

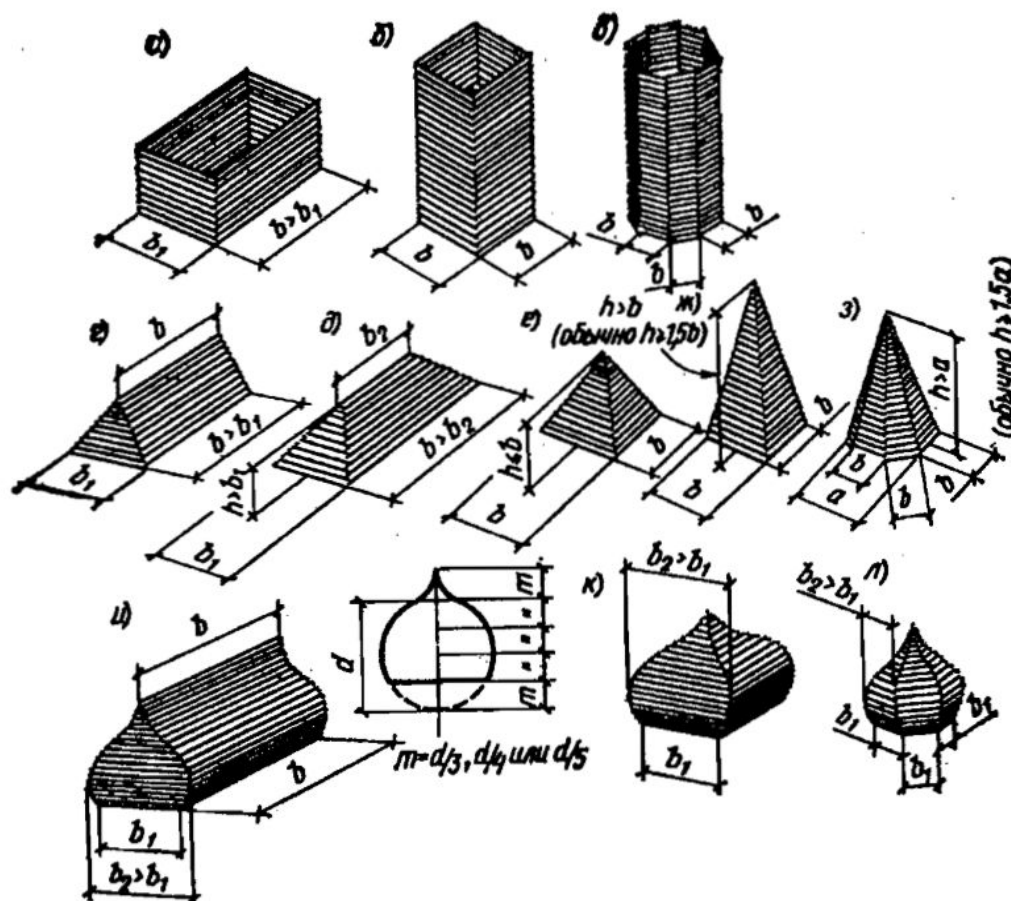
# Литература к курсу «Деревянные конструкции»

1. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»
2. СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции»  
\*\*\*\*\*
3. Справочник проектировщика промсооружений «Деревянные конструкции» под ред. Г.Ф.Кузнецова, Л., 1937 г. 955 с (!!!)
4. Шишкин В.Е. \*\*\* Иванов В.Ф. 1950-1970 г ДК
5. По реконструкции и ремонту ДК - Гроздов В.Н.
6. Карлсен Г.Г. ДК
7. Серов Е.Н., Санников Ю.Д., Серов А.Е. Проектирование деревянных конструкций АСВ 2011
8. Семенов К.В., Кононова М.Ю ДК (курс лекций) Политех 2013

# Исторический обзор развития ДК

Давно это было.....

