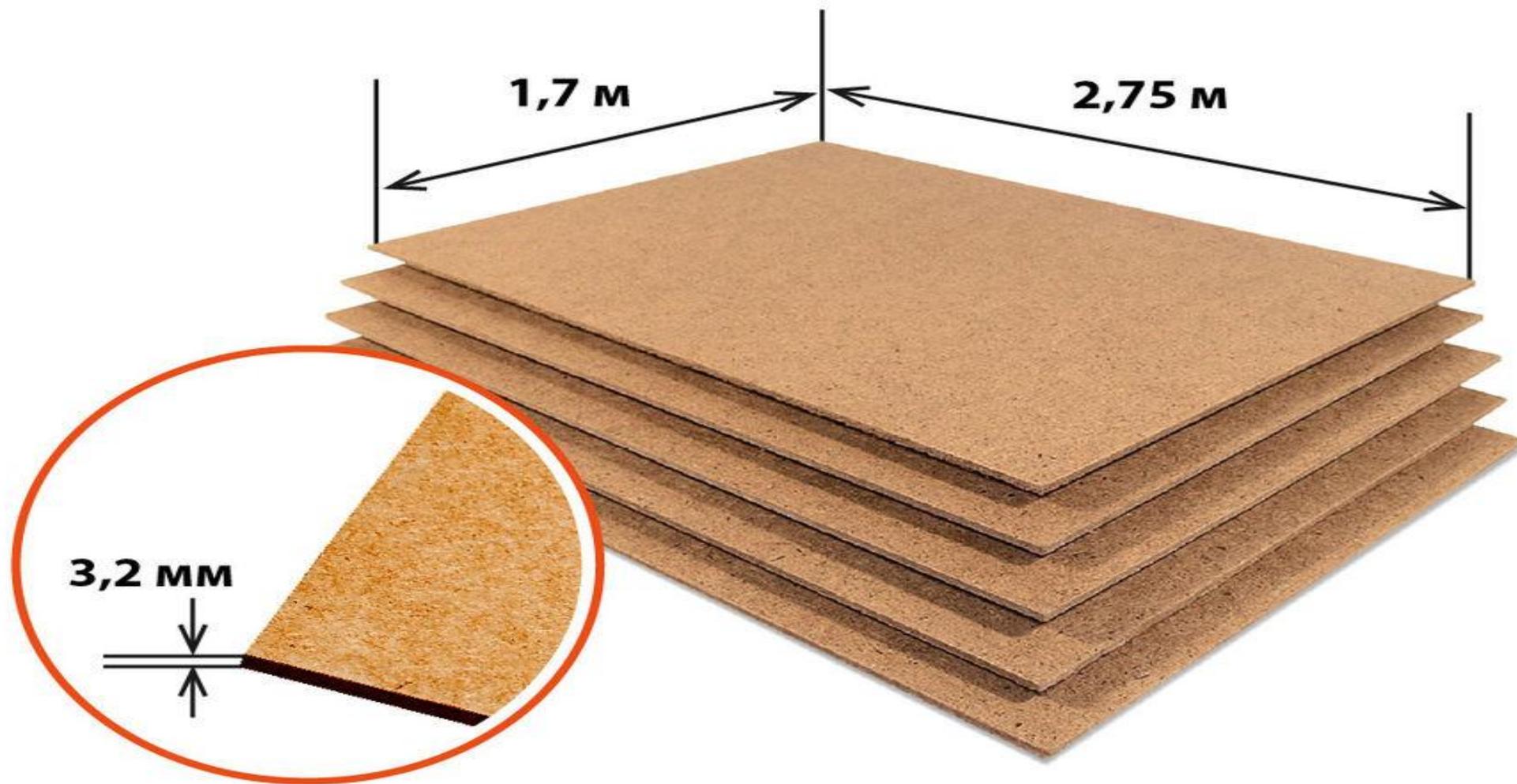
Сырьем для изготовления данного материала является дерево и отходы обработки (щепа, стружка). Все это смешивают с клеем и прессуют под давлением при высокой температуре. Также добавляют некоторые другие ингредиенты: парафин, синтетические смолы, антисептики, церезину. В зависимости от среды, где происходит формирование материала, выделяют два метода производства: «мокрый» и «сухой». Производится этот материал в соответствии с ГОСТ 4598–86.



# Толщина плит



# Выпускаемые размеры



# *Мебельное производство и использование ДВП.*

***В мебельном производстве используют***  
твердые ДВП толщиной 3.2-5.0 мм с  
плотностью 800-1000 кг/м куб.



# Виды отделки



# ДВП (Древесноволокнистые плиты)

Древесноволокнистые плиты изготавливают из неделовой древесины, отходов лесопильной и деревообрабатывающей промышленности.



# Объем производства ДВП

Общий объем производства древесноволокнистых плит (твердых, полутвердых, мягких) составляет **20 млн м куб в год.**



# ДВП – древесноволокнистые плиты



- Прессуют в виде листов из пропаренной и измельчённой древесной массы

## Древесноволокнистая плита (ДВП)

– листовой материал,  
изготавливаемый в процессе горячего  
прессования массы из древесных  
волокон, сформированных в виде  
ковра



# Способы изготовления

"Мокрый" способ



"Сухой" способ

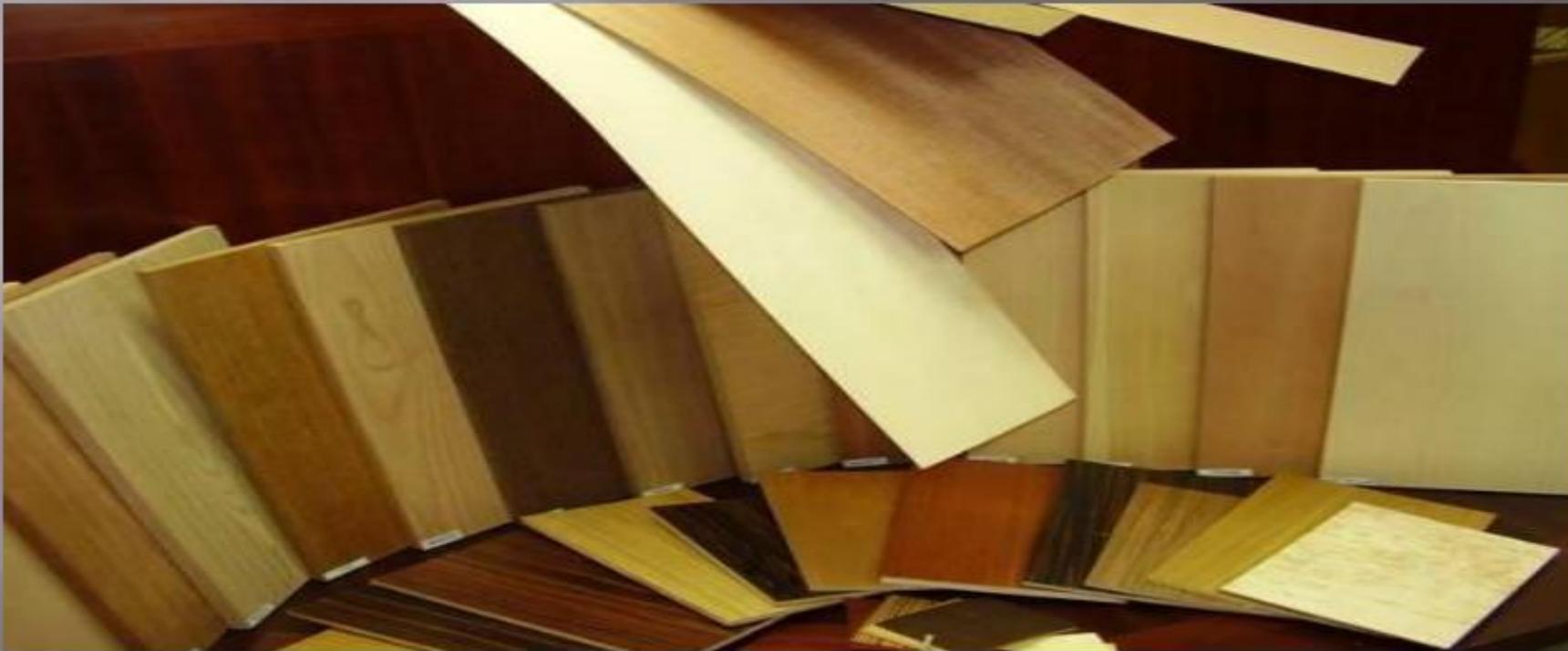


# Мебельное производство из ДВП

- конструкционные элементы мебели,
- задние стенки и полки шкафов и тумб,
- нижние полки у диванов,
- выдвижные ящики,
- спинки кроватей,
- перегородки.



