



Лекция №7

***Разработка технологической  
части проекта предприятий по  
производству клееных материалов  
и плит***

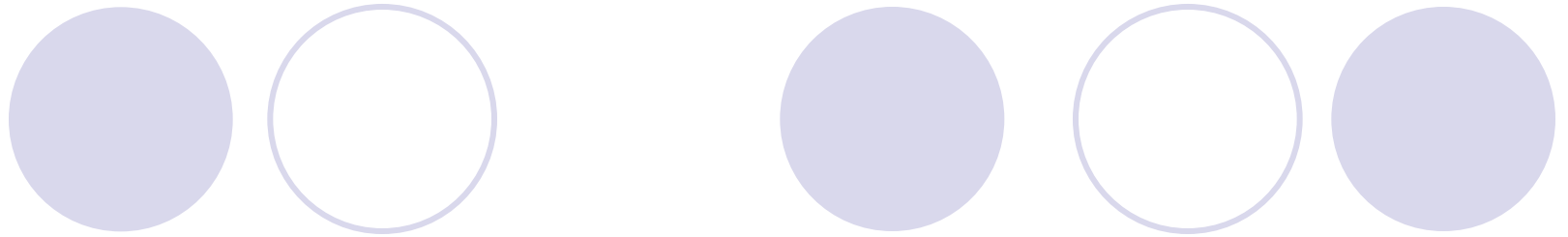
по дисциплине «Проектирование деревообрабатывающих  
производств» для специальности 050725 – «Технология  
деревообработки»

Подготовила ассистент профессора ФСТИМ  
Курманбекова Эльмира Базарбаевна



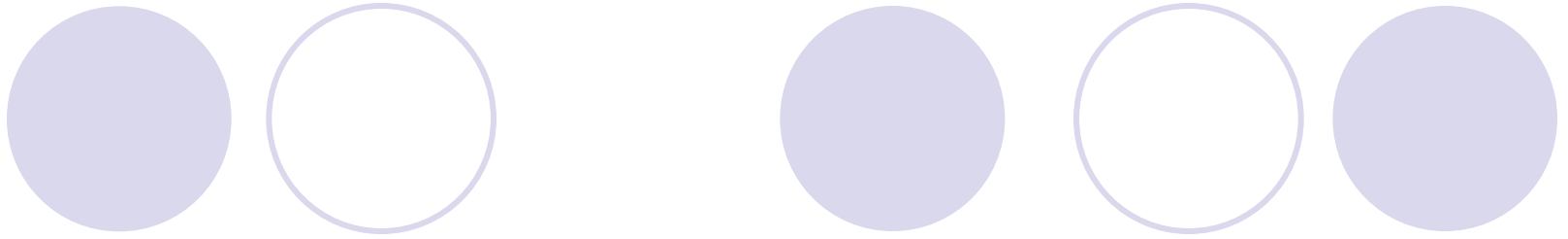
# ***ПЛАН ЛЕКЦИИ***

- Производственная программа и её расчёт
- Выбор схем технологических процессов и технологического оборудования
- Расчёт потребного числа единиц оборудования для выполнения годовой программы



## *Производственная программа и ее расчет*

Производственная программа фанерных предприятий включает в себя такие виды продукции, как фанера клееная, плиты фанерные, шпон лущеный и др., а также товары народного потребления, изготавливаемые из отходов производства: инвентарь домашнего обихода, игрушки, упаковочные материалы и др.