Первый тип конструкции ДК  сруб



# Успенский шатровый храм в г. Кондопога (Церковь Успения Пресвятой Богородицы)



# Преображенский храм (Кижы)

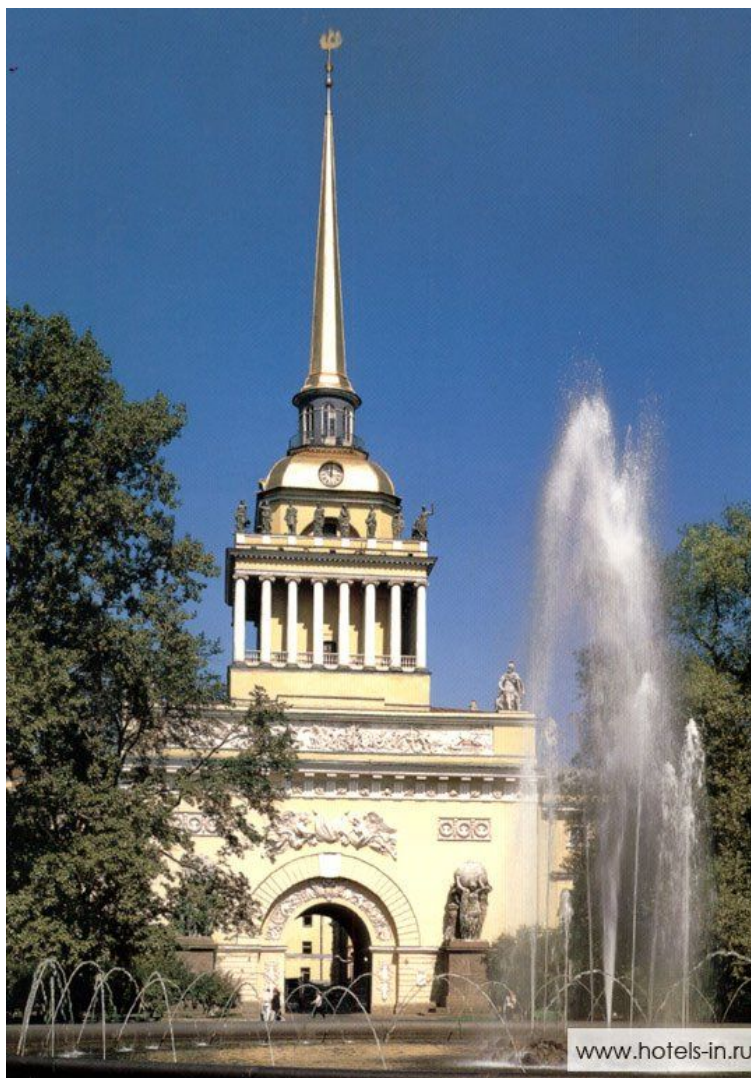
(Церковь Преображения Господня)