Еще одно весьма *ценное свойство*: плиты ДВП поддаются фрезерованию так же хорошо, как и массив дерева.



**Стандартные изоляционные  
плиты ДВП** применяют для  
дополнительного утепления стен,  
потолков и полов.



# Древесноволокнистая плита (ДВП)

*– листовой материал,  
изготавливаемый в процессе горячего  
прессования массы из древесных  
волокон, сформированных в виде  
ковра*



# Добавки в ДВП

Для увеличения прочности, долговечности и огнестойкости применяют специальные добавки:

- водные эмульсии синтетических смол;
- эмульсии из парафина;
- канифоли;
- битума;
- антисептики и антипирены;
- асбест, глинозем, гипс и др.



# Достоинство ДВП плит

Большие размеры (длина до 5,5 метров) так как это способствует упрощению и удешевлению строительно-монтажных работ.



# Сырье для изготовления ДВП

Для производства ДВП сухим непрерывным способом рекомендуется следующий породный состав древесного сырья:

50% - осина, тополь, ольха

20-30% - хвойная древесина

20-30% - береза

Соотношение между видами древесного сырья рекомендуется следующее: щепы технологическая – не менее 70%;

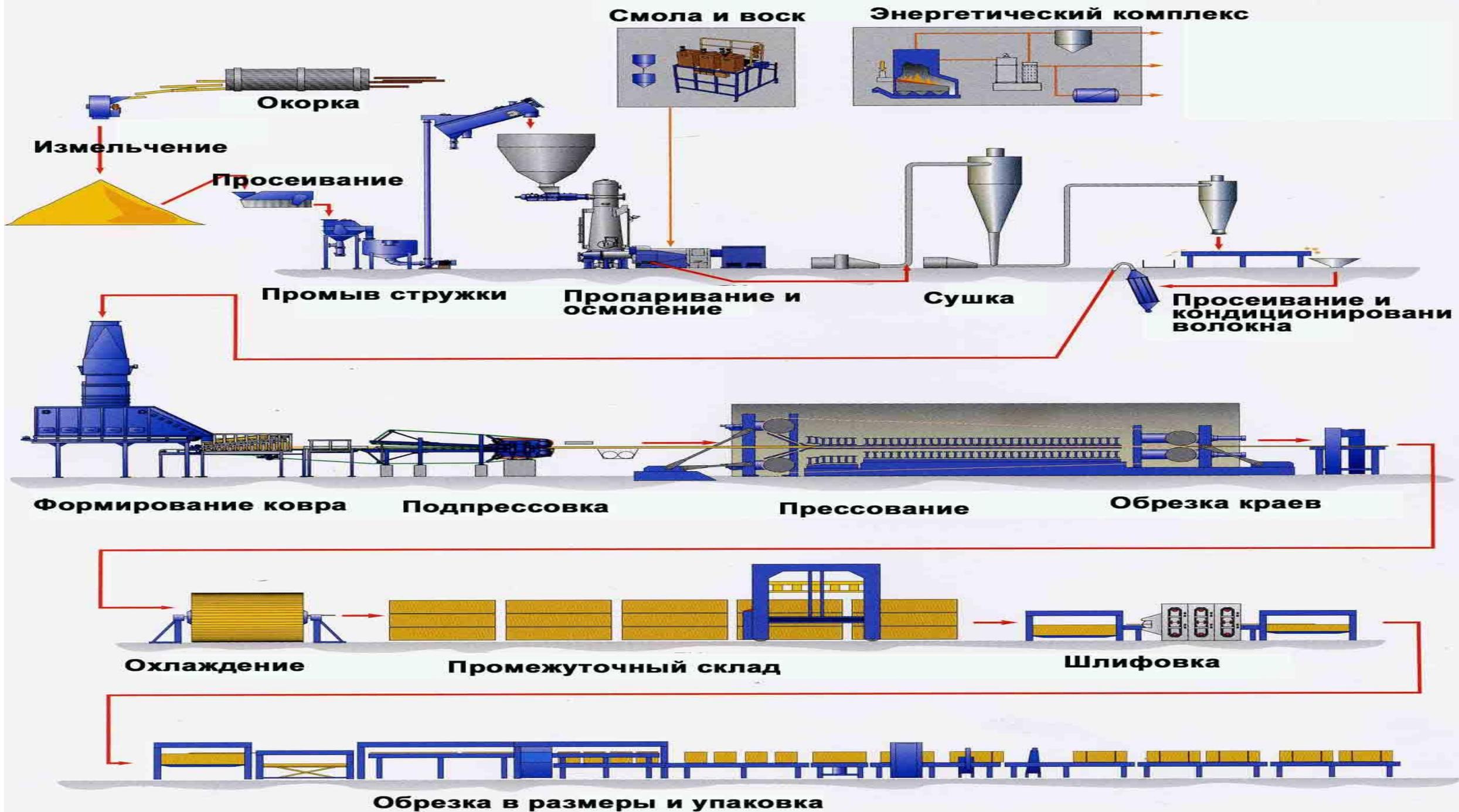
щепы технологическая из тонкомерных деревьев или сучьев – не более 30%;

допускается использование опилок от лесопиления, деревообработки – не более 10.





NOVO



# Технологический процесс производства ДВП

Технологический процесс производства ДВП сухим непрерывным способом включает следующие операции:

- приемка и хранение сырья и материалов
- приготовление технологической щепы
- размол технологической щепы на волокно
- приготовление введение связующего и отвердителя
- сушка древесноволокнистой массы
- формирование древесноволокнистого ковра
- прессование древесноволокнистых плит
- кондиционирование
- раскрой плит на форматы, укладка и упаковка плит

# Поставка сырья



# Приемка сырья и материалов.

Сырьем для производства древесноволокнистых плит является технологическая щепа из тонкомерных деревьев и сучьев, щепа из кусковых отходов деревообработки и лесопиления, дровяная древесина, технологическая щепа, изготовленная из дровяной древесины.

Сырье поступает автомобильным транспортом и разгружается на склад открытого хранения.

От каждой партии поступающей щепы отбирают пробы по ГОСТ 15815-83 на анализ для определения содержания хвойных и лиственных

пород, коры, гнили, минеральных примесей и фракционного состава.

Учет количества щепы и методы его измерения должны соответствовать ОСТ 13-74- 79 или ГОСТ 15815-83.

Для ДВП используют смолу карбамидоформальдегидную. Учет смолы ведут по уровню заполнения емкостей с отсчетом по калиброванным шкалам с переводом объема в массу путем умножения измеренного объема на плотность смолы . От каждой партии поступающей смолы отбирают пробу для анализа по ТУ 135747575-14-14-89 или ТУ 6-06-12-88.

Сульфат аммония (аммоний хлористый) доставляют в цех транспортом в мешках .

