

ФУРНИРИ И СЛОЈЕВИТО ДРВО

ФУРНИРИ

- Танки листови дрвета дебљине 0,4 до 4 мм
- Намена:
 - За облагање мање вредних површина
 - Плоче за веће површине
- Подела фурнира:
 - Племенити (естетски)
 - Слепи

ФУРНИРИ

- Према начину израде
 - Пиљени или стругани
 - Сечени
 - Љуштени

Сировина за израду фурнира

- Квалитет трупаца (F, L, R)
 - Најквалитетнији трупци
 - Минималан број грешака
- Димензије трупаца (дужине, пречник – рентабилност)
- Форма (закривљеност, пад пречника, ексцентричност)
- Специфичности у зависности од начина израде (врста дрвета, ток влаканаца – текстура, форма...)

Слагање и чување сировине

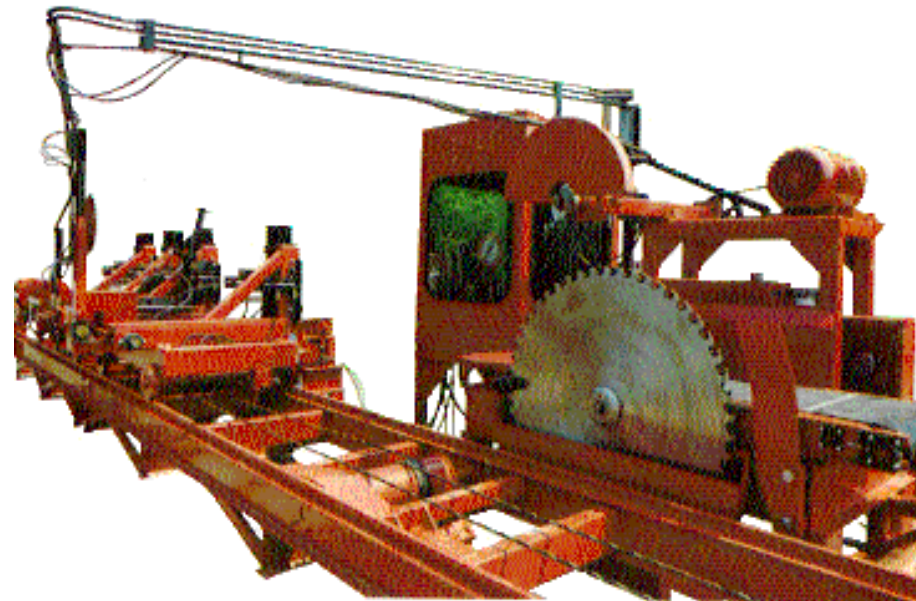
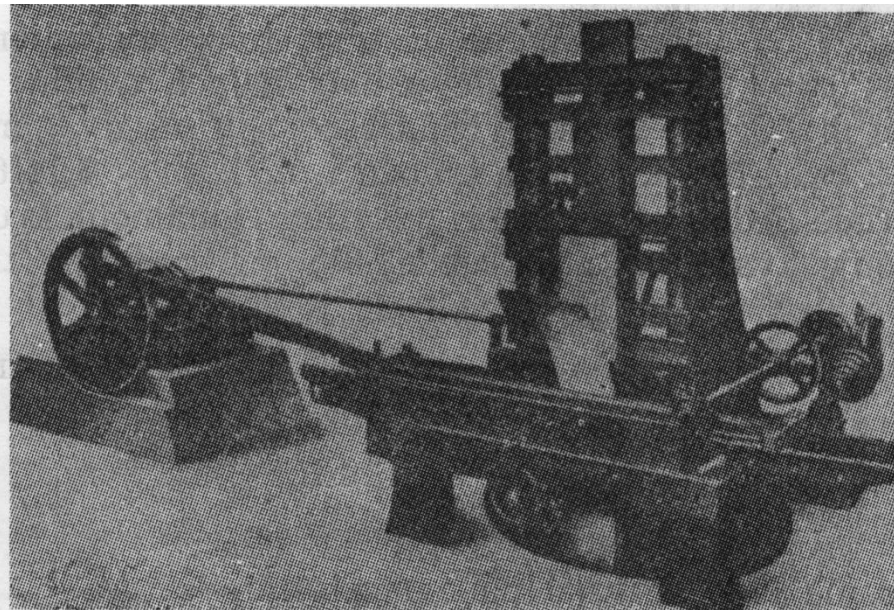
- Слогајеви или базени
- Чување (одржавање влаге на 70 – 80 % и заштита), зависи од врсте дрвета:
 - Потапањем у базене (орах, буква...)
 - Рошењем (учесталост и трајање)
 - Влагозаштитни премази (храст, јасен...)

ПЛЕМЕНИТИ ФУРНИРИ

Племенити фурнири

- Техника израде
 - Сечени (без струготине)
 - Пиљени - стругани: (са струготином)
- Дебљина: 0,4 до 1...1,2 мм
- Намена: естетика, уштеда вредног дрвета

Пиљени фурнир



Пиљени фурнир

Веома ретко - због отпадака (50%)

Промена боје на ХТО

Музички инструменти

Сечени фурнир

Израда сеченог фурнира

- Механичка припрема
- Хидротемичка обрада
- Израда сеченог фурнира
- Сушење
- Обрада ивица

Механичка припрема

- Циљ:
 - Прилагођавање облика и димензија захтевима машине и позиционирања (због сила)
 - Удовољавање захтевима тржишта (бочнице, блистаче)

Механичка припрема

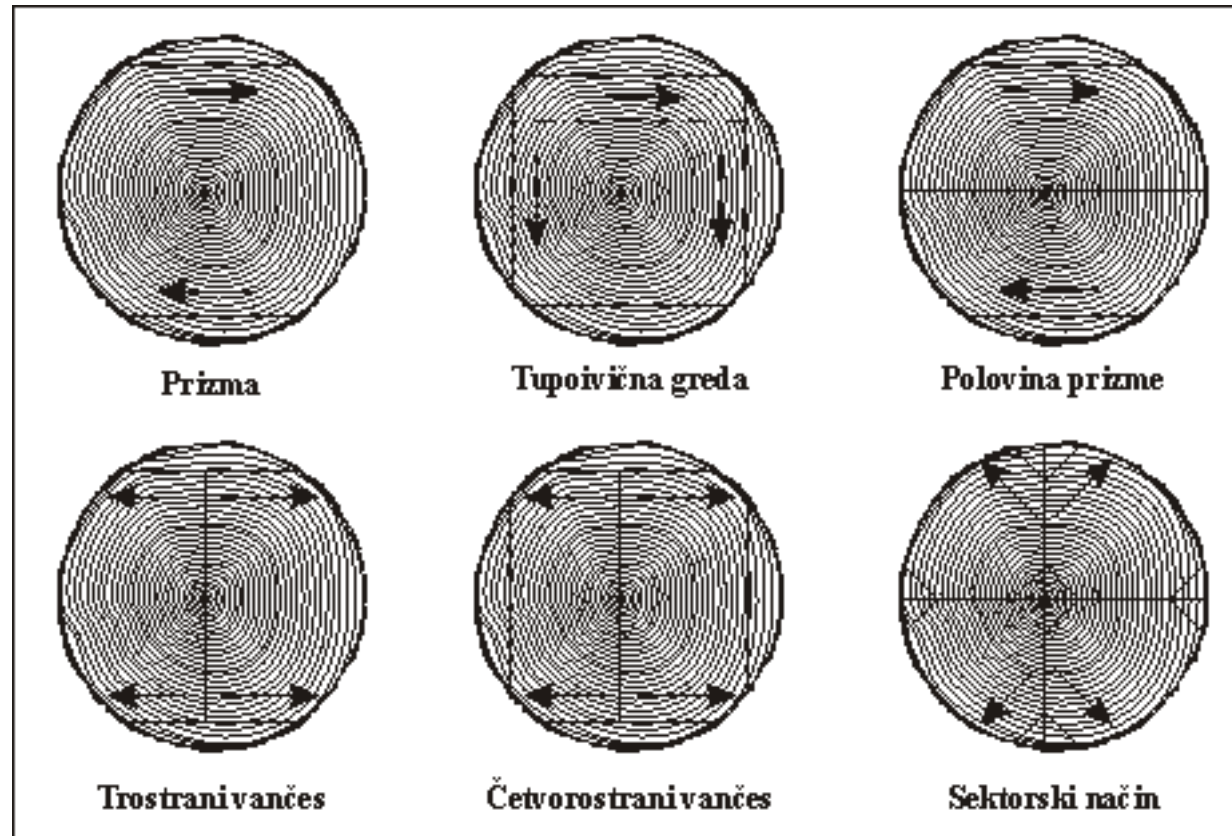
Операције

- Краћење (исте машине као и на пилани)
- Оковавање (ручно или машински, пре или после хидротермичке обраде)
- Израда флича (на трачним пилама)

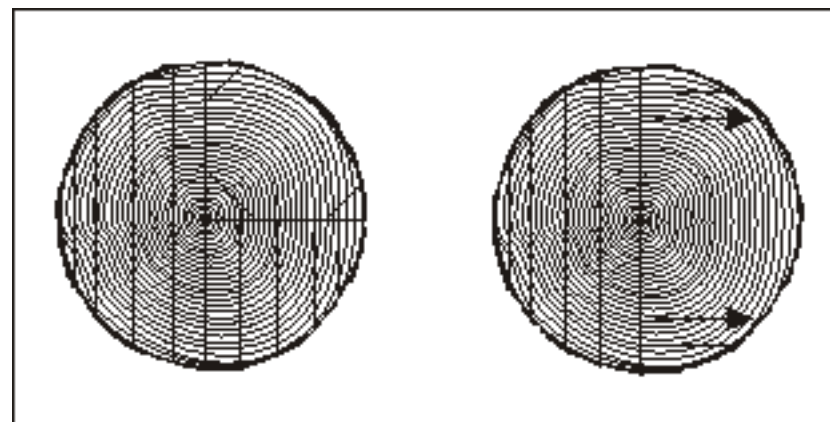
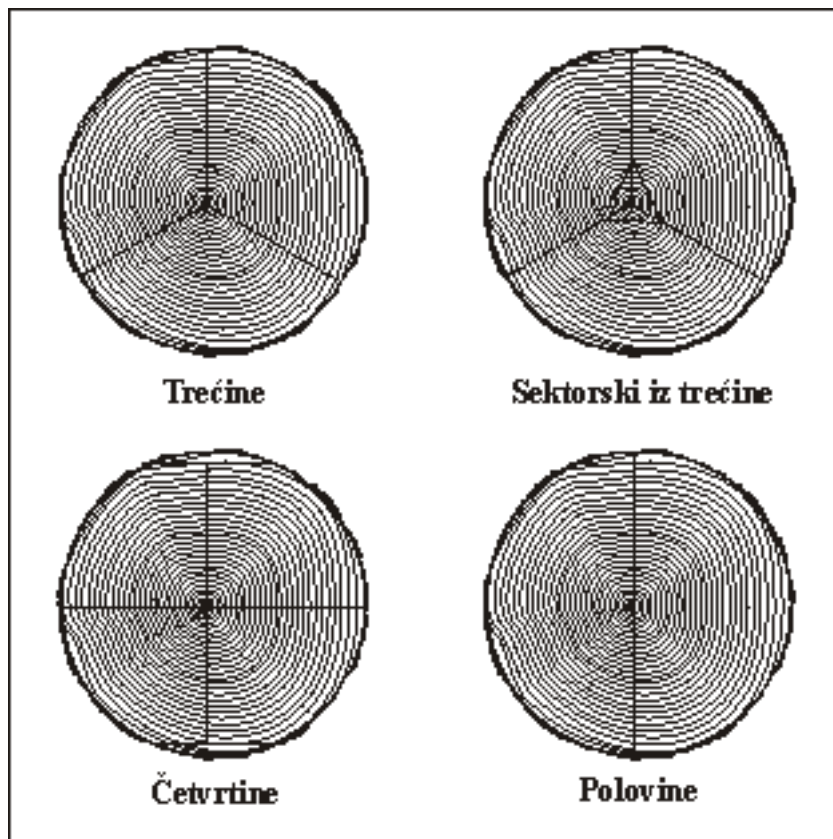
По потреби:

- Рендисање
- Израда жљебова (за Stay-log технику)

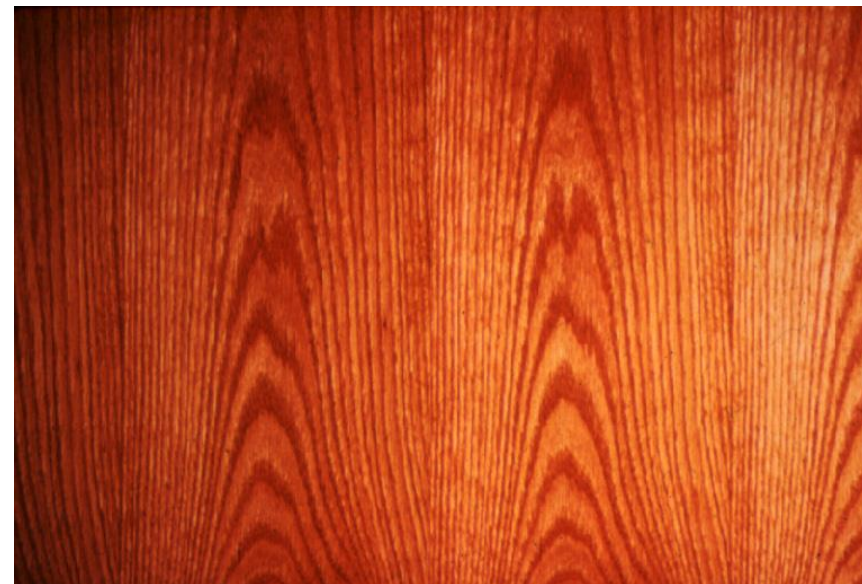
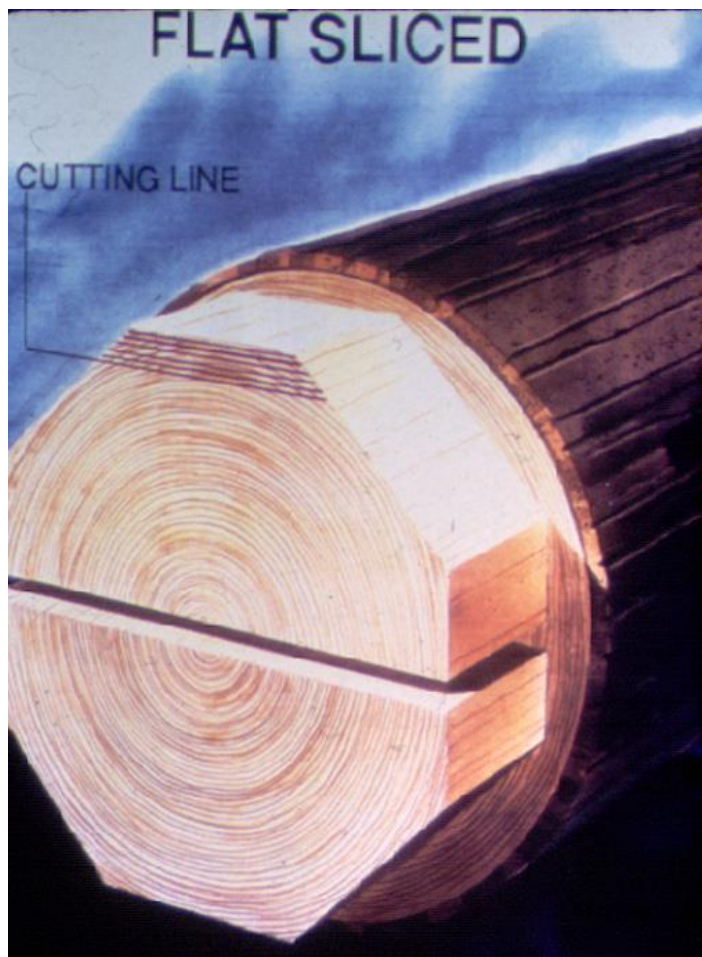
Механичка припрема



Механичка припрема



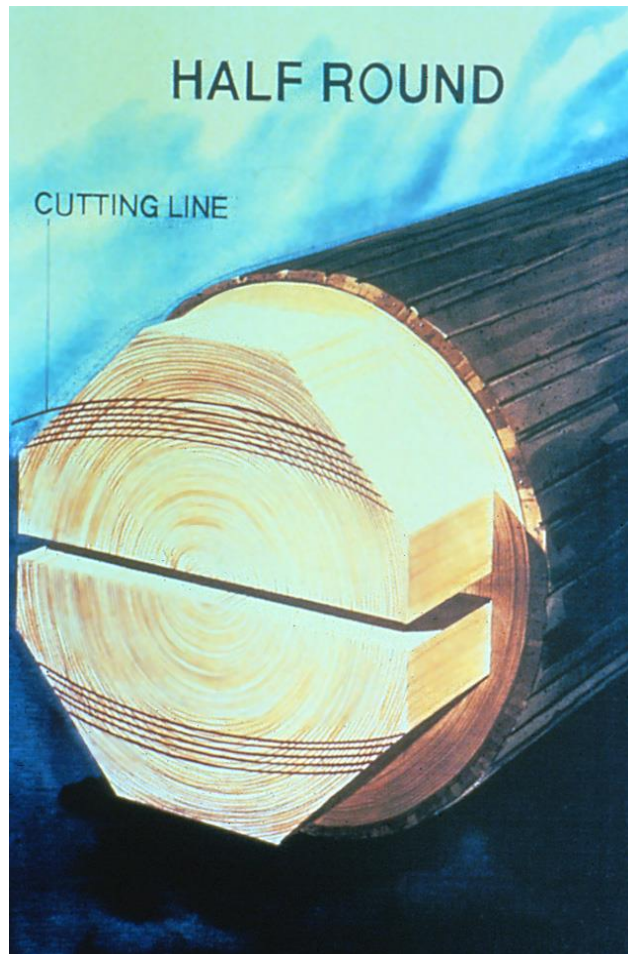
Механичка припрема



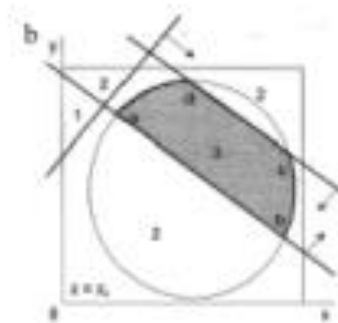
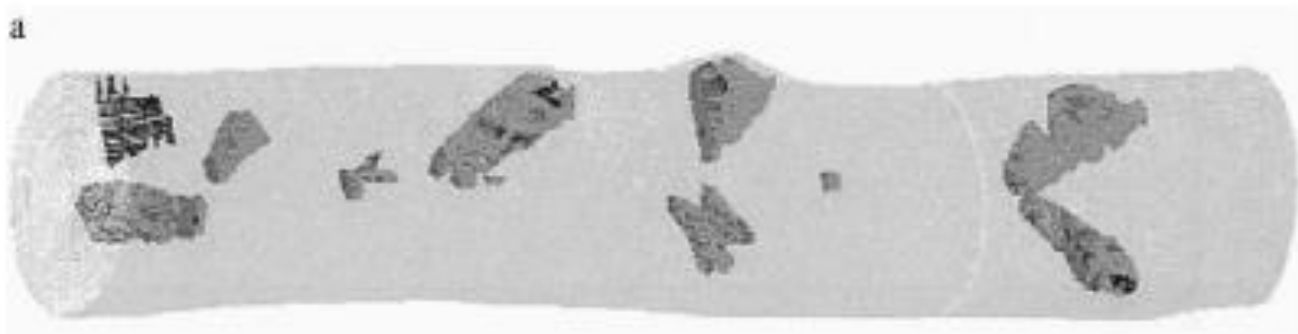
Механичка припрема



Механичка припрема



Механичка припрема



Механичка припрема



Механичка припрема



Хидротермичка обрада

- Повећање пластичности дрвета пре сечења
- У јамама за парење (око 100 °Ц) или кување (лети 50 – 90, зими 70 – 90 °Ц)
- Трајање (око 1 h/cm радијуса) зависи од врсте дрвета, димензија флича и циљане температуре на површини даске остатка, која је:
 - За храст и јасен: 55 – 60 °Ц
 - За букву: 65 – 70 °Ц
- После ХТО по потреби краћење флича

Хидротермичка обрада



Хидротермичка обрада

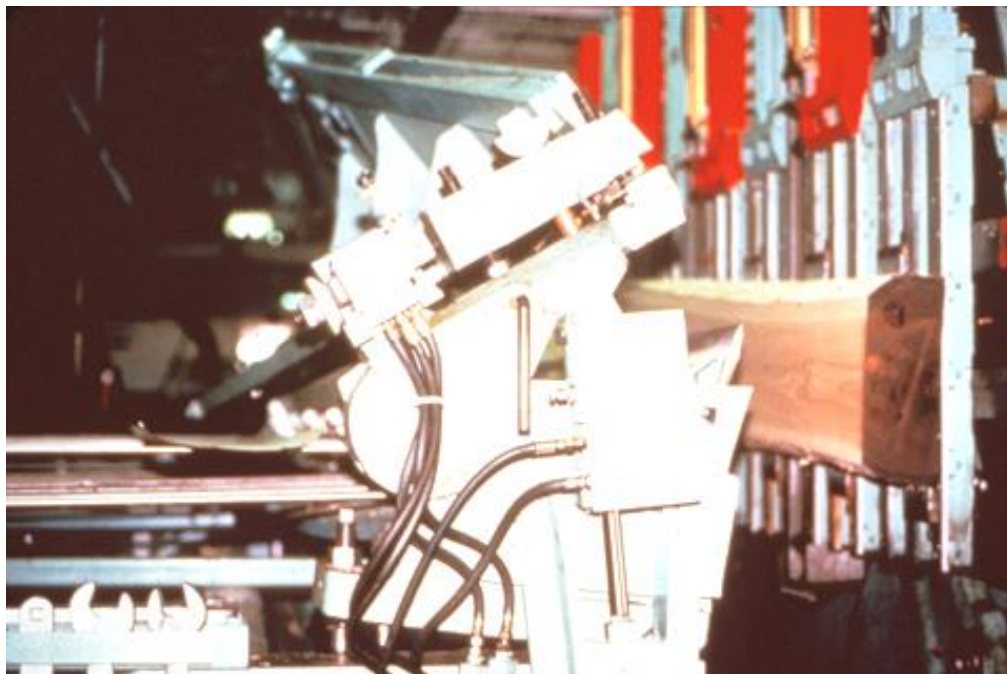


Израда фурнира

Израда фурнира врши се из флича:

- Пиљењем
- Сечењем на вертикалном фурнирском ножу
- Сечењем на хоризонталном фурнирском ножу
- Stay-log техником
- Сечењем на уздужном фурнирском ножу