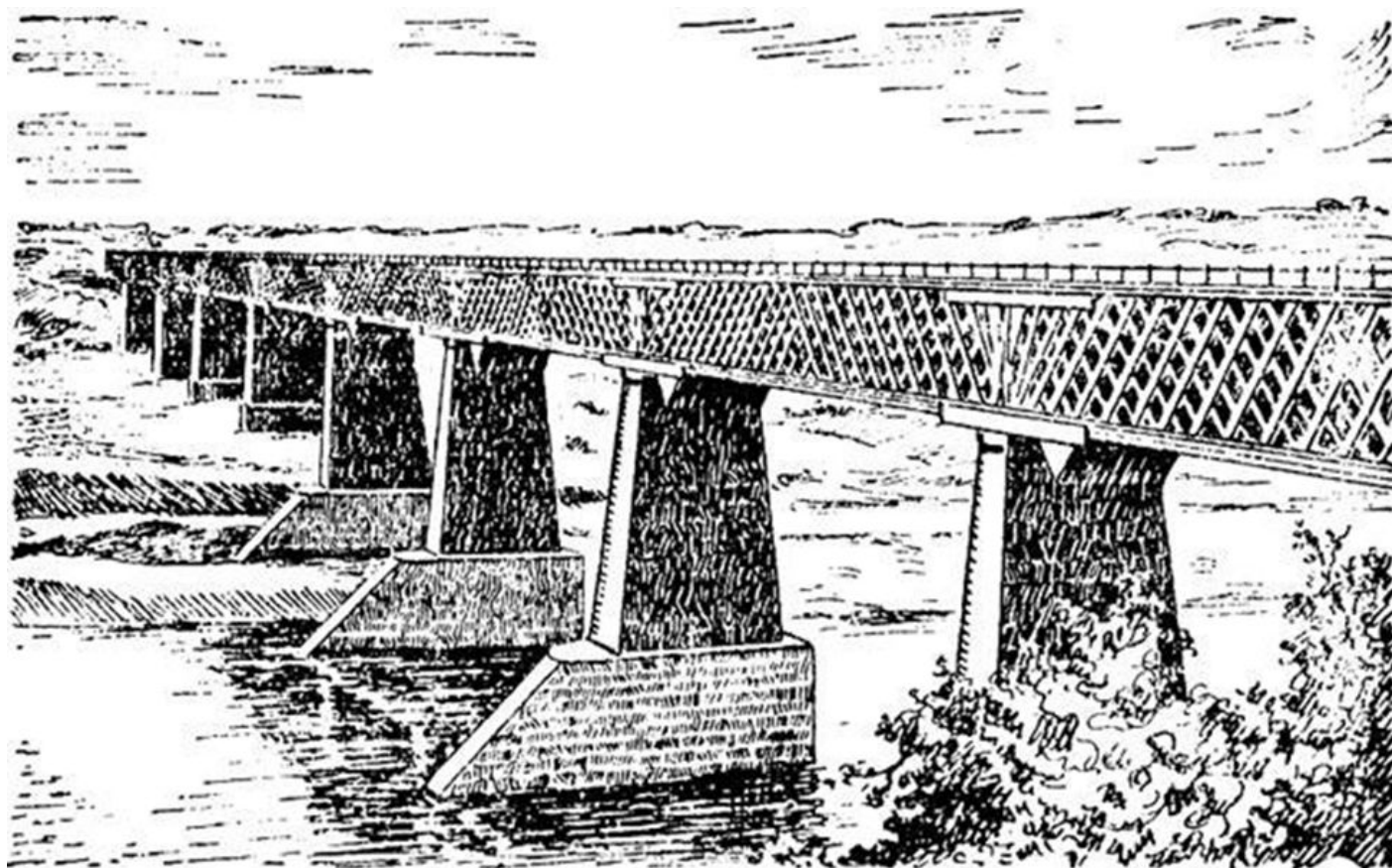
# Царский дворец в Коломенском (под Москвой)



# Шпиль Адмиралтейства СПб



# Мост через р. Мсту



# Современное состояние вопроса

(Е.Н.Серов, Б.В. Лабудин «КДК: состояние и проблемы развития»

ИВУЗ «Лесной журнал», 2013 №2

## 1 период: 1929 -1955 г

- Первые в мире нормы по ДК (1929, издание 1940 – 191 стр. !)
- Уникальный справочник 1937 г (955 стр)
- Двухтомный учебник по ДК 1942 и 1943 г , далее переиздание

## 2 период: 1973 -1988 г

Тесная связь науки (НИИ) и производства....заводы, цеха  
КДК импортное оборудование.....

## 3 период: 1992 –ныне

Попытка возрождения... ОДК ЦНИИСК...наука и СП  
64.13330.2011

В КДК нет недостатков....КДК и узлы КДК...



# Строение и хим.состав древесины

Древесина – **анизотропный** материал.