Дровяная древесина, поступающая на площадку автомобильным транспортом выгружается башенным краном КБ572 и штабелируется

по породному составу. Диаметр сырья устанавливается до 800мм, длиной от 1 до 6м с градацией через 1м. В сырье не допускаются дефекты:

- наружная трухлявая гниль;
- обугленность;
- ядровая гниль;

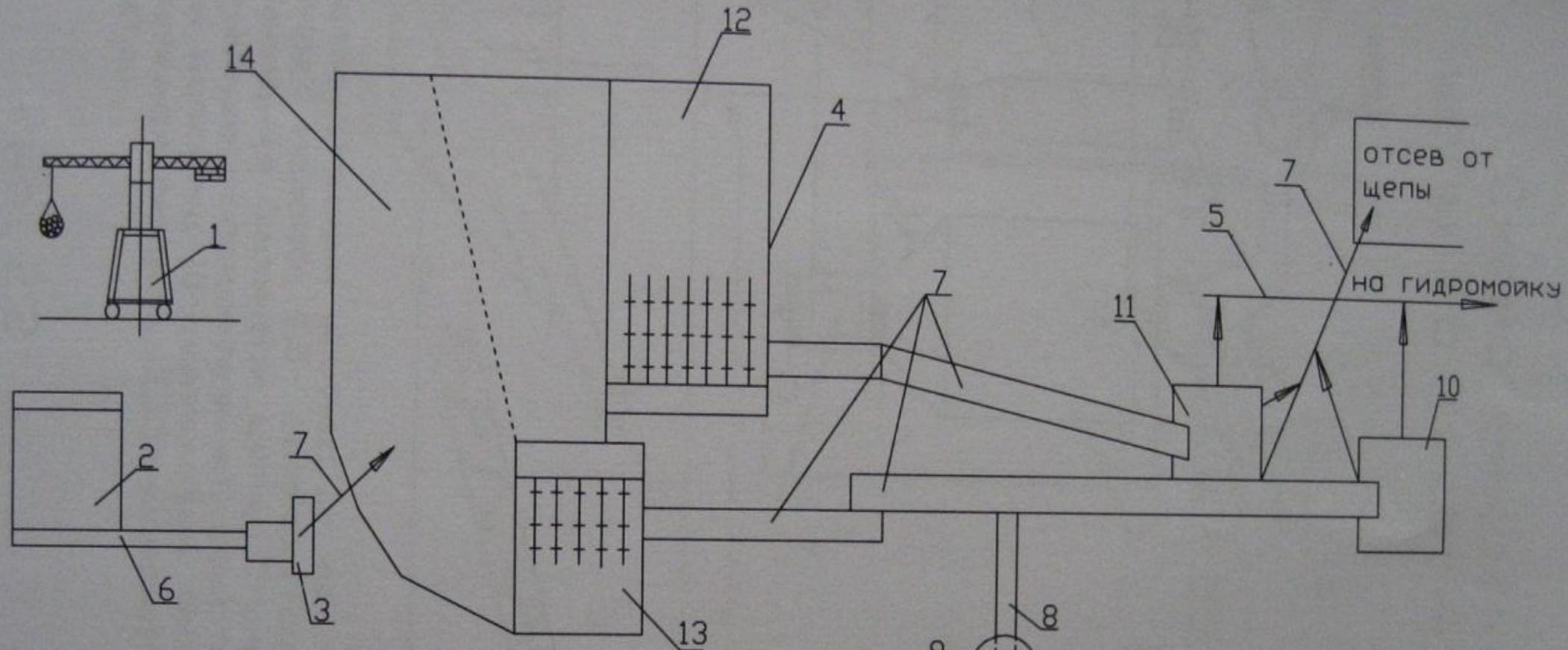
Остальные пороки и дефекты допускаются. Сырье хвойных и лиственных пород поступает с корой и в окоренном виде.

Обмер и учет дровяной древесины длиной до 3 м производится по ГОСТ 3243-88, длиной более 3 м - по ГОСТ 2292-74. Сырье при длине менее 2 м - в пакетах.

# Цех ДВП



# Технологическая схема хранения и сортировки щепы



- 1-кран
- 2-эстакада
- 3-рубительная машина МРР8-50ГН
- 4-станция подачи щепы хвойной
- 5-ленточный транспортер
- 6-бревнотас
- 7-скребковый транспортер

- 8-шнек
- 9-бункер
- 10-сортировка типа "Revibrat"
- 11-сортировка СЩ-120
- 12-крытый склад щепы хвойной
- 13-станция подачи щепы лиственной
- 14-склад щепы лиственной

# Пропаривание щепы

Продолжительность пропаривания щепы определяют с помощью диаграмм. Устанавливают производительность размольной установки (число оборотов разгрузочного шнека), а затем продолжительность пропаривания в зависимости от насыпной массы щепы. Так, например, при частоте вращения шнека 32 мин<sup>-1</sup> производительность рафинера будет 5,0 т/ч абсолютно сухого волокна (при насыпной массе щепы 150 кг/м<sup>3</sup>). Затем устанавливают, что для такой производительности продолжительность пропаривания волокна может быть от 2 до 5 мин при высоте заполнения пропарочного котла щепой от 1,6 до 4,0 м.

Зазор между дисками, давление гидроприжима дисков и степень открытия разгрузочного клапана существенно влияют на качество получаемого волокна. С увеличением производительности рафинера зазор необходимо увеличивать. Необходимое давление гидроприжима следует устанавливать в зависимости от породного состава щепы.

Зазор между дисками устанавливается с помощью установочного микровинта. Один полный оборот микровинта вызывает осевое смещение диска на 0,75мм. При вращении микровинта «вправо» диски сближаются и наоборот. Измерение зазора осуществляют измерительным зондом с выводом результата измерения на цифровой прибор с точностью до 0,01мм. За нулевое положение измерительного зонда принимают точку соприкосновения дисков. Для определения точки соприкосновения дисков микровинт вращают «вправо» до появления свистящего звука, который возникает при соприкосновении вращающегося диска с неподвижным. Затем микровинт вращают «влево» до установки необходимого зазора, величину которого показывает цифровой индикатор. Диски могут находиться в соприкосновении только в течение 1-2 сек, иначе возможен перегрев и разрушение сегментов. Перед подачей щепы размольную камеру необходимо прогреть до температуры не менее 100°С.

# Размол технологической щепы на волокна

В процессе размола технологической щепы должно достигаться максимально полное разделение древесины на отдельные волокна, обеспечивающее увеличение поверхности частиц и повышение их пластичности.

Повышение пластичности облегчает сближение частиц при формировании древесноволокнистого ковра и прессование плит. Для обеспечения пластичности волокон щепу перед размолот подвергают обработке насыщенным паром давлением 0,7-1,2 Мпа.