Израда фурнира

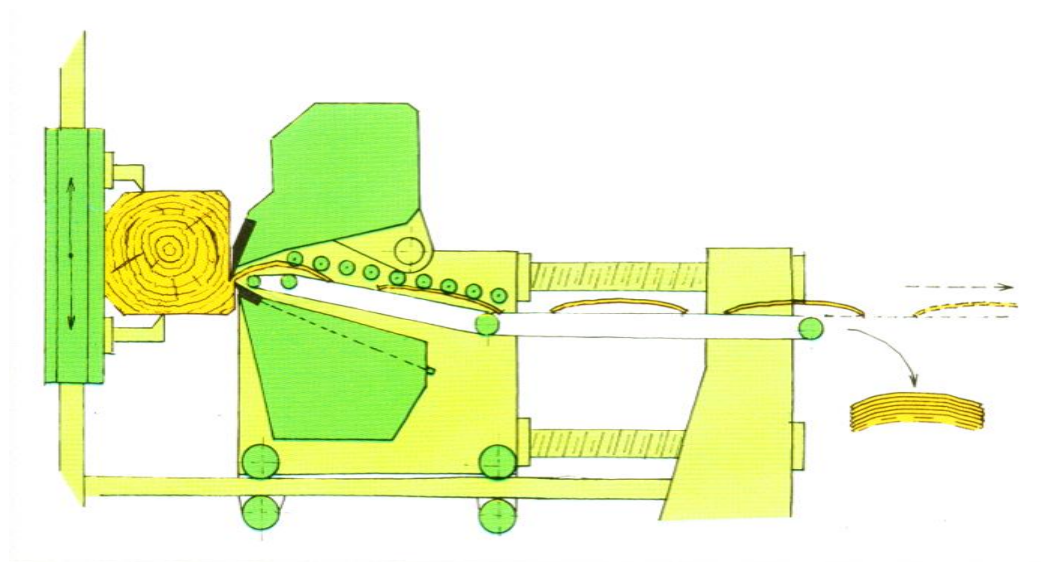


Вертикални
фурнирски нож



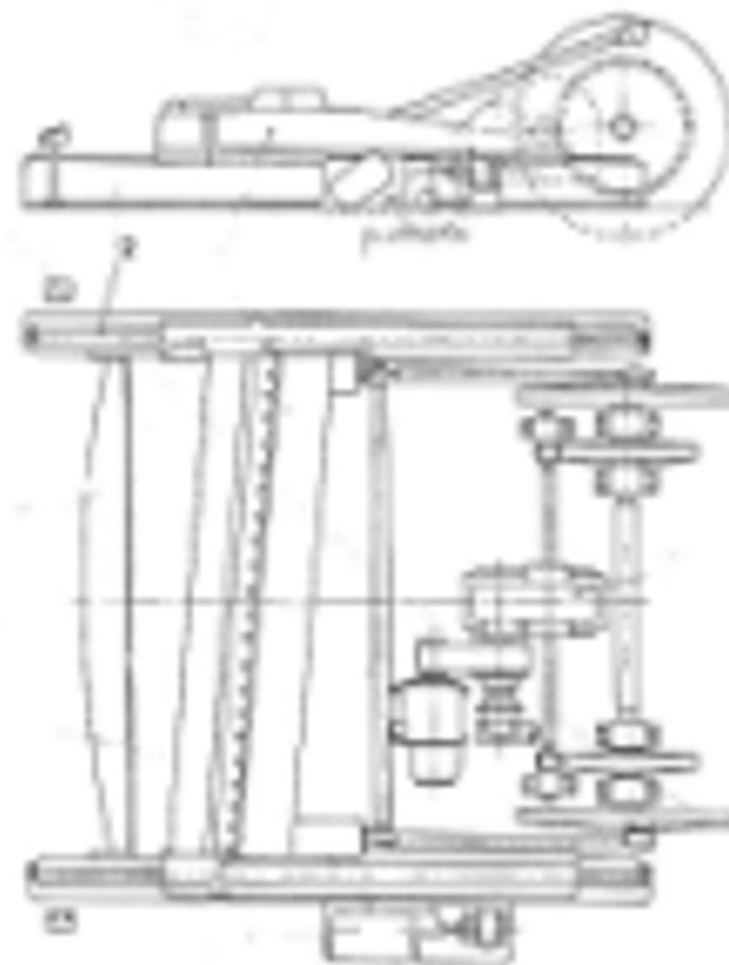
Израда фурнира

Вертикални
фурнирски нож



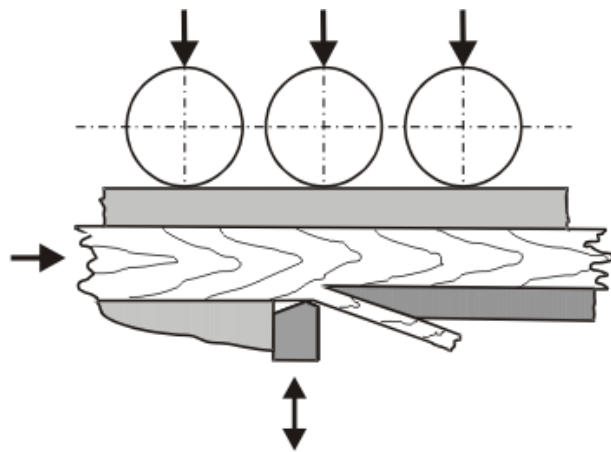
Израда фурнира

Хоризонтални
фурнирски нож

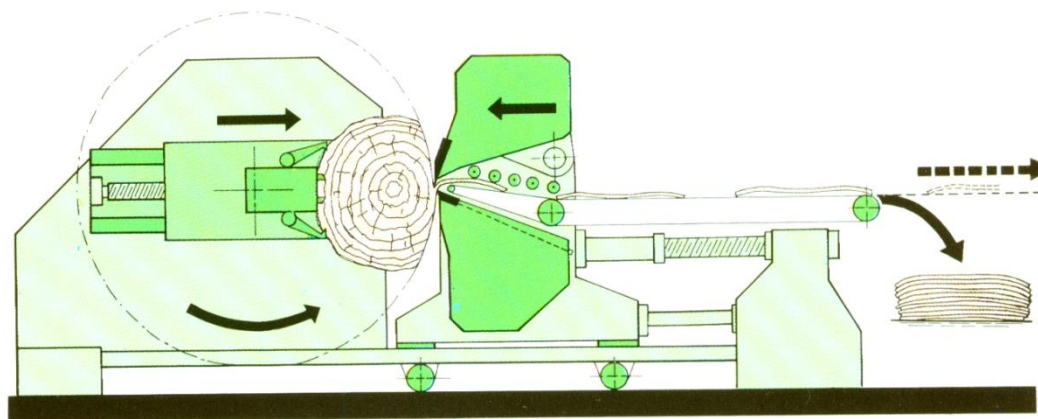


Израда фурнира

Сечење на уздужном фурнирском ножу

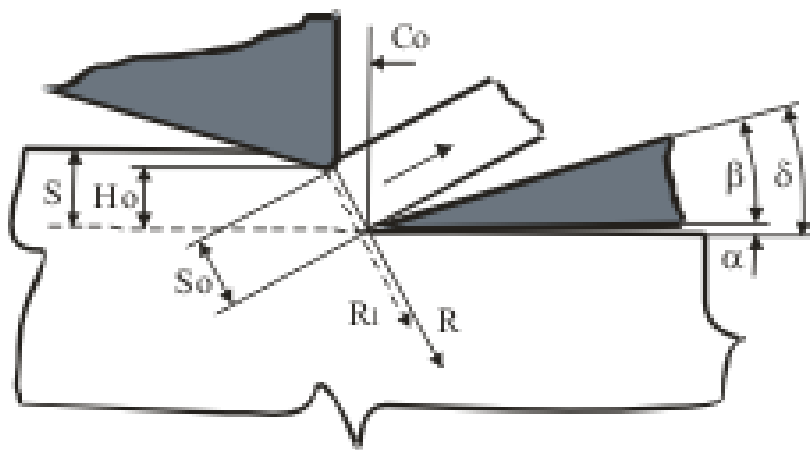
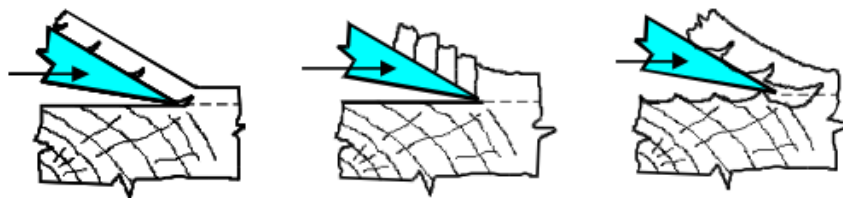


Stay-log техника





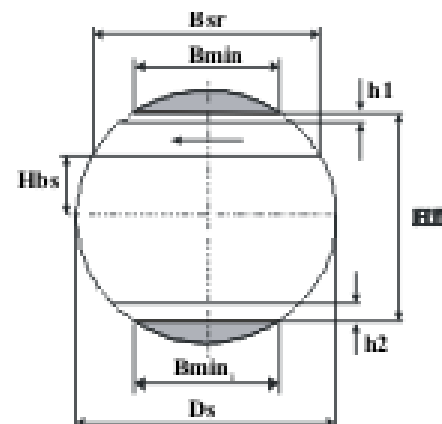
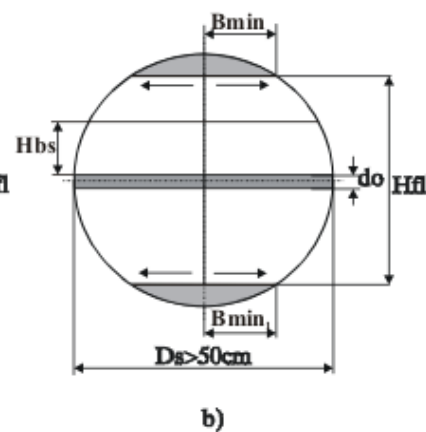
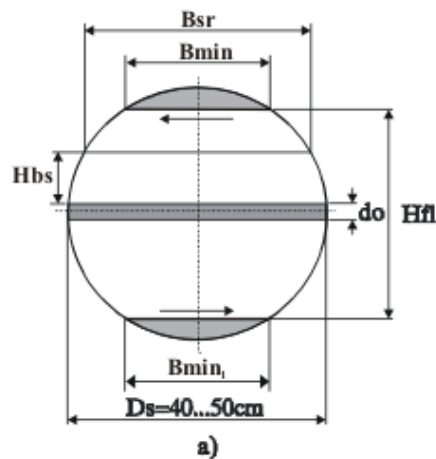
Нож – притисна гредка



$$\Delta = \frac{S - S_0}{S} \cdot 100 \quad [\%]$$

Степен притиска зависи од врсте дрвета, влажности и температуре и креће се у дијапазону од 10 до 35%

Производност машина за израду сеченог фурнира



$$z = \frac{Hfl - (h_1 + h_2)}{S} \quad [\text{kom}]$$

$$E = \frac{T \cdot k \cdot z}{t} = \frac{T \cdot k}{t} \cdot \frac{Hfl - (h_1 + h_2)}{S} \quad [\text{листова/смени}]$$

После израде фурнира

- Сушење фурнира (не мења се редослед фурнира из трупца)
- Кондиционирање
- Слагање - листови се слажу у пакете по редоследу израде (6 – 32 листа) – повезана роба или буловско слагање
- Неокрајчени и окрајчени – пакетне маказе
- Складиштење и отпрема