**Волоконная структура**, растительные клетки, их размеры.

**Целлюлоза** (прочность на растяжение)+ **лигнин** ( на сжатие)

## Физические свойства древесины

1. Влажность 
$$W = \frac{G_1 - G_0}{G_0} 100\%$$

Свежесрубленная (естественной влажности) др.  $W=50-70\%$ (до 100%)

- Воздушно-сухая (до 18%)
- Полусухая (18-25%)
- Сырая (более 25%)

# СП 64.13330.2011 ДК и влажность....

Таблица 1

Классы условий эксплуатации	Эксплуатационная влажность древесины, %	Максимальная влажность воздуха при температуре 20 °С, %
1А	до 8	40
1	8-12	65
2	до 15	75
3	до 20	85
4	более 20	более 85

## Примечания

1 Допускается в качестве «эксплуатационной» принимать «равновесную» влажность древесины (рисунок).  
Допускается кратковременное превышение максимальной влажности в течение 2 - 3 недель в году.

Классы условий эксплуатации подробно описаны в **приложении Г2 СП 64.13330**

1 – имеет отопление, сухая зона, 2 – без отопления..

4 – контакт с грунтом или находится в воде...

## 2. Плотность древесины (приложение Д в СП 64.13330.2011)

### Плотность древесины, фанеры и LVL

Порода древесины	Плотность древесины, кг/м <sup>3</sup> , в конструкциях для условий эксплуатации по таблице <u>1</u>	
	1А, 1 и 2	3 и 4
Хвойные:		
лиственница	650	800
сосна, ель, кедр, пихта	500	600
Твердые лиственные:		
дуб, береза, бук, ясень, клен, граб, акация, вяз и ильм	700	800
Мягкие лиственные:		
осина, тополь, ольха, липа	500	600

#### Примечания

1 Плотность свежесрубленной древесины хвойных и мягких лиственных пород следует принимать равной 850 кг/м<sup>3</sup> твердых лиственных пород - 1000 кг/м<sup>3</sup>.

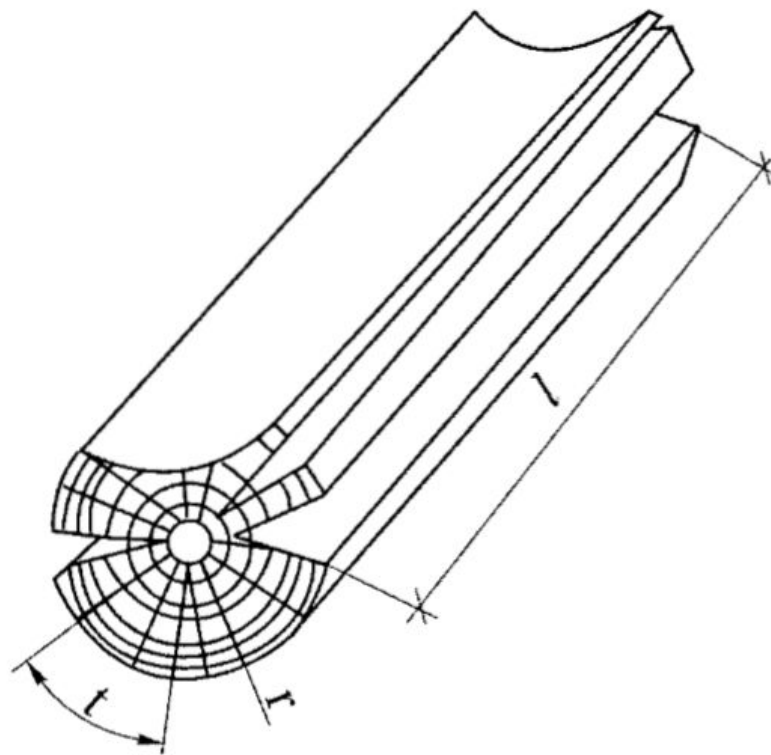
2 Плотность клееной древесины следует принимать как неклееной.