Производственная программа и производственная мощность предприятия существенно зависят от типа предприятия и его структуры. Тип предприятий определяется уровнем специализации и кооперирования. В зависимости от этих факторов могут быть следующие типы предприятий:

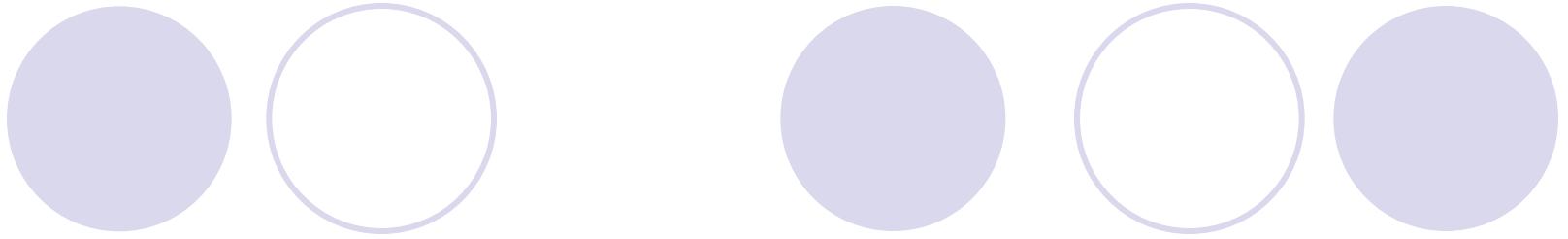
1. Предприятия с замкнутым циклом производства, специализированные на выпуске фанеры и с поставкой отходов производства по кооперации другим предприятиям;



2. Фанерные предприятия, входящие в состав комбинатов с цехами ДСтП и ДВП, использующими отходы фанерного производства;

3. Предприятия, специализированные на выпуске лущеного шпона;


4. Предприятия с развитой внутренней технологической, предметной специализацией, выпускающие готовую продукцию.



Производственная мощность предприятий, выпускающие клееные материалы, определяется по мощности основного технологического оборудование клеевых цехов: клееильных прессов в мЗ планового ассортимента.

Годовая мощность клеевого цеха в заданном ассортименте определяется по формуле:

$$M = \Pi_{\text{эт}} \cdot n_{\text{эт}} \cdot K_{\text{пот}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{т,ср}} \cdot T_{\text{эф}},$$



$\Pi_{\text{эт}}$  - часовая производительность эталонного пресса (15 эт. пресс) при склеивании фанеры листовенных пород ФК форматом по максимальному обрезу 1525x1525 мм, толщиной 4 мм, трехслойной, по 4 листа в каждом промежутке по утвержденным режимам,  $\Pi_{\text{эт}}=3,35 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

$n_{\text{эт}}$  - число эталонных прессов;

$K_{\text{пот}}$  – коэффициент, учитывающий потери при выпуске стыкованной фанеры;

$K_{\text{д}}$  – коэффициент, учитывающий объем переработки чураков длиной 1,3м;

$K_{\text{т,ст}}$  – средний технологический коэффициент всей фанерной продукции;

$T_{\text{эф}}$  – фонд эффективного времени работы оборудования в год (при трехсменной работе  $T_{\text{эф}}=6000\text{ч}$ ).


$$\Pi_{\text{эт}} = \sum K_{\text{ф}i} K_{\text{пр}i} K_{\text{мех}i}$$

$n$  – число прессов, производительность которых определяется;

$K_{\text{ф}}$  – коэффициент, учитывающий формат обрезной фанеры;

$K_{\text{мех}}$  – коэффициент механизации (0,95-1,02).

$$K_{\text{пот}} = (1-q) + q \sum \gamma_i K_i$$

$q$  – удельный вес стыкованной фанеры в общем выпуске;

$\gamma_i$  – удельный вес  $n$ -й толщины в выпуске стыкованной фанеры;

$K_i$  – коэффициент, учитывающий потери фанеры при усовке.

$$K_{\text{т.ср}} = 1000 / \sum (P_x / K / \text{т.ср}),$$

$m$  – число марок фанеры (1,2..... $m$ );



$R_x$  – удельный вес фанеры данной марки в общем выпуске, %;

$K/t.c.p$  – средний технологический коэффициент фанеры данной марки.