Сушење фурнира

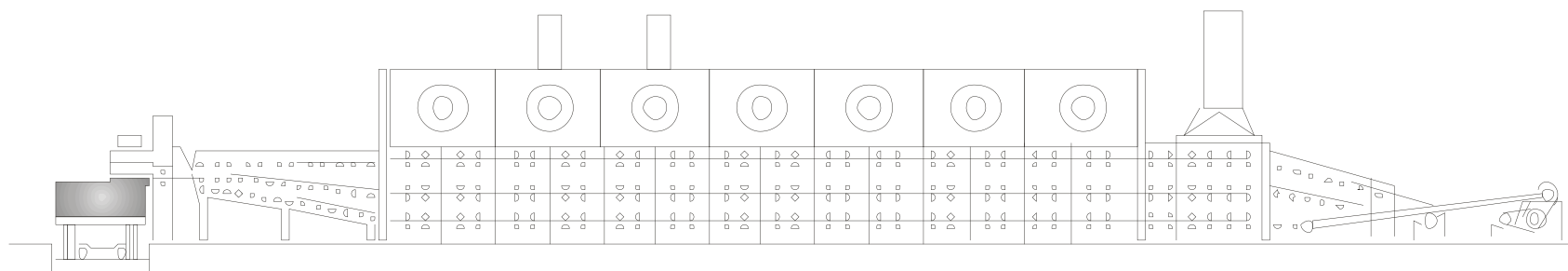
- Племенити фурнир: 8 – 12 %
- Природно (на чешљевима) и техничко (на различите начине, $t = 100 - 180^{\circ}\text{C}$)

Сушење фурнира

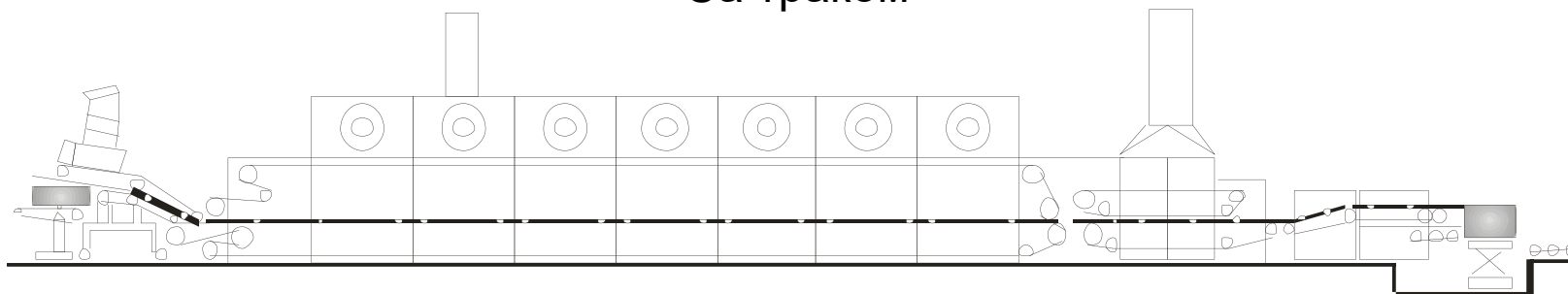
- сушаре са млазницама
 - сушаре са тракама
 - сушаре са ваљцима
- сушаре пресе
- Једноетажне и вишеетажне

Сушење фурнира

Са ваљцима



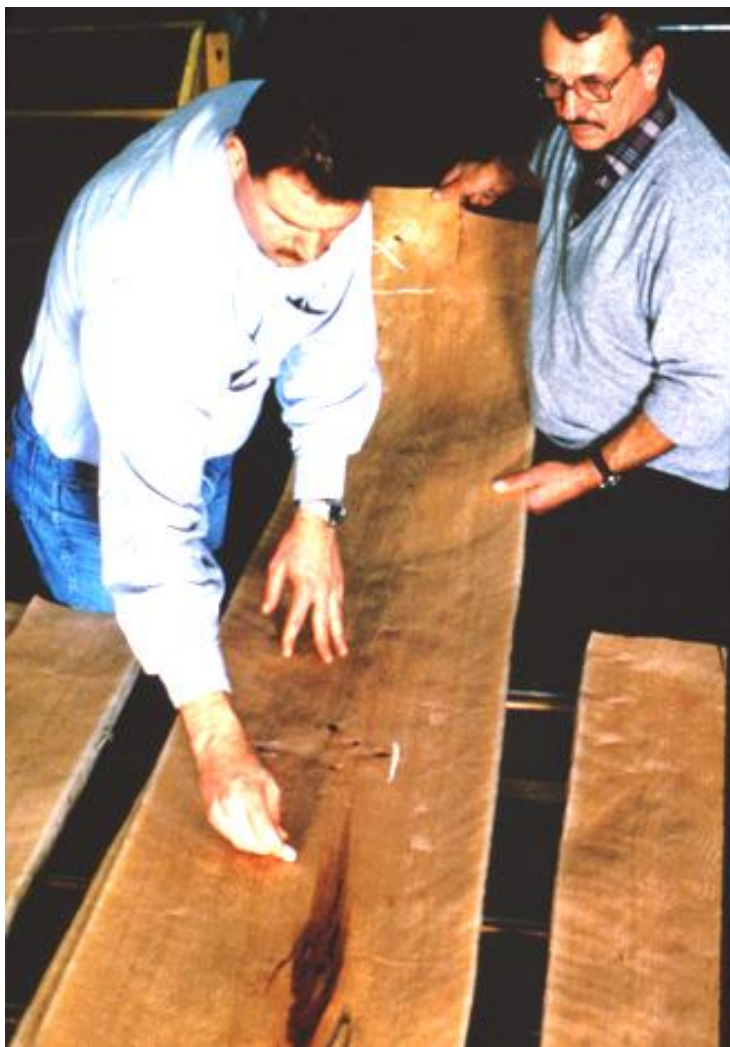
Са траком



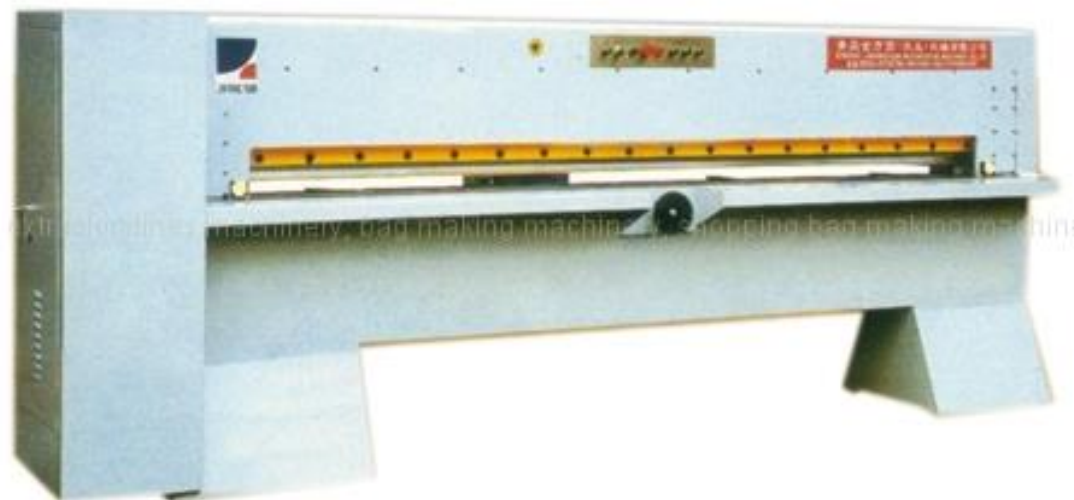
Сушење фурнира



Обрада ивица

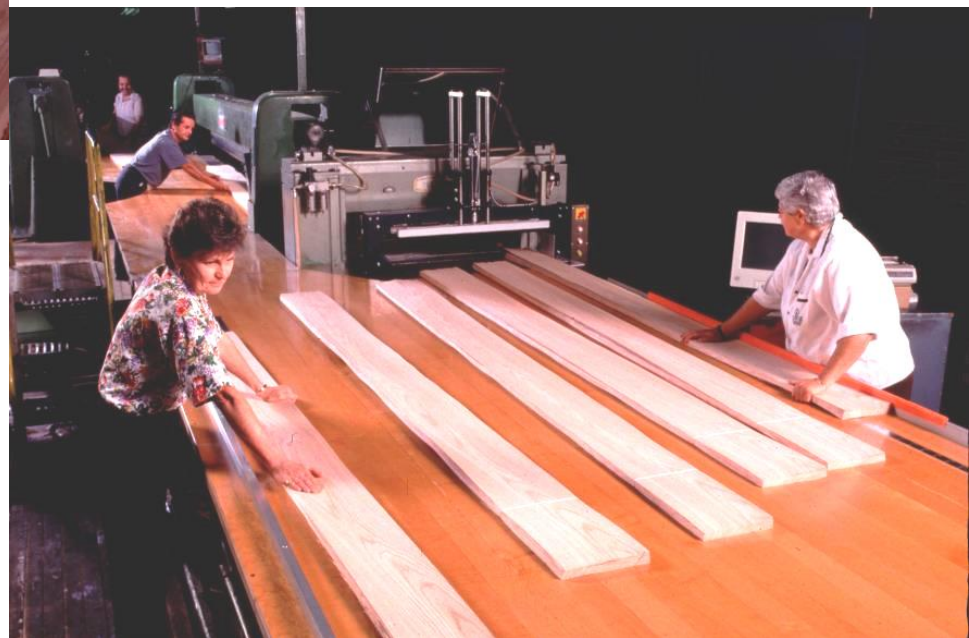


Обрада ивица



Powered by DIYTrade.com

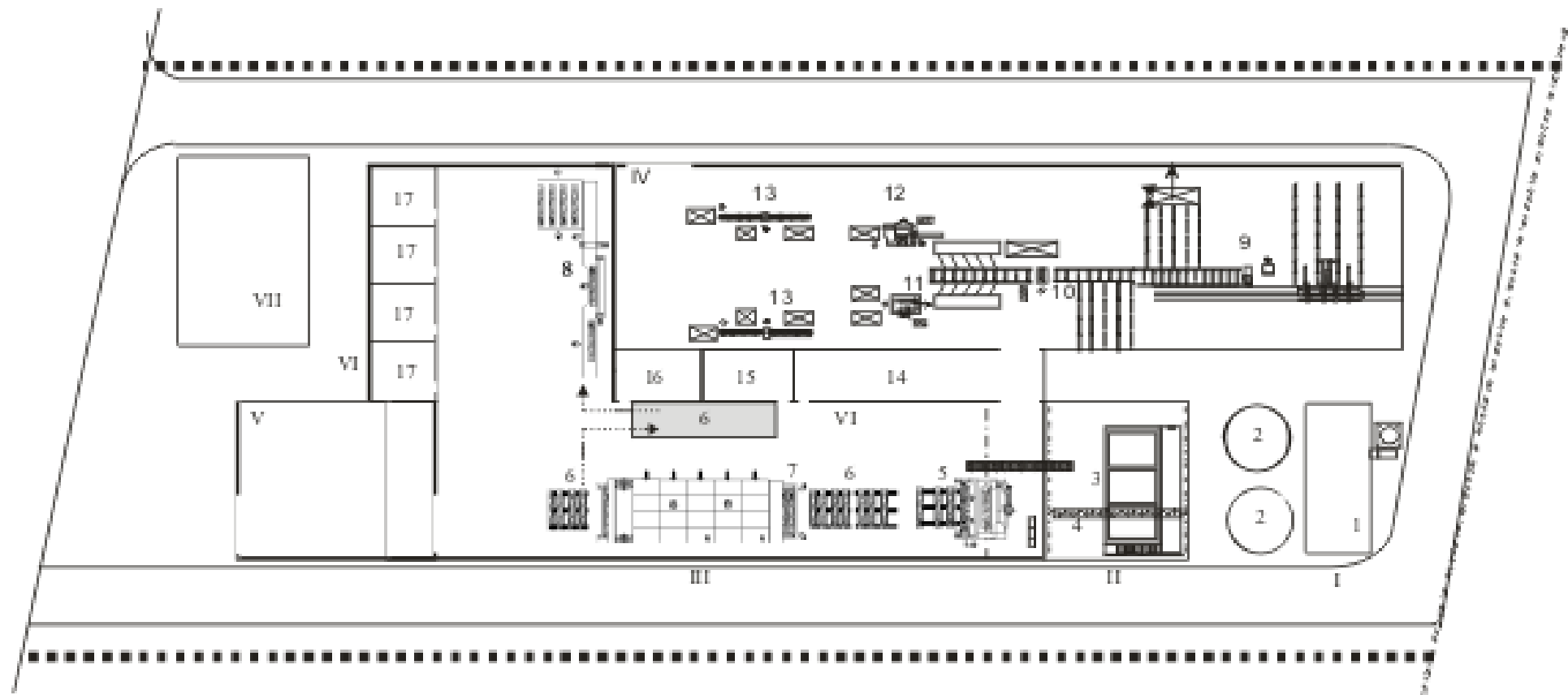
Сортирање, мерење и паковање



Складиштење и отпрема



Технологија израде сеченог фурнира



Искоришћење и отпадак у преради

Операција / Врста дрвета	Храст	Орах
Механичка припрема	11,0 %	20,0 %
Израда	18,6 %	23,6 %
Сушење	23,6 %	14,5 %
Пакетне маказе	7,1 %	5,7 %
Укупно	60,3 %	63,8 %