3 Плотность обычной фанеры следует принимать равной плотности древесины шпонов, а бакелизированной - 1000 кг/м<sup>3</sup>.



4 Плотность древесины из однонаправленного шпона 500-600 кг/м<sup>3</sup>, в зависимости от породы древесины шпонов.

### 3. Изменчивость объема

Набухание  $\longleftrightarrow$  усушка



# Достоинства древесины

- Восполняемость
  - Дешевизна материала
  - Методы обработки древесины дешевые
  - Малая теплопроводность  $\lambda = 0,15 \text{ Вт/м}\cdot\text{С}$  (бетон 2,4 , кирпичная кладка 0,85, сталь 55) 
  - Малый коэффициент линейного температурного расширения  $(1,7-3,6)\cdot 10^{-6}$  (сталь  $1,2\cdot 10^{-6}$ ) 
  - Химическая стойкость
  - Высокая удельная прочность (отношение прочности к плотности; 1 место у стали, 2 – дерево, 3 – жб)
  - Хорошо склеивается водостойкими синтетическими клеями
- Две функции:**  
**теплоизоляция + несущая**  
**Нет температурных швов**

# Недостатки древесины

## 1. Зависимость механических характеристик от:

- Влажности (набухание, усушка : коробление....)
- Загнивания (древоразрушающие грибы... условия их жизни  $t > 5 \text{ C}$  и  $W > 20\%$  ..... меры борьбы: конструкционные и химические)
- Возгораемости ( $t > 250 \text{ C}$ , длительно при  $150 \text{ C}$ , при  $900 \text{ C}$  горит древесный уголь, меры борьбы: а) ограничение открытого пламени, б) огнеупорные краски, в) применение массивных конструкций – брус  $20 \times 20 \text{ см}$  имеет предел огнестойкости 40 мин. г) пропитка антипиренами (соли аммония)
- Повреждения насекомыми (жук точильщик, корабельщик.....)