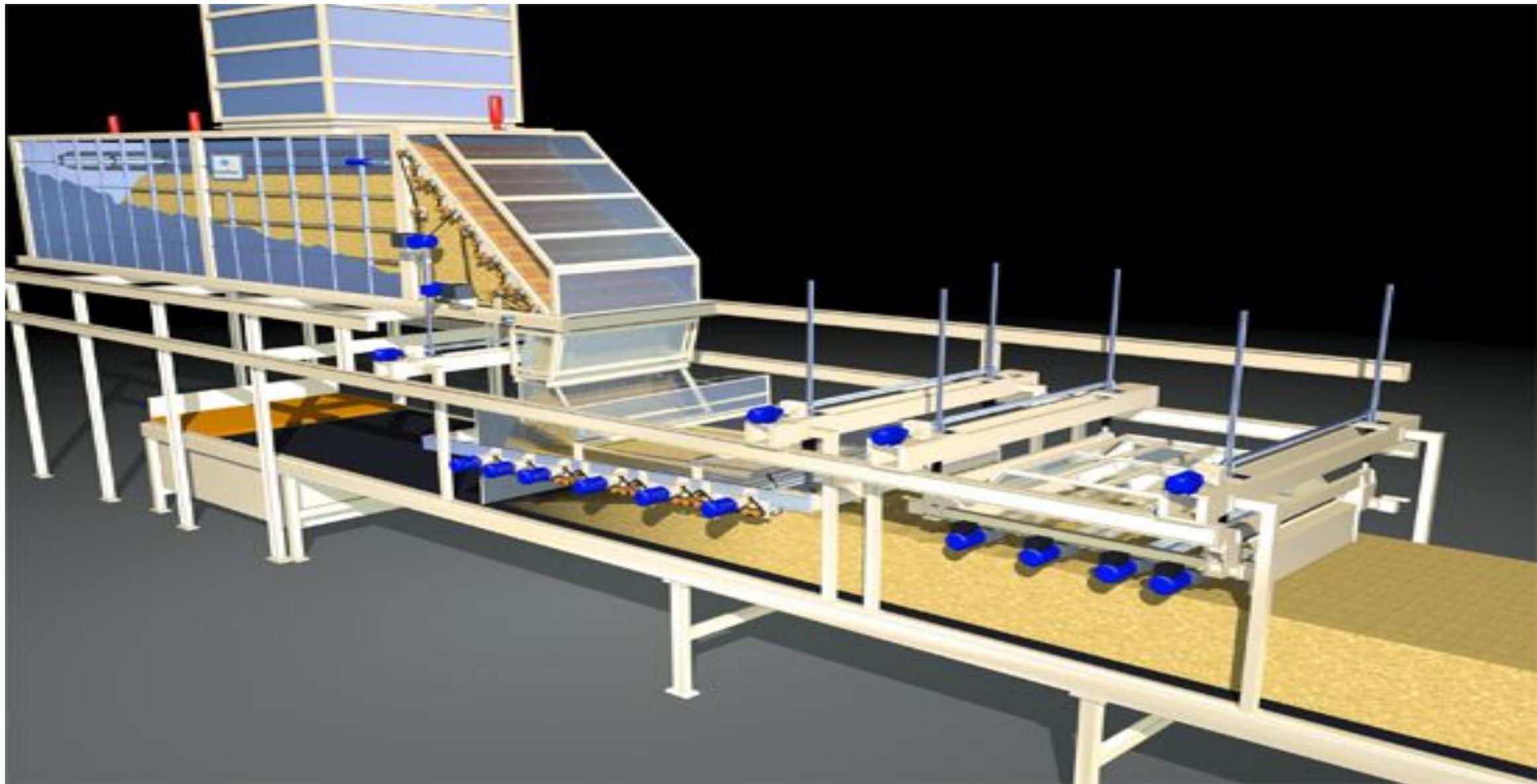
В процессе пропарки и размола происходит частичный гидролиз древесины. Водорастворимые продукты сохраняются в волокнах при дальнейшей технологической обработке, участвуя в образовании физико-химических связей между волокнами. В процессе гидролиза происходит образование функциональных групп на развернутой поверхности волокон. Для различных пород древесины требуются различные условия обработки. Так, ель, пихта и сосна, у которых в экстрактивных веществах содержатся способные к полимеризации непредельные кислоты, требуют минимальной термообработки. Другие породы, например береза и осина, требуют более жестких условий термообработки. Давление гидropriжима размольных дисков рафинера для щепы лиственных пород рекомендуется, наоборот меньше, чем для хвойных пород.

Технология получения волокна производится на рафинере «PR-42» ФИРМЫ «Pallmann», далее из установки для промывки щепы ссыпается в бункер-воронку рафинера. В эту же бункер-воронку пневмотранспортом подаются обрезки от ФОС. Из бункера - воронки щепу и опилки набивным (загрузочным) шнеком подают в пропарочный котел. Из пропарочного котла щепу разгрузочным шнеком подают в размольную камеру между неподвижным и вращающимся дисками. Полученное волокно давлением пара выбрасывается через разгрузочный клапан в массопровод и далее в трубу-сушилку.