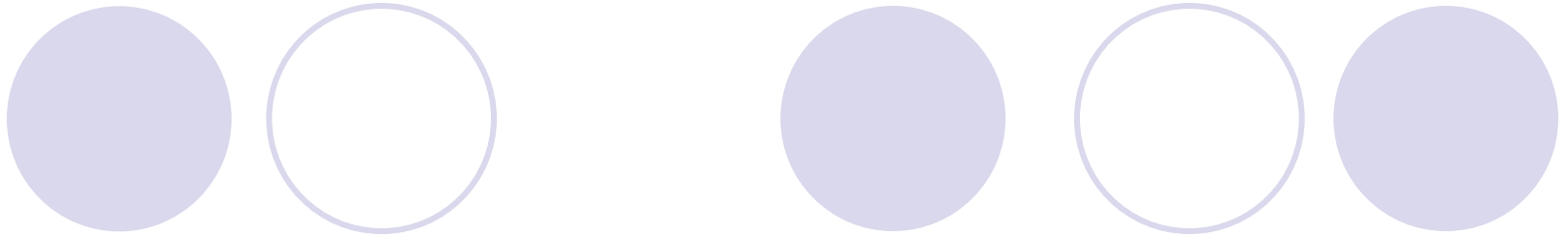
$$K/t.c.p = 1000 / \sum(p/K_t)$$

$p$  – удельный вес фанеры данной толщины и слойности в общем выпуске фанеры данной марки, %;

$K_t$  – технологический коэффициент (табл. 2,5);

$n$  – число марок фанеры.

Проверочный расчет пропускной способности производится по эталонным лущильным станкам. За эталонный принимается лущильный станок, оснащенный центровочно-загрузочными приспособлениями и телескопическими шпинделями, при лущении чураков длиной 1,6 м и получении шпона толщиной 1,5 мм.



Часовая производительность эталонного лущильного станка – 2,9 м<sup>3</sup> шпона. Пропускную способность лущильного цеха определяют по формулам:

$$\text{Мл.эт.} = 17,4 \text{ Пэт} \text{К}_0,$$

$$\text{Пэт} = \sum n_i \text{К}_q \text{К}_ц$$

17,4 – годовая мощность эталонного лущильного станка при работе в три смены (2,9x6000), тыс.м<sup>3</sup>;

Пэт – число эталонных лущильных станков, эквивалентных по лущильным станкам данного цеха;

К<sub>0</sub> – коэффициент, учитывающий оснащение предприятия окорочными станками, К<sub>0</sub> = 1,08;

n<sub>i</sub> – число лущильных станков i-го типа, включая станки, используемые для оцилиндровки чураков;

$K_{ц}$  — коэффициент, учитывающий наличие и центровочно-загрузочного телескопических шпинделей;

учитывающий наличие и приспособления

$K_{qi}$  — коэффициент перевода к эталонному луцильному станку.

Проверочный расчет пропускной способности (производственной мощности) сушильного цеха производится по формулам:

$$M_{эт} = 23,4 C_{эт} k_{з.ср} K_{п.ср} K_{w.ср}$$

23,4 — годовая мощность эталонной сушилки СРГ-25м в условном сухом березовом шпоне форматом 1600x1600 мм, толщиной 1,5 мм при начальной влажности  $W_n = 80\%$  и конечной влажности  $W_k = 4\%$  при трехсменной работе, тыс. м<sup>3</sup>;

$C_{эт}$  — число эталонных сушилок, эквивалентных по мощности сушилкам данного цеха;



Мощность каждой технологической линии по производству ДСтП определяется по формуле:

$$M=(8568/1000)ПчКи,$$

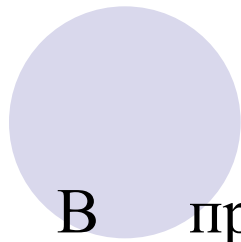
8568 – режимный годовой фонд времени , ч;

Пч – часовая производительность основного технологического оборудования по условной продукции, мЗ;

Ки – коэффициент использования годового фонда времени, Ки=0,85.