Искоришћење сировине зависи од врсте дрвета, примењене технологије, квалитета и димензија обловине и облика и димензија флича

Храст – око 39 %

Јасен – око 45 %

Буква – око 50 %



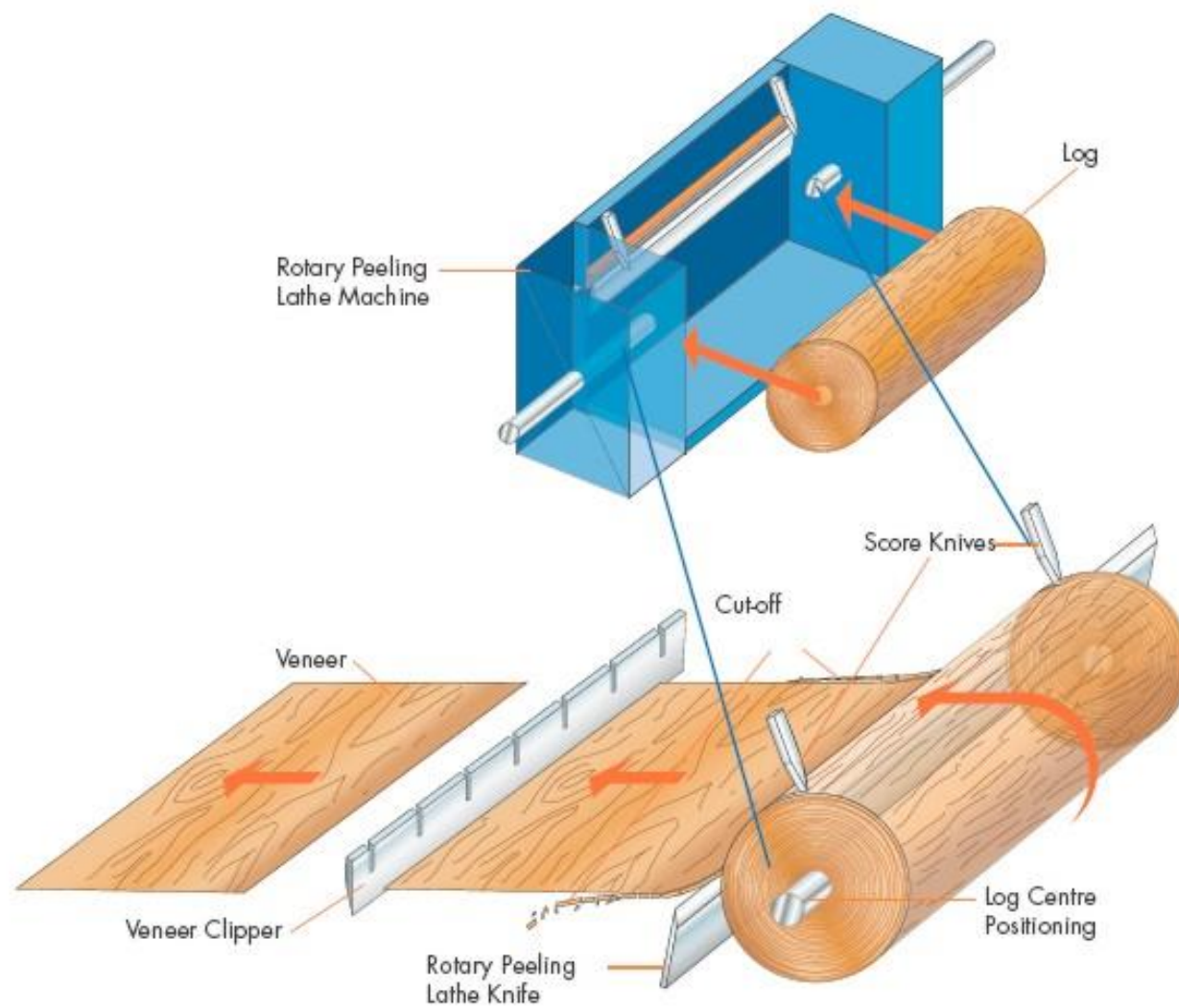






ЛЪУШТЕНИ ФУРНИР

Лъштени фурнир



Љуштени фурнир

- Механичка припрема
 - краћење
 - оковавање
- Хидротермичка припрема (до рест ролне)
 - кување
 - парење
- Израда (љуштење)
- Форматирање (мокре маказе, ретко суве)
- Сушење

Љуштење

- Постављање трупца на љуштилицу
– центрирање, стезање
- Некорисне, корисне крпе, платно
- Рест ролна (ролна остатак)
- Спољашњи листови и квер
- Ножеви крајчари
- Лагер пред сушење (намотавање...) или
- Усмеравање на мокре маказе
- Маказе за крпе

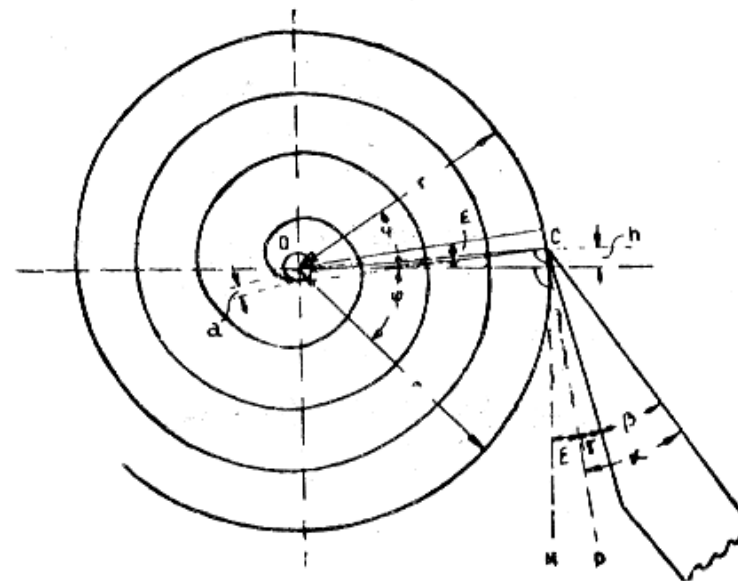
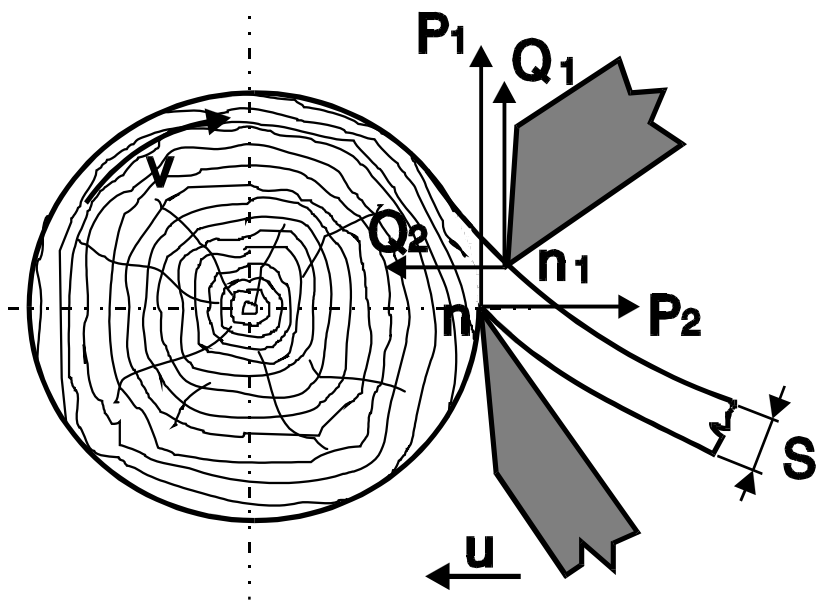
Љуштење



Љуштење



Љуштење



$$\Delta = \frac{S - S_o}{S} \cdot 100$$

$$S_o = S \cdot \left(1 - \frac{\Delta}{100}\right)$$

$$L = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot S}$$

$$L = \frac{\pi \cdot (D^2 - d_o^2)}{4 \cdot S}$$

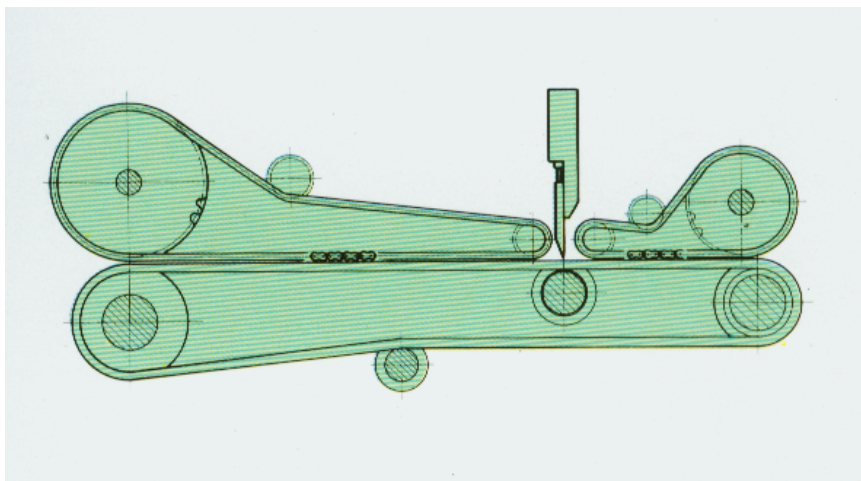
$$E_{kom} = \frac{T \cdot k}{t}$$

$$E_m = \frac{T \cdot k}{t} \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d_o^2)}{4 \cdot S}$$