# Волокнистая масса после размола



# Формирование ковра



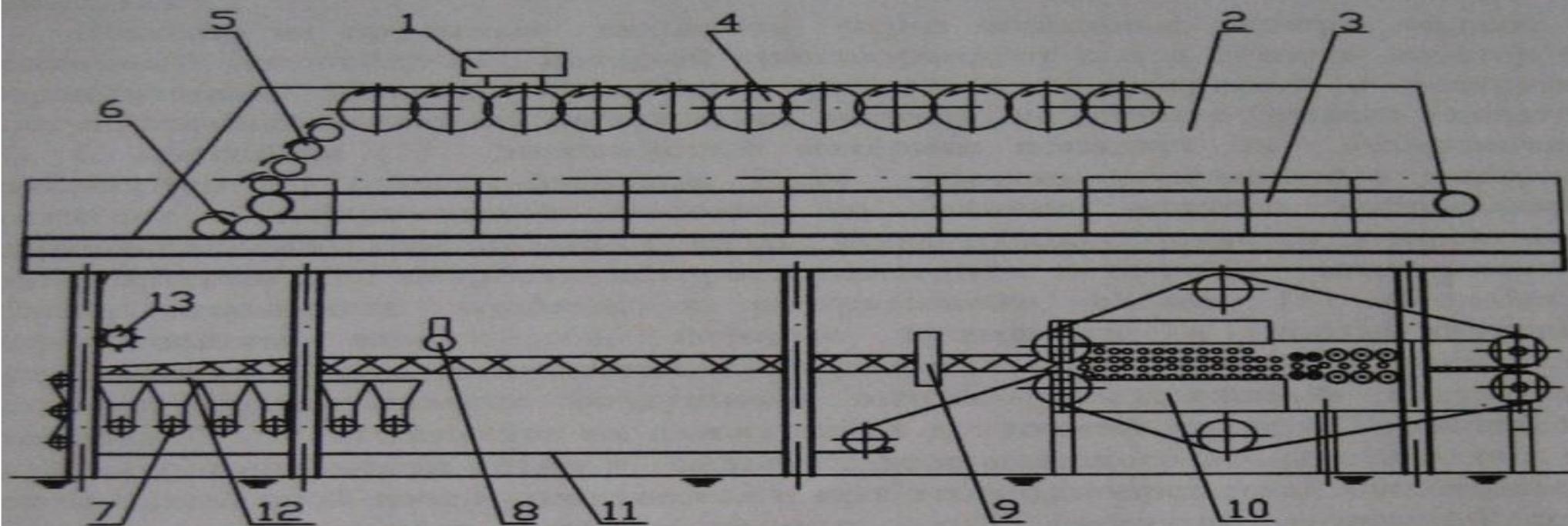
# Формирование ковра



# Формирование древесноволокнистого ковра



Схема формирования  
древесноволокнистого ковра

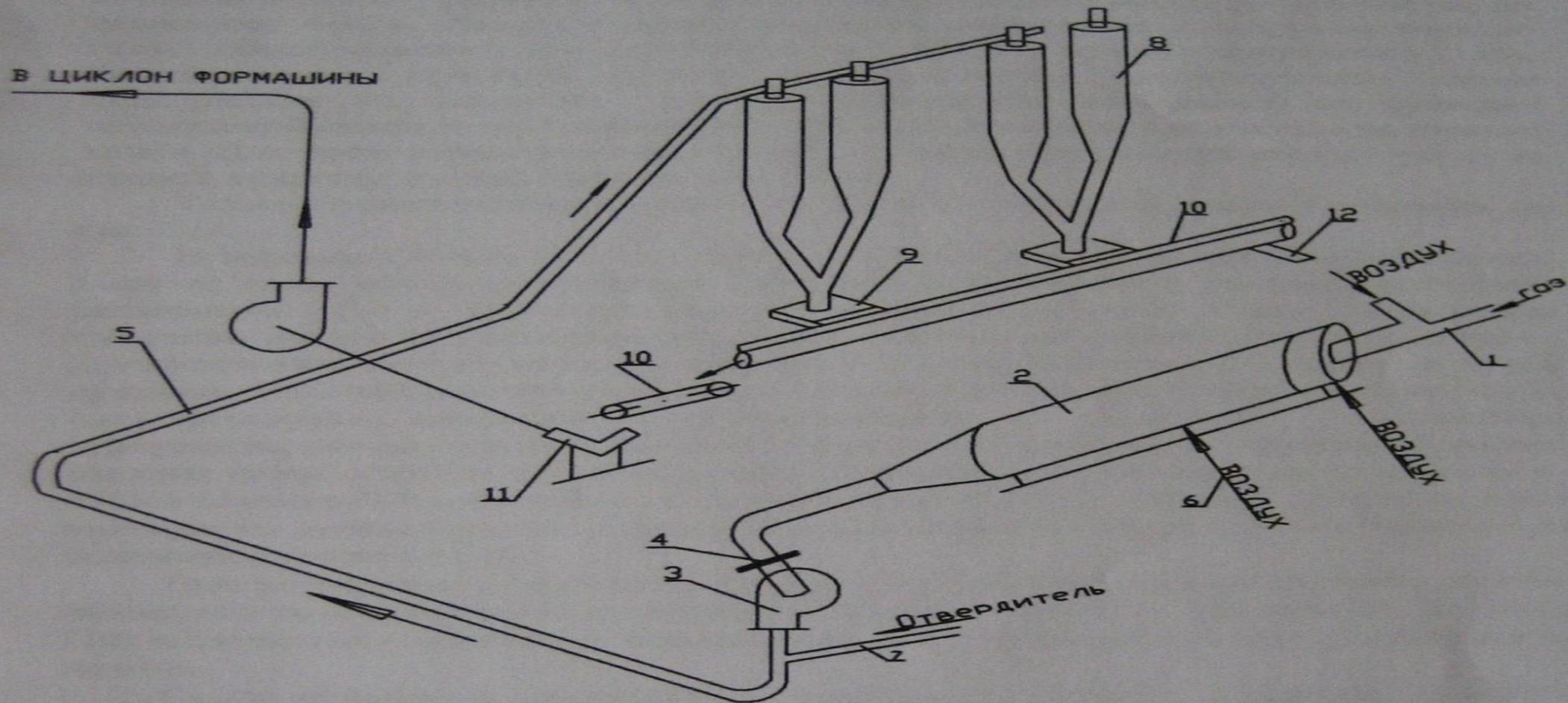


1. Ленточный конвейер; 2. Бункер-дозатор; 3. Дозировочный транс  
4. Разравнивающие гребенки; 5. Разгрузочные валки; 6. Разрыхляю  
валки; 7. Вакуумные короба; 8. Скальпирующее устройство;  
9. Радиоизотопный плотномер; 10. ленточно-валковый подпрессовщи  
11. Ленточная сетка; 12. Перфорированный стол; 13. Франкционирующ  
валец

# Формирование древесноволокнистого ковра.

Волокно из приемных циклонов через шлюзовые затворы подают на ленточный конвейер (1), который транспортирует его в бункер-дозатор (2) формирующей камеры. Конвейер при этом совершает возвратно-поступательные движения, распределяя волокно по ширине бункера-дозатора (2). С конвейера (1) волокнистый материал попадает на дозировочный транспортер (3) бункера-дозатора. Если уровень волокнистого материала достигнет определенной высоты, то лишнее волокно отбрасывается разравнивающими гребенками (4) назад. Затем волокно подается дозировочным транспортером (3), скорость которого находится в прямой зависимости от объема сыпанного волокна, к разгрузочным валкам (5) и далее к разрыхляющим валкам (6), которые вращаются в противоположных направлениях. После пропускания через разрыхляющие валки (6) волокнистый материал подхватывается воздушным потоком, создаваемым вакуумными коробами (7), и осаждается на движущейся ленточной сетке (11). Вследствие воздухопроницаемости сетки и сильного всасывающего воздействия под ней, волокнистый слой-ковёр уплотняется и при этом одновременно сволачивается. Толщина волокнистого ковра зависит от скорости ленточной сетки. Сформированный волокнистый ковер срезается на заданную высоту скальпирующим устройством (8). Скальпирующее устройство состоит из снабженного зубьями валика, удаляющего избыточный материал, который отводится с помощью пневмосистемы и затем снова возвращается для дальнейшего использования. Толщину слоя волокна устанавливают за датчиком радиоизотопного плотномером (9) и автоматически поддерживают на заданном уровне с помощью изменения скорости сетки или перемещения скальпирующего устройства по высоте. Сформированный ковер подпрессовывают ленточно-валковым подпрессовщиком (10), в результате чего высота ковра уменьшается в 2-2,5 раза и повышается его транспортабельность.

Технологическая схема сушки  
древесноволокнистой массы



1. газовая горелка; 2. Топка; 3. Дымосос; 4. Шибер;
5. Труба-сушилка; 6. Подача воздуха из под зонта прессы;
7. Массопровод; 8. Циклон; 9. Шлюзовой затвор;
10. ленточный конвейер подачи волокна в смеситель;
11. Сепаратор тяжелого волокна; 12. Вытяжка от ленточного конвейера