## *Выбор схем технологических процессов и технологического оборудования*

Проектировании производства фанеры используют обычно типовые схемы, строго увязанные с имеющимся технологическим оборудованием. Основной вариант следующий: хранение сырья на складе – гидротермическая обработка – окорка – раскрой сырья на чураки - лущение шпона – рубка – сушка – починка – склеивание шпона по длине и ширине – сортирование шпона – хранение – нанесение клея – сборка пакетов – холодная подпрессовка – склеивание шпона – обрезка – шлифование – сортирование – починка - упаковка – хранение готовой продукции на складе.



В производстве ДСтП плоского прессования технологический процесс также отличается стабильностью и определенной последовательностью операций независимо от вида изготавливаемых плит. Технологический процесс включает в себя следующие основные операции: подготовку древесного сырья к переработке в стружки (сортирование, окорка, разделка на заготовки определенных размеров, изготовление щепы); переработку сырья в стружку определенных параметров; подготовку стружек (сушку, сортирование, смешивание со связующим); формирование стружечного ковра; подпрессовку; горячее прессование; кондиционирование; обрезку; калибрование и шлифование; контроль и сортирование плит.

# *Расчет потребного числа единиц оборудования для выполнения годовой программы*

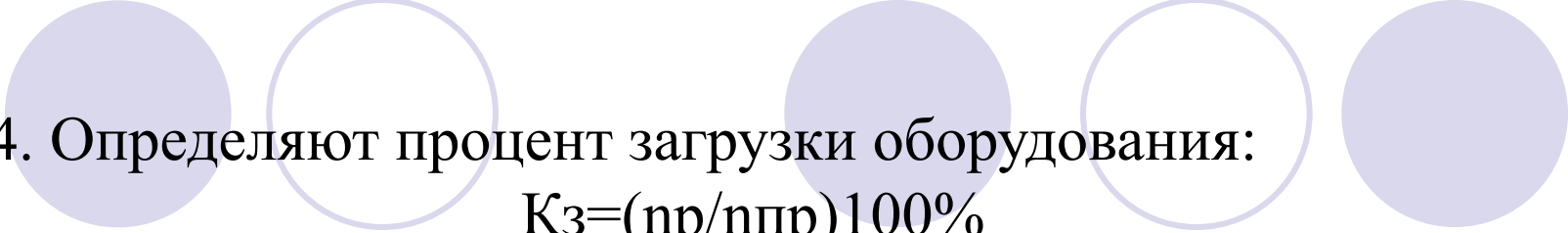
Расчет потребного числа единиц оборудования осуществляется в следующей последовательности:

1. Определяют (сменную) часовую производительность оборудования

2. Определяют общий объем продукции (объем обрабатываемых на данном оборудовании заготовок), необходимый для выполнения годовой программы  $Q_{\text{год}}$ .

3. Определяют требуемое число единиц оборудования для выработки заданного количества продукции:

$$n_p = Q_{\text{год}} / (P_{\text{ч}} T_{\text{эф}}),$$



4. Определяют процент загрузки оборудования:

$$K_z = (n_p / n_{пп}) 100\%$$

$n_{пп}$  - принятое число единиц оборудования.

В производстве клееных материалов наиболее часто применяют оборудование только для производства данного вида продукции (оборудование для гидротермической обработки, лущения шпона и т.п.)

Производительность лущильного станка определяют по формулам:

$$P_{см} = (T_{см} 3600 q_{с.ш.} / t_{ц}) K_v,$$

$q_{с.ш.}$  – объем сырого шпона из чурака данного размера и сорта, м<sup>3</sup>;

$K_v$  – коэффициент использования рабочего времени,  
 $K_v = 0,9 - 0,92$ ;

$t_{ц}$  – продолжительность цикла, с.