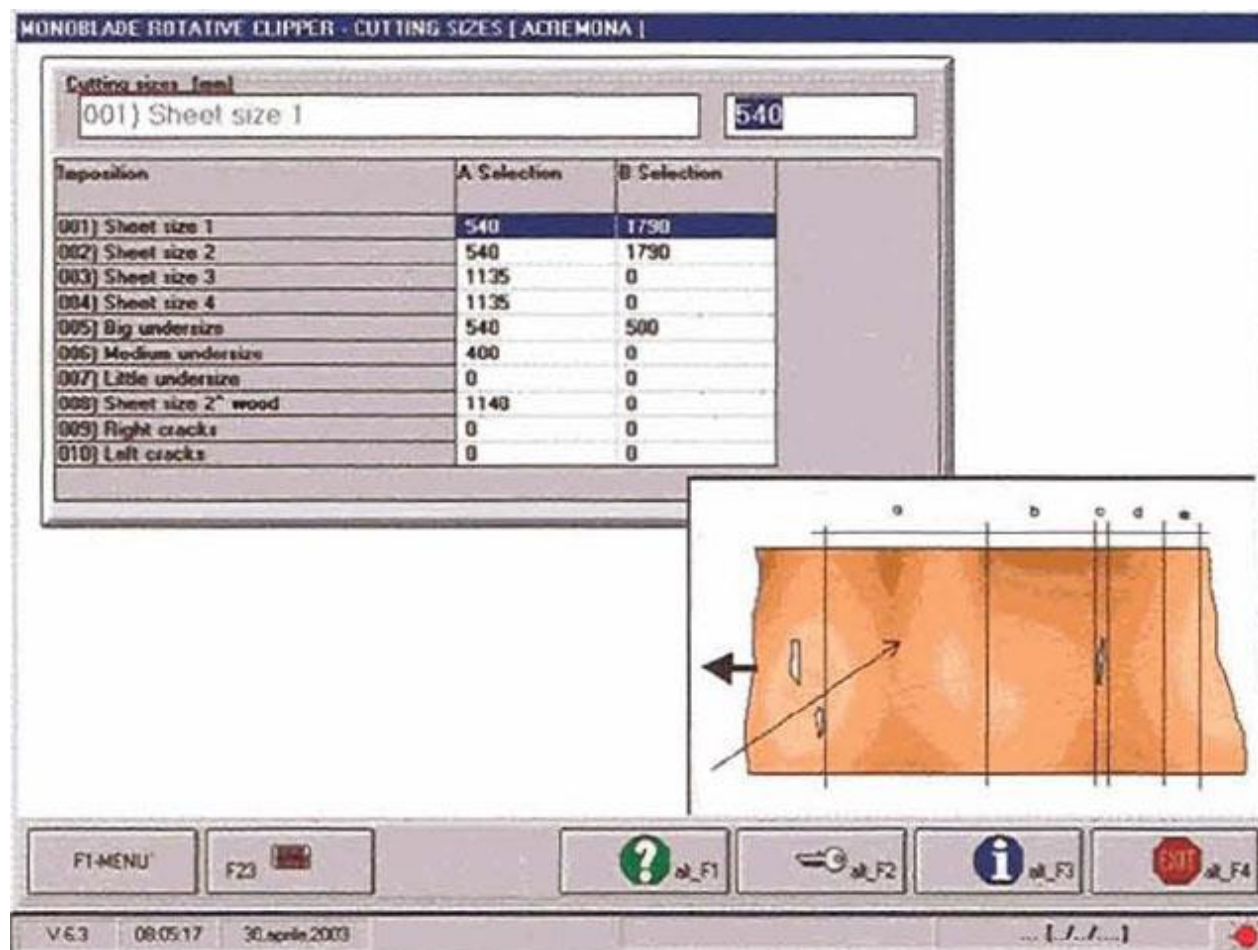
Мокре маказе

- Избацивање грешака и форматирање листова
- Као и пакетне, само раде на појединачним листовима
- Савремена решења са ротирајућим ножевима
- Сортирање листова
 - према димензијама (пун формат или за спајање)
 - према влажности (због сушења)

Мокре маказе



Мокре маказе



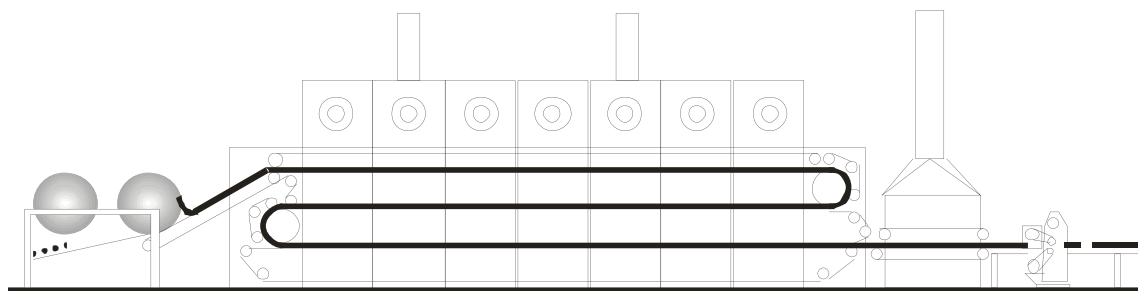
Сушење фурнира

- Племенити фурнир: 8 – 12 %
- Љуштени фурнир: 6 – 8 %
- Природно (на чешљевима) и техничко (на различите начине, $t = 100 - 180^{\circ}\text{C}$)

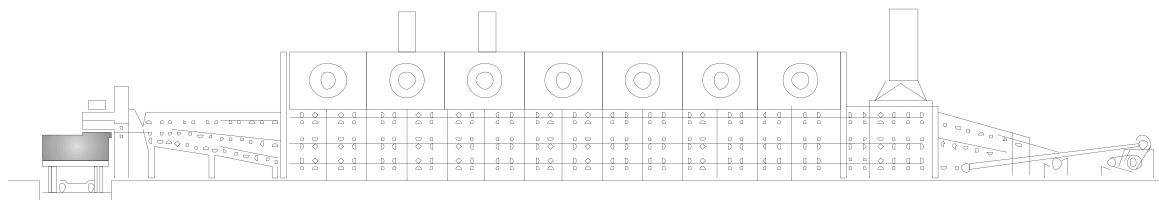
Сушење фурнира

- Сушење платна (сушаре са бесконачном траком) - после којих су суве маказе
- Сушење формата
 - сушаре са млазницама
 - сушаре са тракама
 - сушаре са ваљцима
 - сушаре пресе
- Једноетажне и вишеетажне

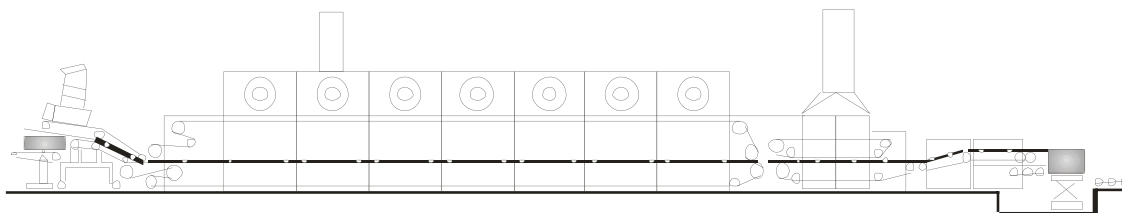
Сушење фурнира



Са бесконачном траком



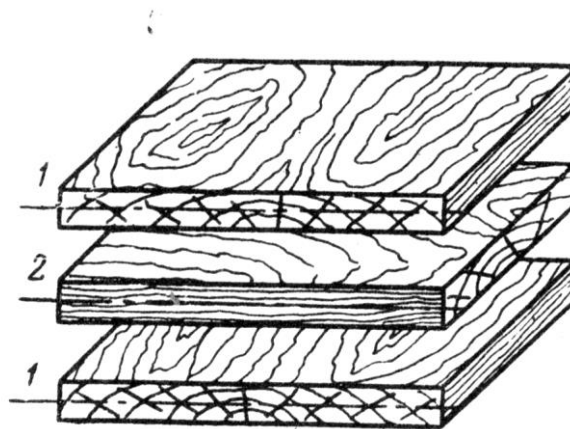
Са ваљцима



Са траком

ФУРНИРСКЕ – ШПЕР ПЛОЧЕ

Фурнирске – шпер плоче

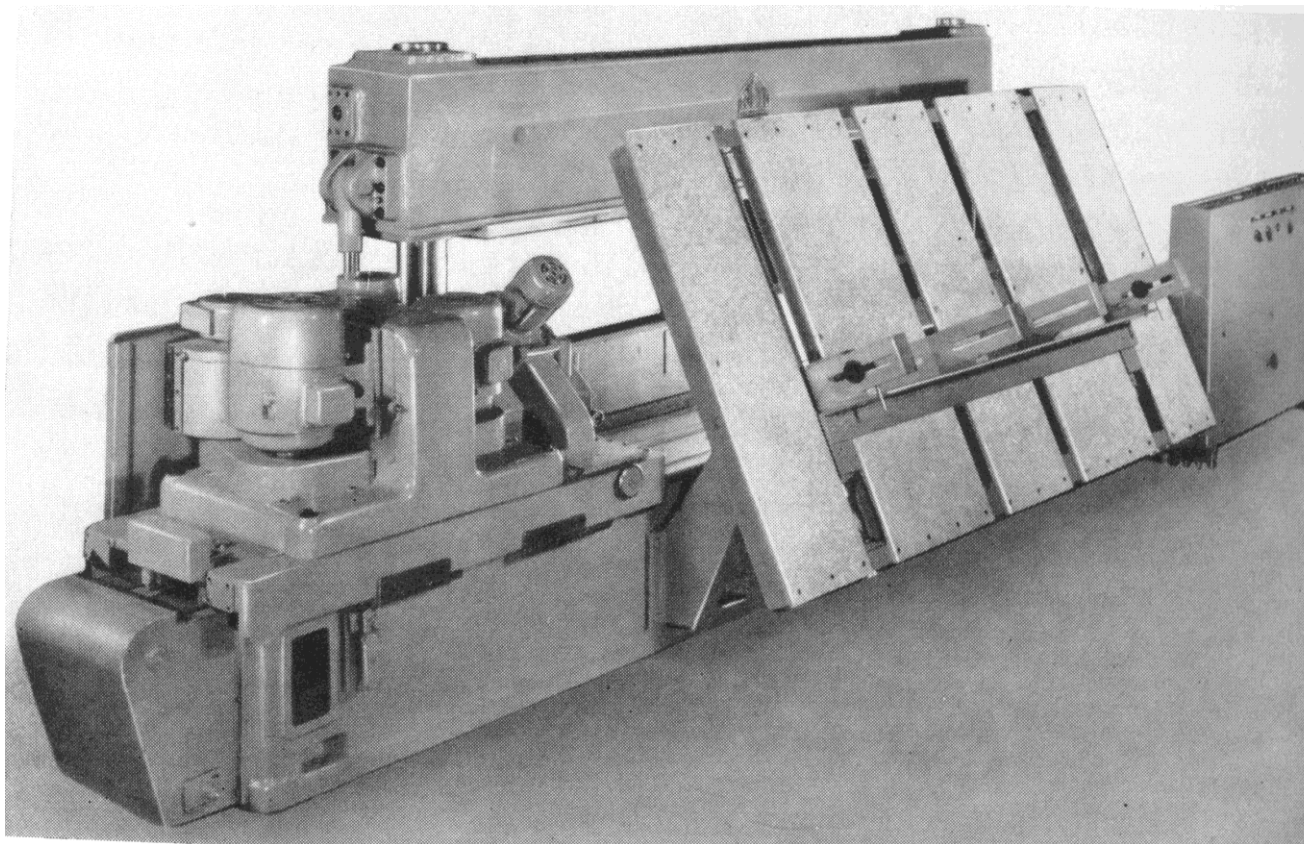


- Непаран број слојева, оса симетрије кроз централни слој, са сваке стране осе једнак број слојева, **симетричних** у погледу дебљине, технике израде, врсте дрвећа, протезања влаканаца и влажности.
- Већи број слојева – већа изотропност и чврстоћа