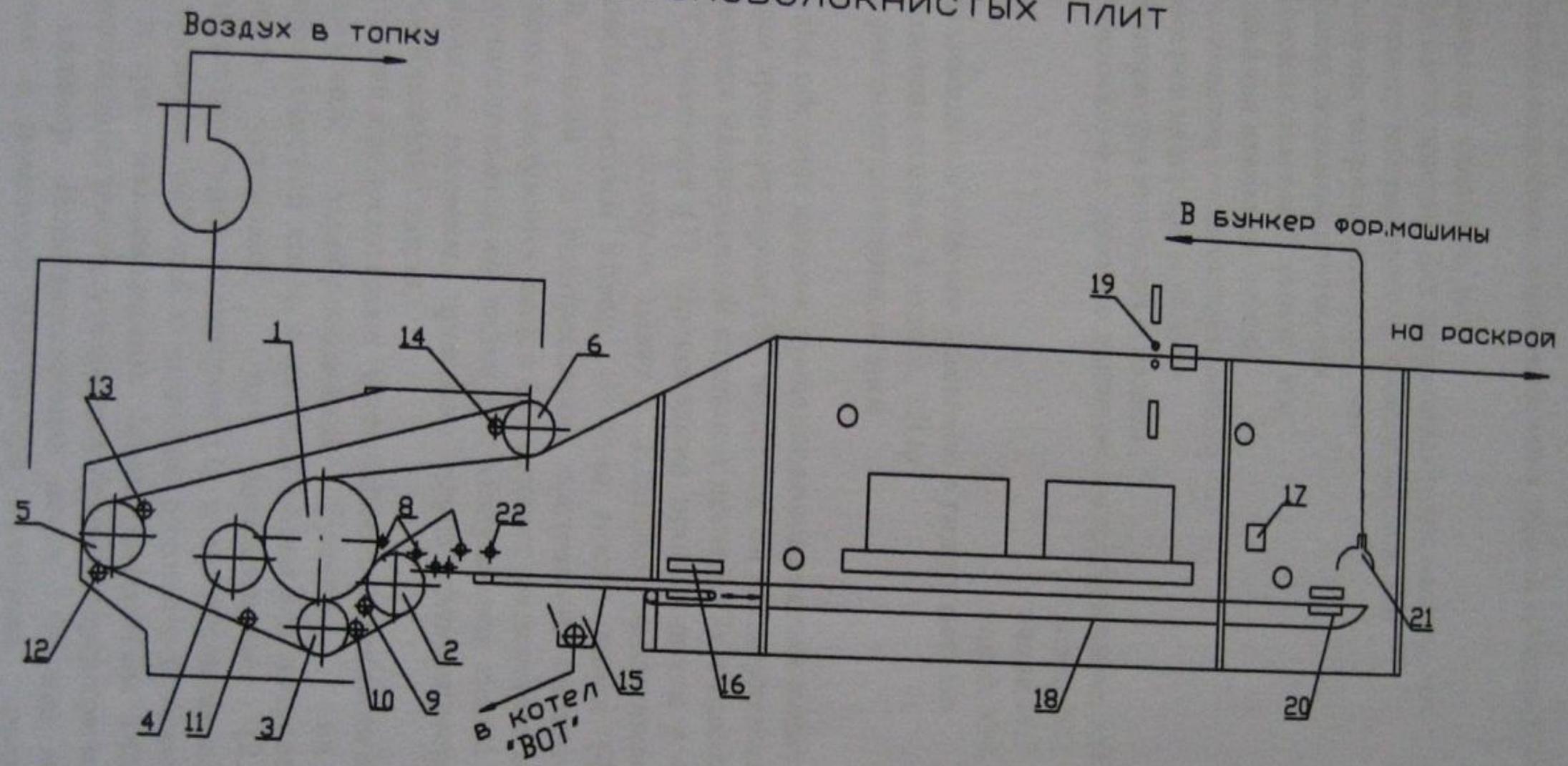
# Сушка древесноволокнистой массы

Сушка древесноволокнистой массы после рафинера осуществляется в трубе-сушилке RT60 фирмы «Шойх» (Scheuch), при прохождении через которую в потоке горячих газов древесноволокнистая масса высушивается до влажности 6-12%. Агентом сушки являются смешанные с воздухом горячие газы, образующиеся при сжигании в горелке топки природного газа. Регулирование процесса сушки осуществляется автоматически, путем поддержания на заданном уровне температуры выходящей из сушилки парогазовой смеси за счет изменения объема подачи природного газа на горелку топки. Для предотвращения возгорания волокна температура агента сушки на входе в сушилку должна быть не более 170 С.

# Основные технологические параметры

Наименование параметра	Ед.изм.	Значение параметра
Температура агента сушки на входе в трубу-сушилку	°С	120-170
Температура агента сушки на выходе из трубы-сушилки	°с	50-100
Начальная влажность волокна	%	60-120
Конечная влажность волокна	%	6-12
Скорость агента сушки	м/с	30-32
Масса волокна, проходящего через сушилку за 1 час	кг/ч	2000-5500

# Технологическая схема прессования древесноволокнистых плит



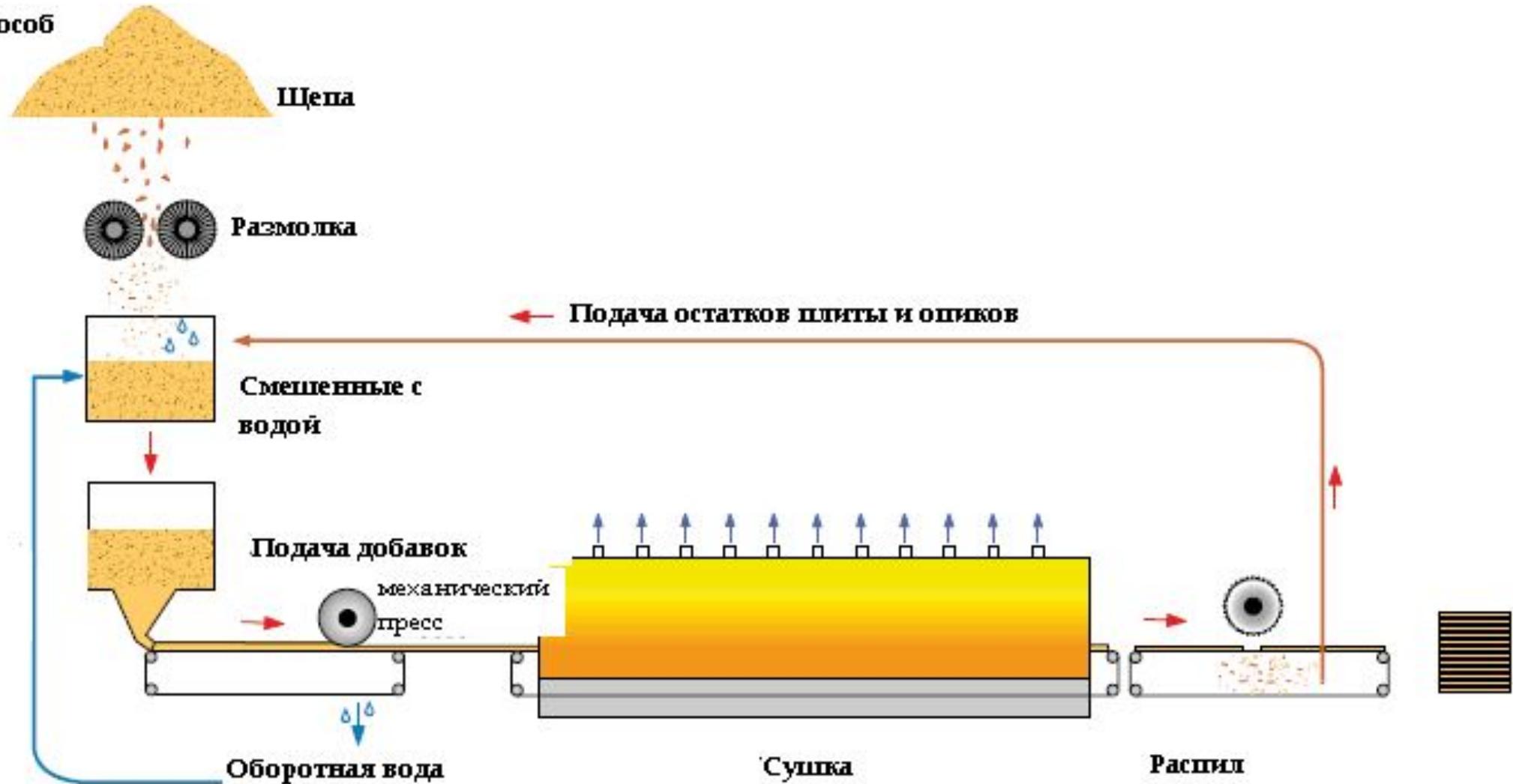
- 1 - каландр; 2,3,4 - прижимные нагревательные валки; 5 - натяжной валок; 6 - ведущий валок;  
 7 - стальная лента; 8,9,10,11,12,13,14 - очищающие валки; 15 - приемный бункер бракованного  
 ковра; 16 - устройство для стравливания пара; 17 - устройство для стравливания пара;  
 18 - устройство для стравливания пара; 19 - устройство для стравливания пара;  
 20 - устройство для стравливания пара; 21 - устройство для стравливания пара;  
 22 - устройство для стравливания пара