Технолошки процес

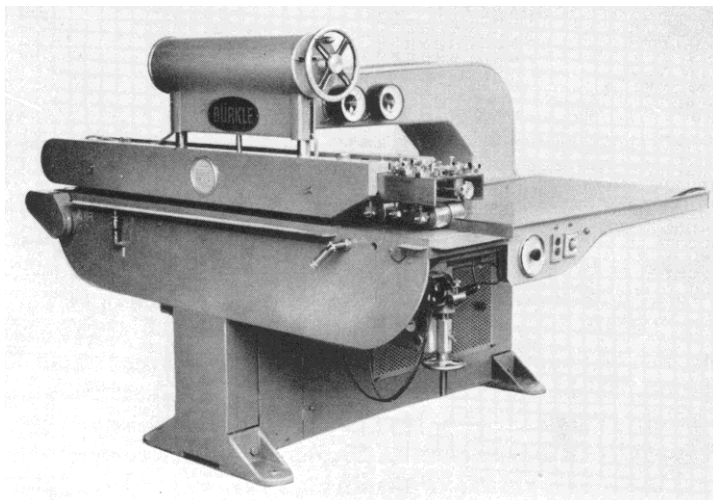
- Израђују се од љуштеног фурнира
- Технолошки процес:
 - обрада сљубница
 - спајање листова по дужини и ширини
 - наношење лепка, формирање плоче
 - пресовање и кондиционирање
 - формирање
 - брушење
 - сортирање

Спајање фурнира у формате

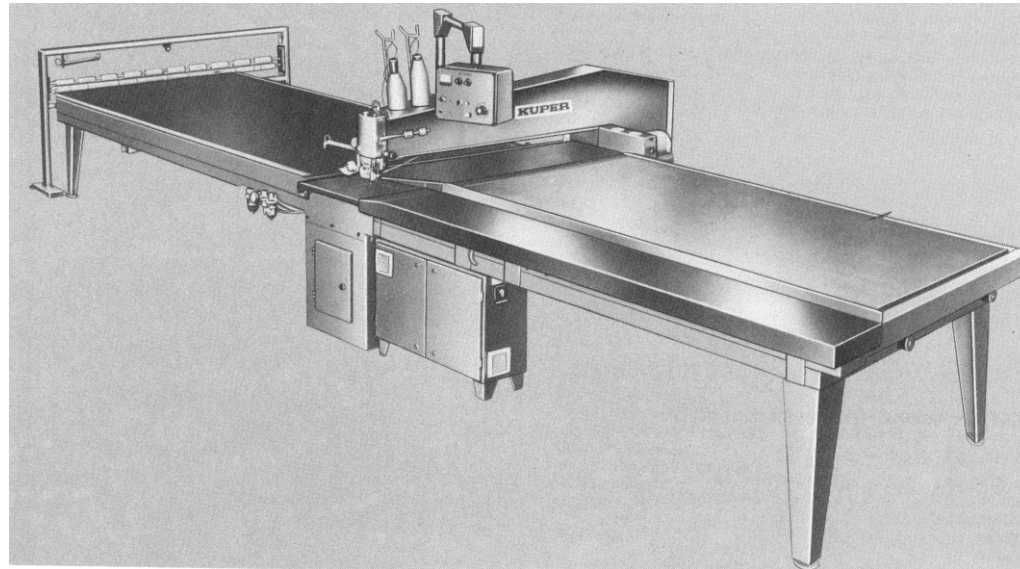


Машина за обраду сљубница

Спајање фурнира у формате

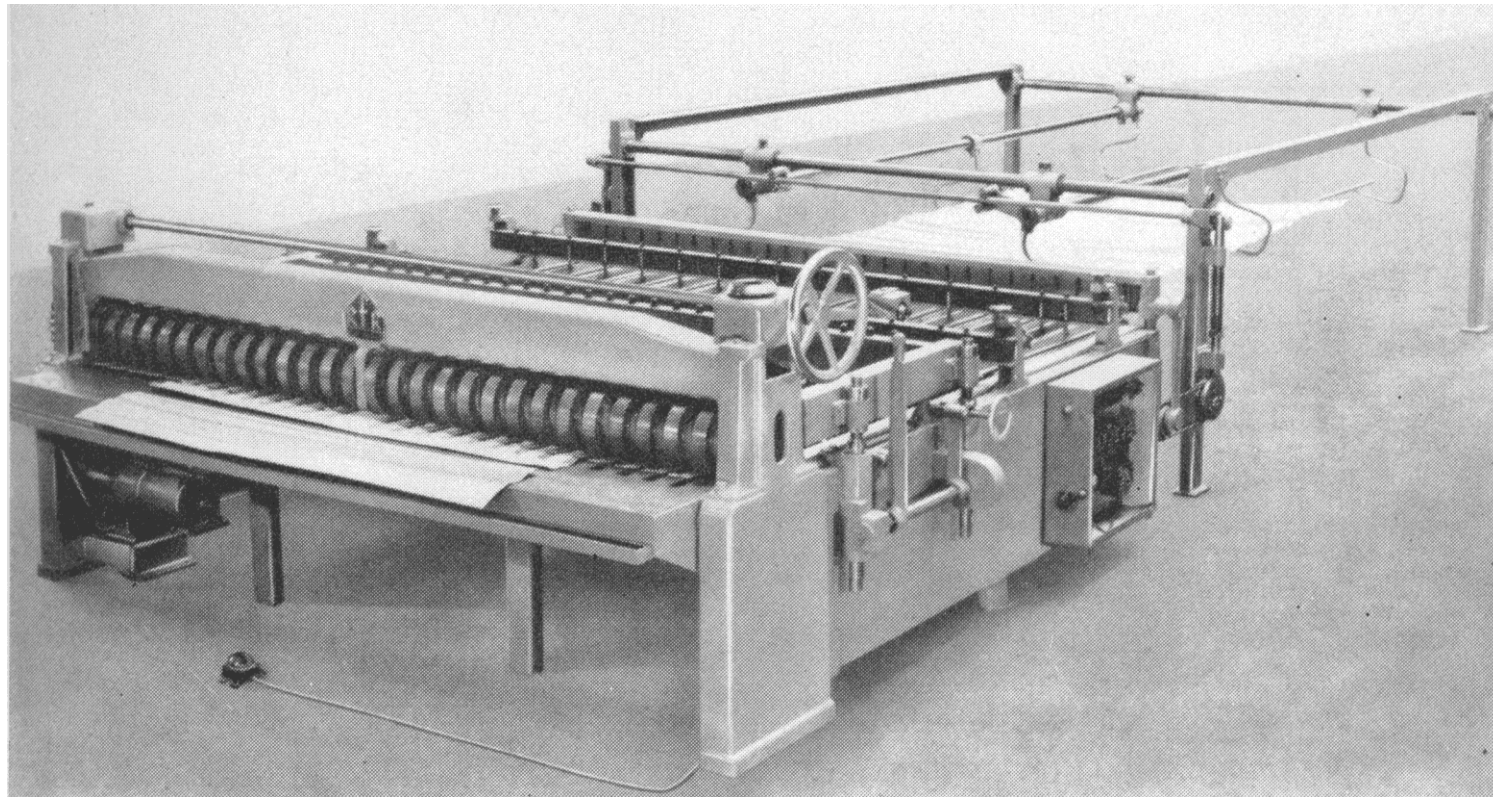


Уздужни спајач са
ваљцима под углом



Уздужни спајач са топивим концем

Спајање фурнира у формате



Машина за попречно спајање листова фурнира

Лепљење

- Начини лепљења плоча
 - сирови врући поступак (не користи се)
 - хладни суви поступак (готово напуштен)
 - врући суви поступак
- Отврдњавање лепка
 - хлађењем (туткало)
 - на хладно (хемијски процес)
 - загревањем (термоактивни)
 - испаравањем растварача

Лепљење

- Врсте лепкова
 - по наношењу (течни и филм)
 - по температури везивања (топли и хладни)
 - по пореклу
 - Природни
 - Глутински – туткало (кожа и кости)
 - Албумински (крв)
 - Казеински (млеко)
 - Вегетабилни (из разних семенки, кромпира...)
 - Синтетички

Лепљење

- Синтетички лепкови
 - Термоактивни (3 стадијума очвршћавања)
 - фенол и крезол формалдехид
 - карбамидни
 - меламински
 - резорцински
 - Термопластични (очвршћавају температуром)
 - поливинилни (дуфикс, јуфикс...)
 - Филм лепкови (из разних смола) – тего филм

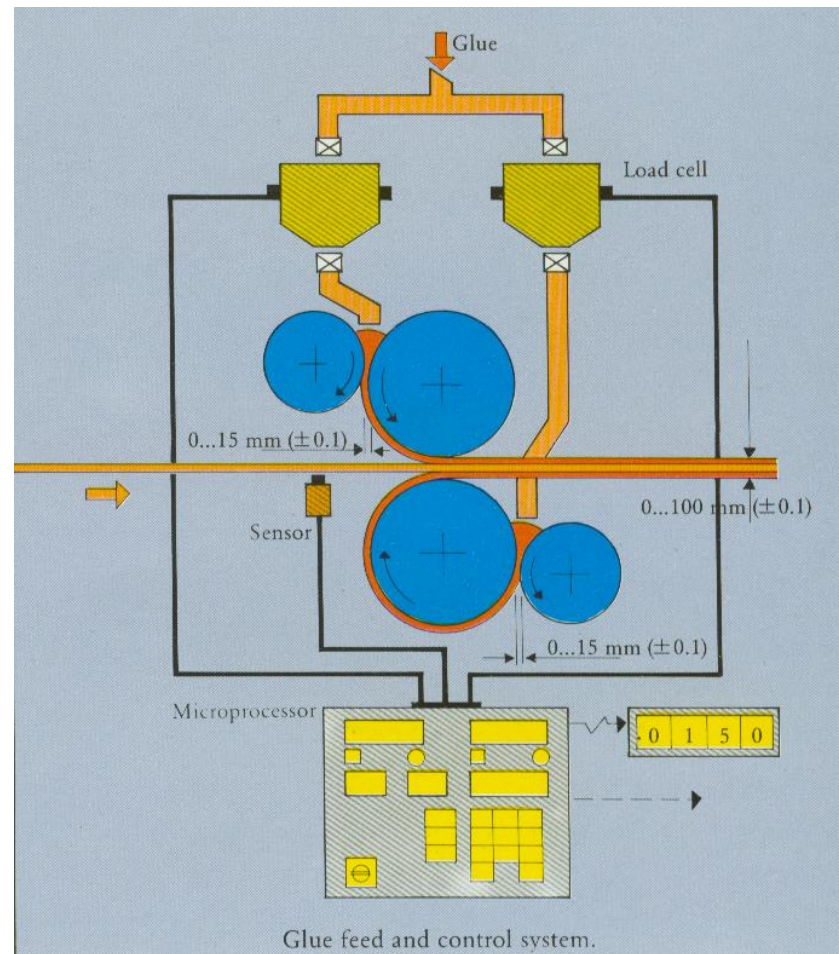
Лепљење

- Прибор за припрему лепка
 - вага, сито, разни судови
 - мешалица
 - остали прибор (термометар, вискозиметар)
- Хемијски додаци
 - пуниоци (брашно...)
 - катализатори