# Схема выгрузки из пресса



# Технология изготовления ДВП мокрым способом

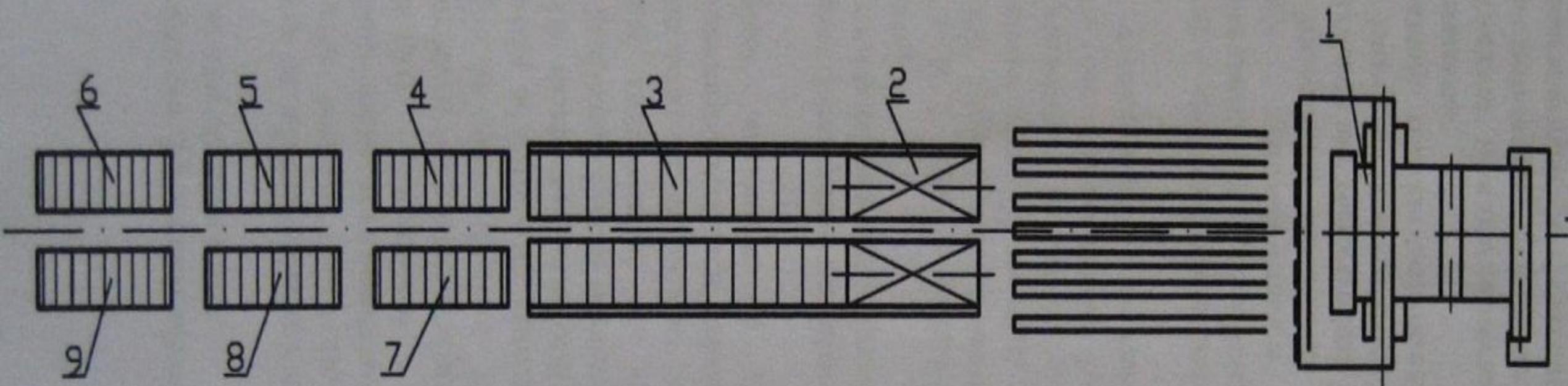
Мокрый способ



# Формирование ковча

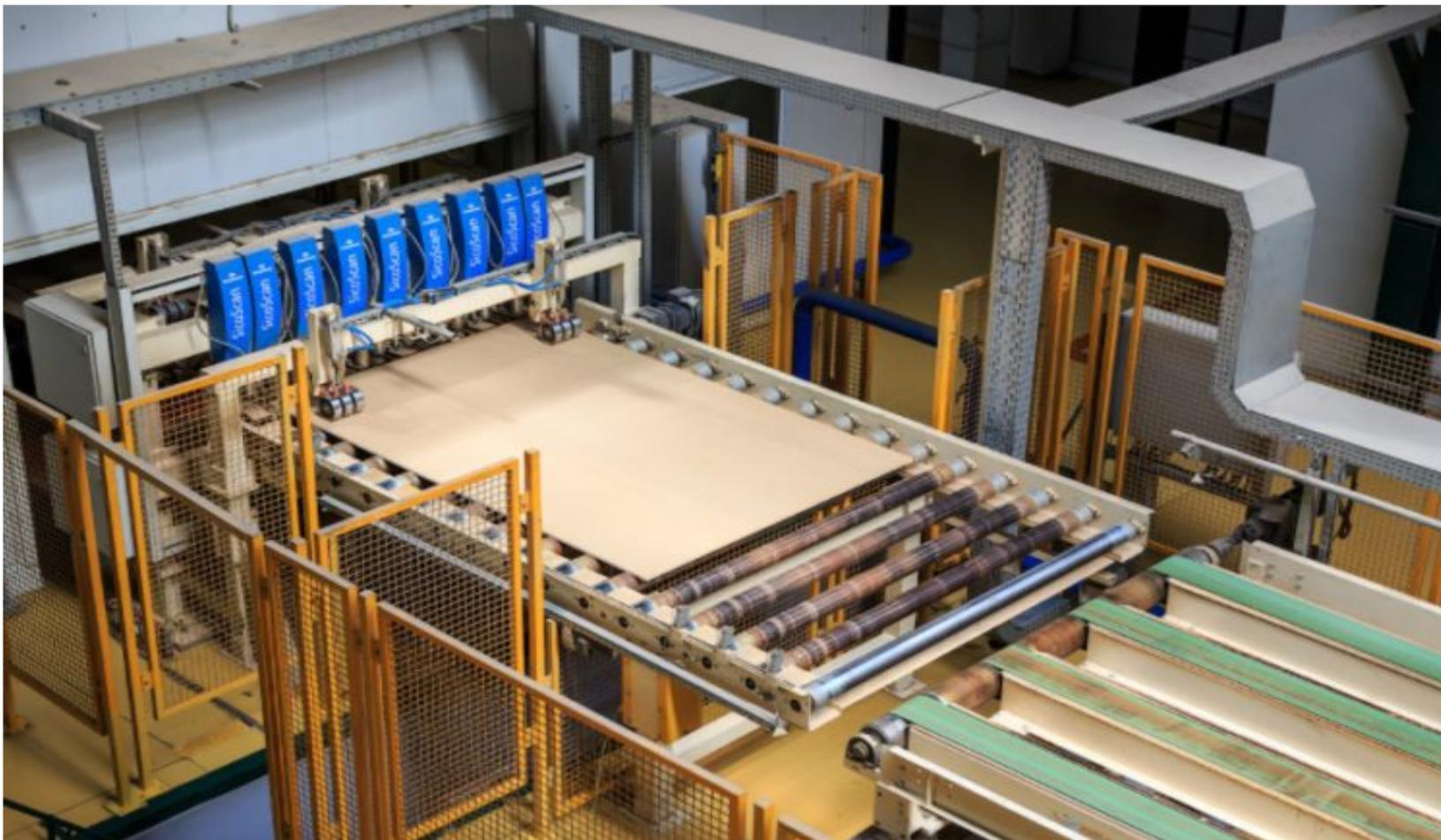


# Схема организации торцовки и упаковки ДВП

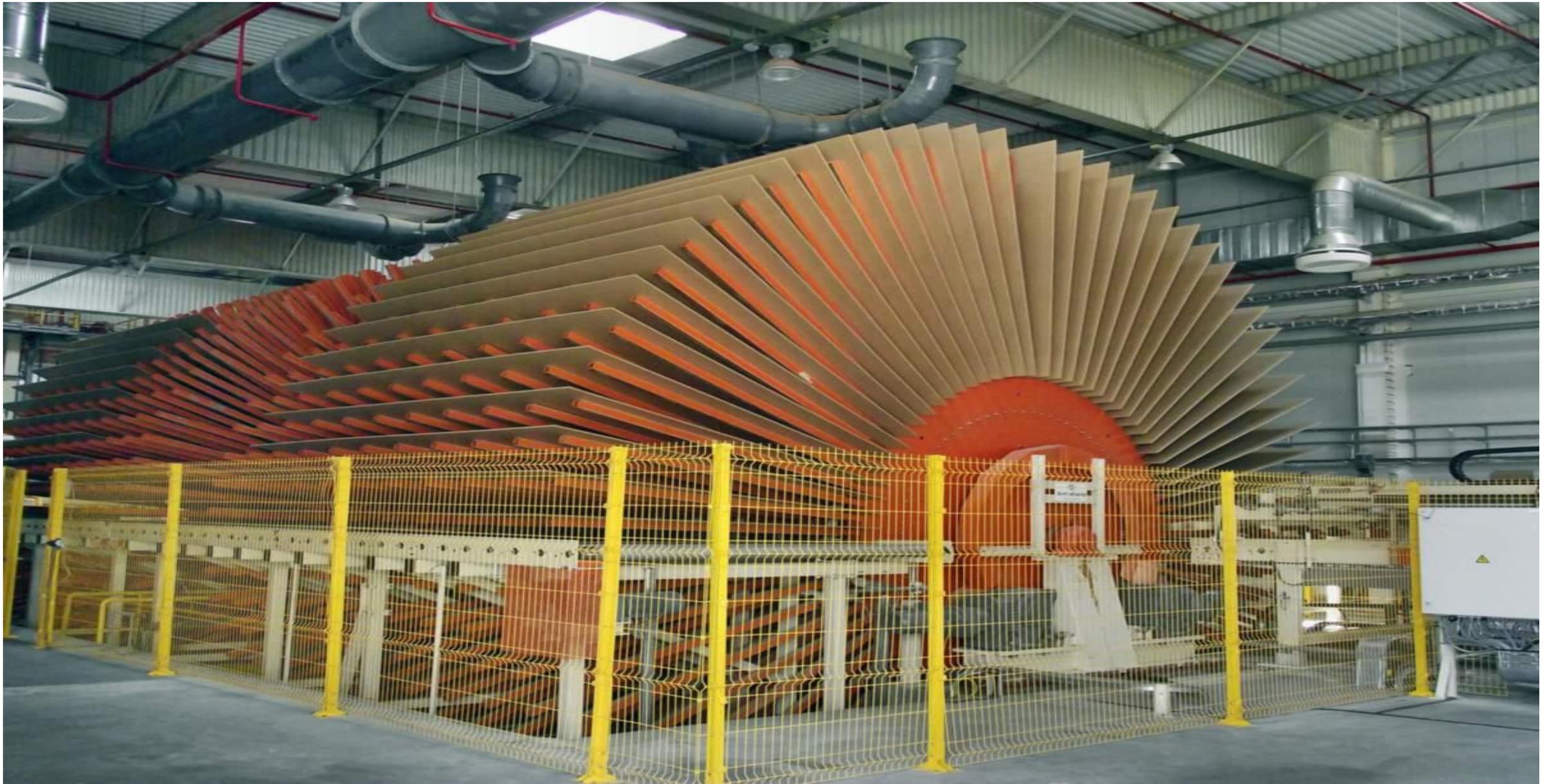


- 1 - станок для раскроя плиты ДВП
- 2 - участок формирования пакетов ДВП
- 3 - участок сформированных пакетов ДВП
- 4,5,6,7,8,9 - приводные рольганги

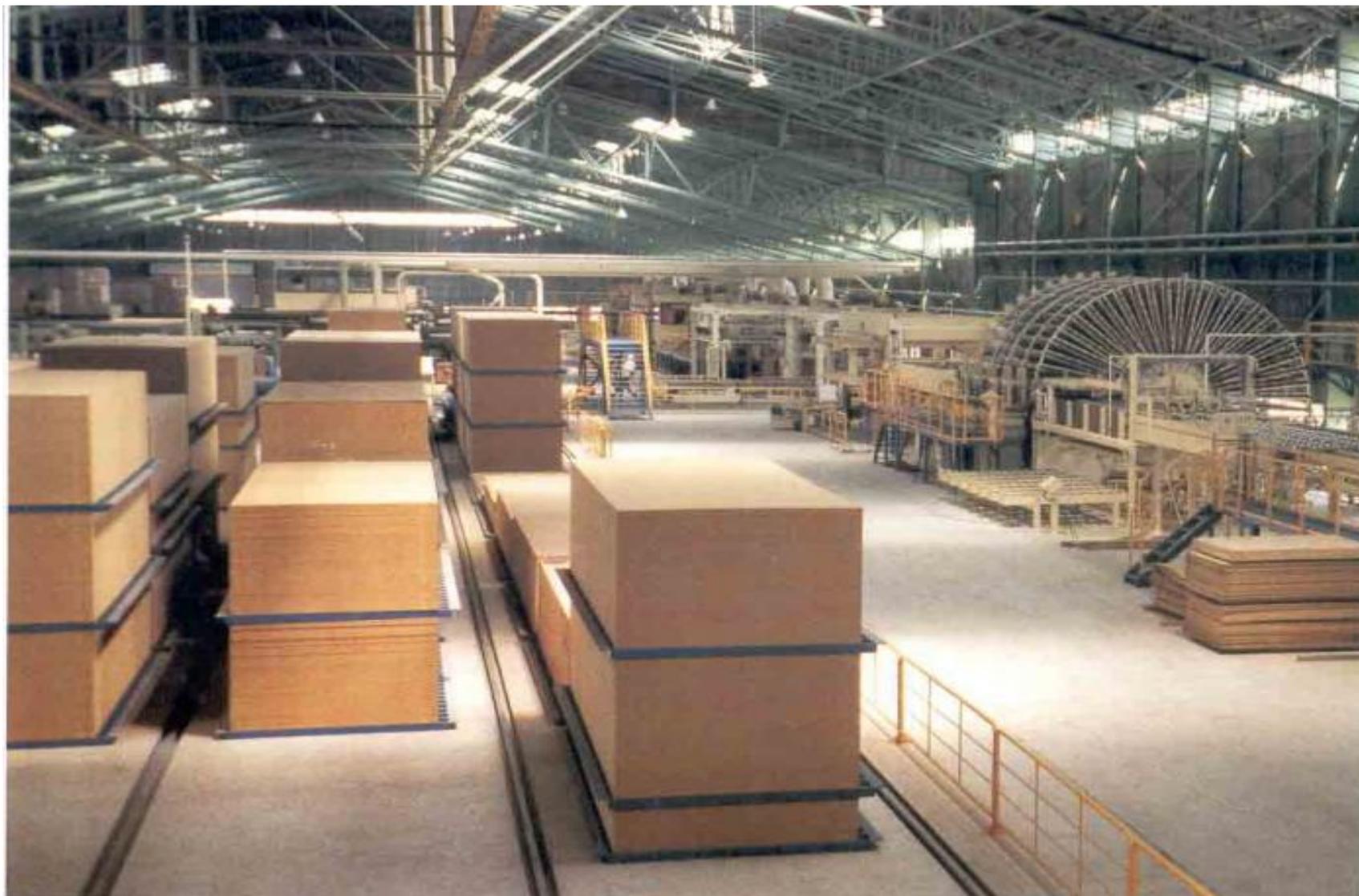
# Обрезка по формату



# Кондиционирование



# Склад готовой продукции



# Маркировка и упаковка

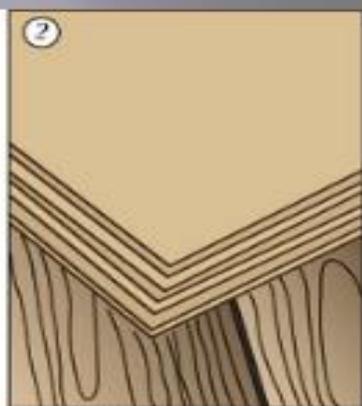


# Физико-механические свойства

Физико-механические свойства ДВП соответствуют  
ГОСТ 4598-86



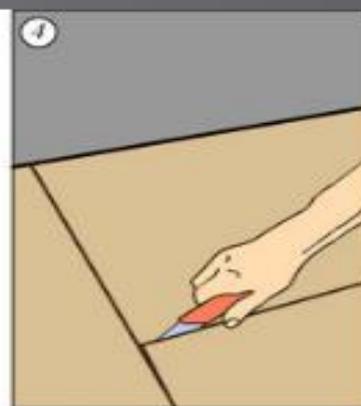
Смочить ДВП водой



Защабелевать и выдерживать  
двое суток



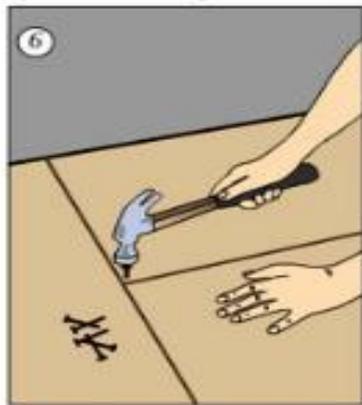
Начинать укладку  
от угла комнаты



Предпоследний в ряду лист уложить  
на последний, который подрезать



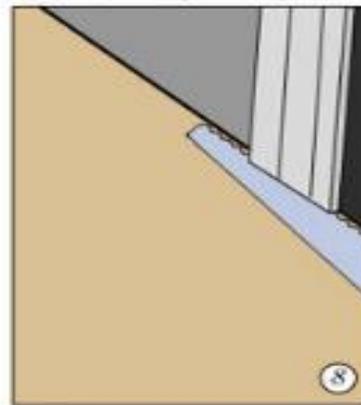
Отломить подрезанный лист



Прибить предпоследний  
и последний в ряду листы



У препятствий лист подрезается  
ножом или пилой



У дверных проемов лучше  
подрезать не лист, а наличник

**Спасибо за внимание**