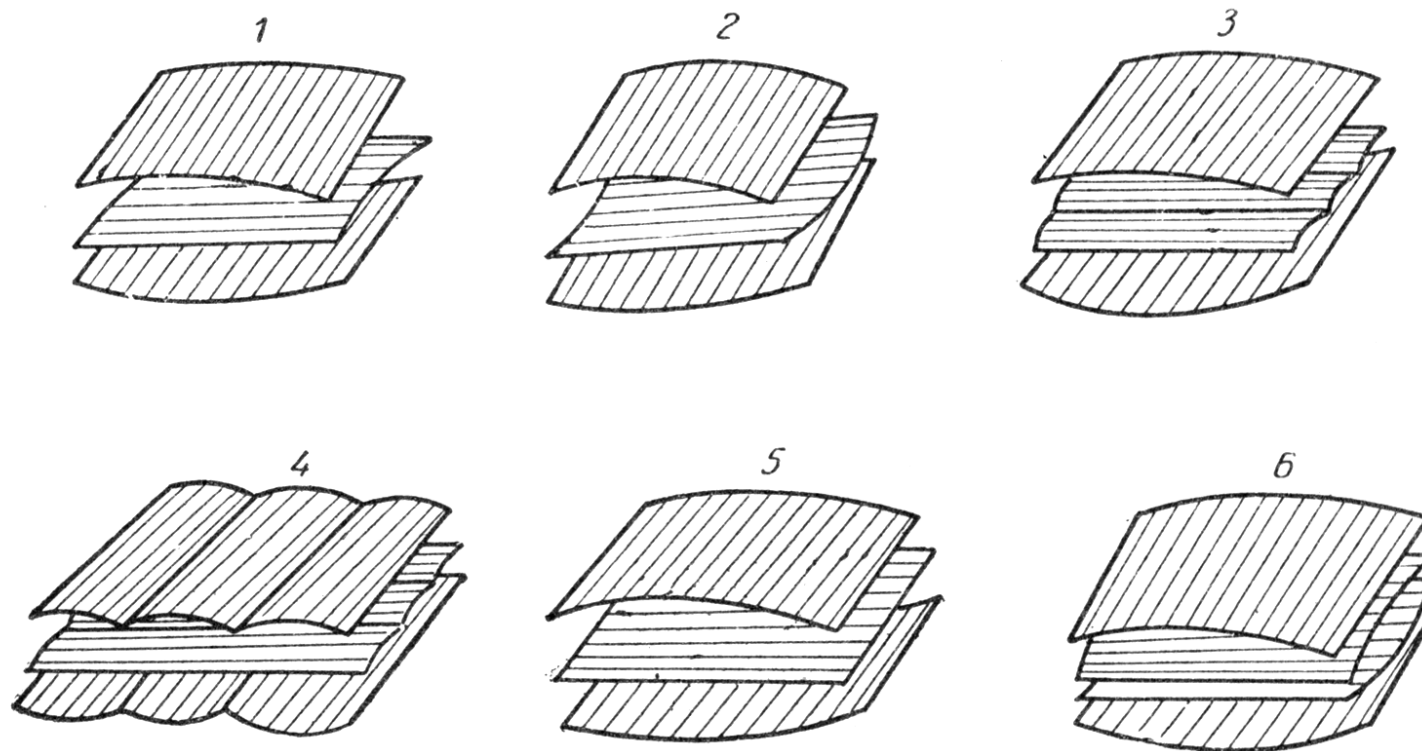
Лепљење



Наношење лепка



Формирање плоче



Слагање фурнира у плочу

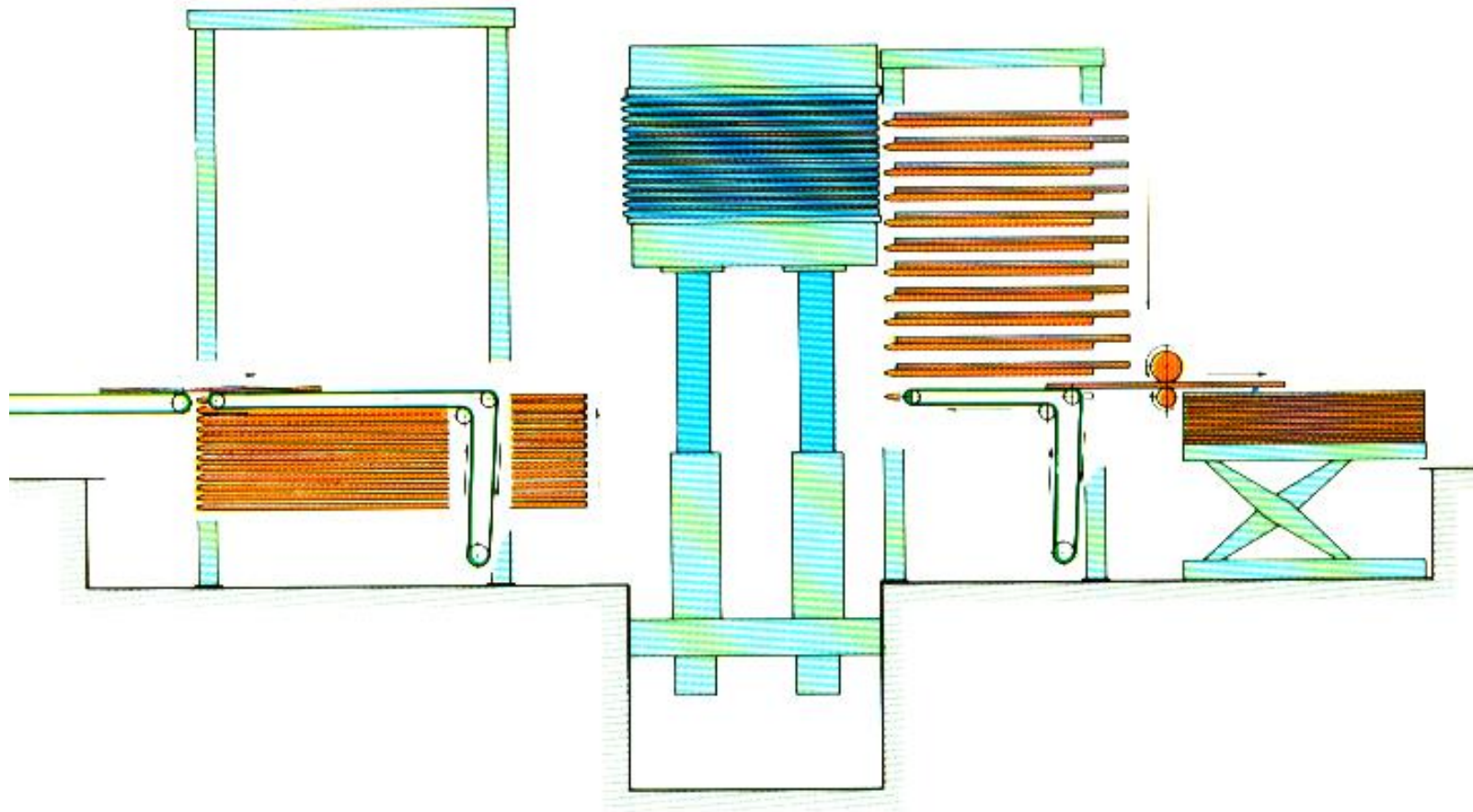
Пресовање

- Температура пресовања
 - хладно пресовање
 - вруће пресовање (100, 130 – 155 °Ц)
- Притисак: 10 – 25 кг/м² (1 – 2,5 МПа)
- Време пресовања: 5 – 8 мин +1 мин/мм)
- Једноетажне – вишетажне (до 14)
- Лимови

Пресовање



Пресовање



Вишеетажна хидраулична преса са платформом за пуњење и елеватором

Завршна обрада плоча

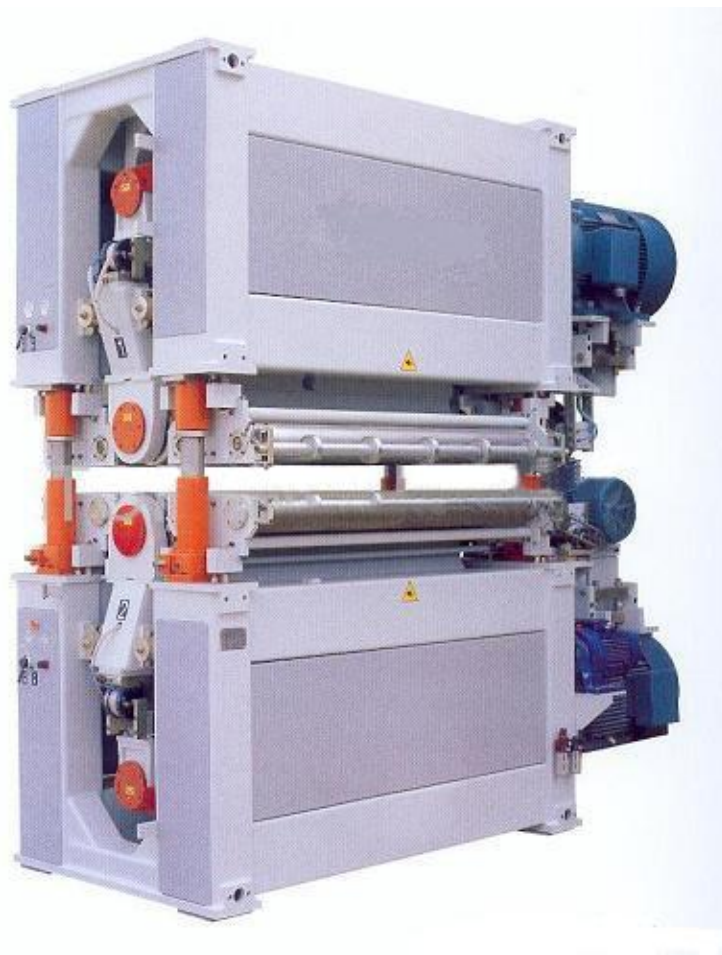
- Кондиционирање фурнирских плоча (24^h)
- Коначно димензионисање плоче
 - Форматизовање (дужина и ширина)
 - Брушење (егализирање – дебљина)
- Сортирање и паковање плоча

Завршна обрада плоча



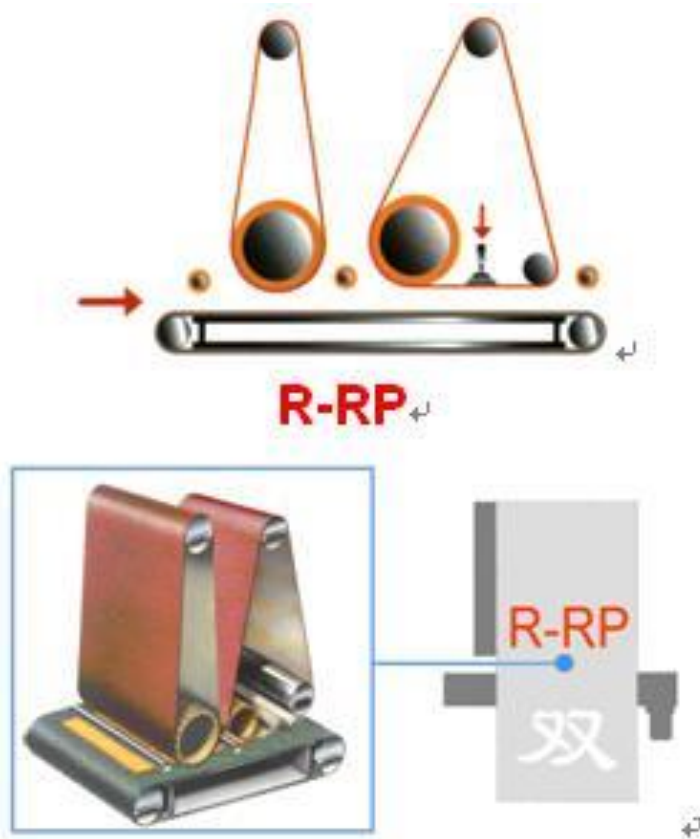
Форматизовање – давање коначних дужина и ширина плоче

Завршна обрада плоча



Брушење – егализирање дебљине

Завршна обрада плоча



Искоришћење и отпадак у преради

Операција	Отпадак у преради буковине (%)
Љуштење (укључујући рест – ролну)	29
Обрада на мокрим маказама	10
Сушење	6
Суве маказе и обрада сљубница	3 – 4
Форматизовање плоча	5
Брушење	5
УКУПНО	58

Искоришћење за остале врсте дрвећа, ако је добра сировина:

јавор: 42 – 44 %

јела, смрча: 40 – 50 %

липа, бор, трешња: 40 – 42 %

јоха, бреза: 28 – 32 %

топола: 38 – 42 %

Технолошки процес