## 2. Анизотропия свойств древесины

# Области применения ДК

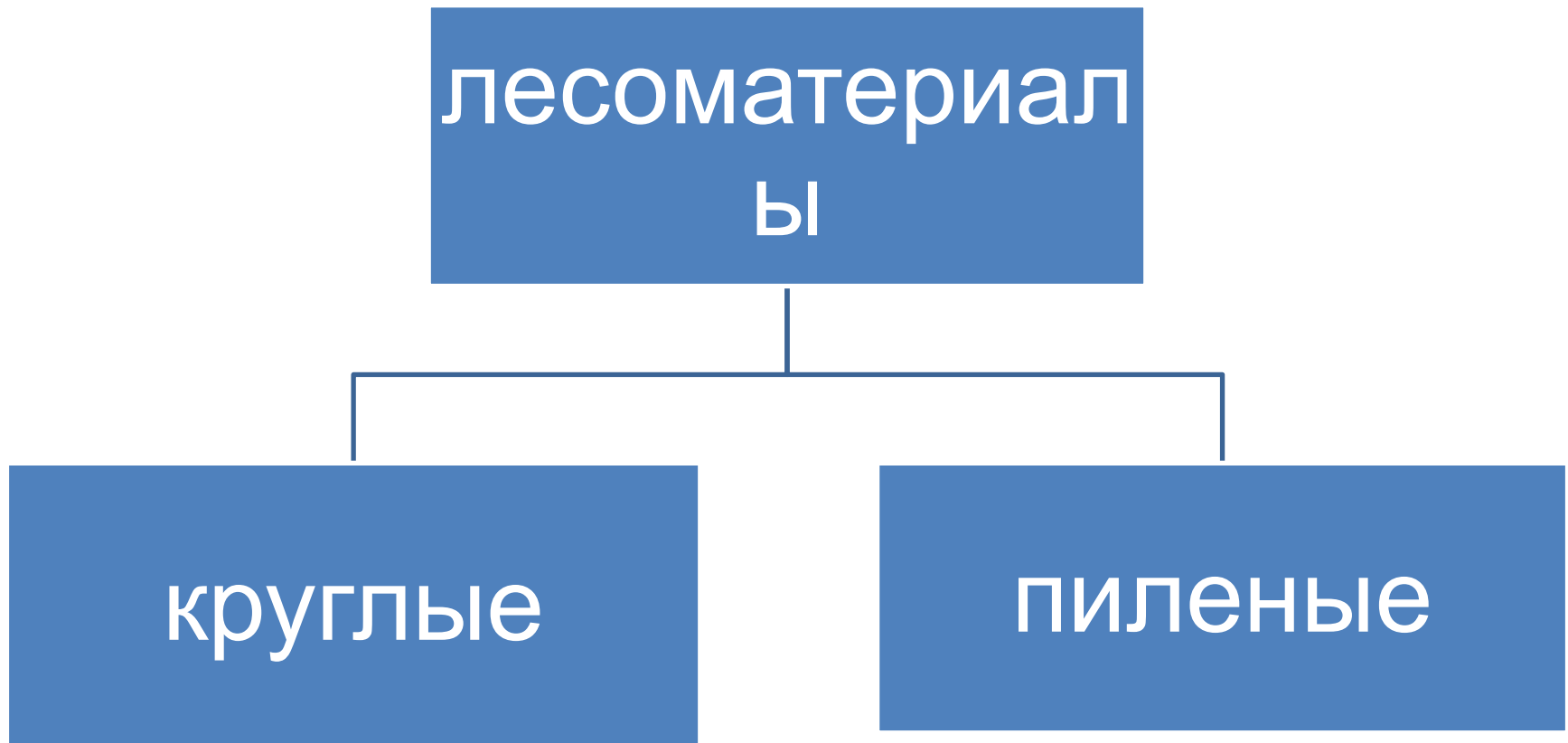
- Жилые дома в пригородной зоне
- Промышленные здания и инженерные сооружения временного назначения
- Промышленные здания и складские сооружения химической промышленности
- Сельскохозяйственные здания и сооружения
- Покрытия (крыши) жилых и гражданских зданий
- Открытые сооружения: мосты, эстакады, причалы. Шпалы
- Опоры ЛЭП, связи
- Опалубки (водостойкая фанера)

# Сырьевая база

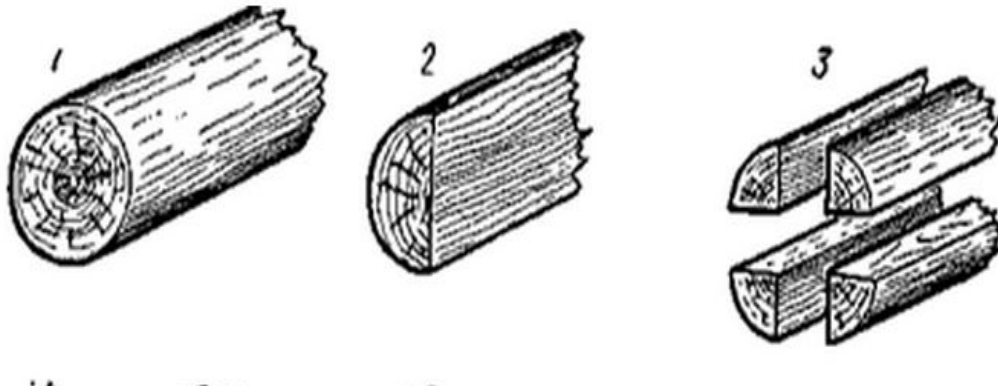
- В России – 40% мировых запасов древесины (доступной меньше, деловой еще меньше; хвойных около 78%)
- Ель и сосна – эталонные породы (сосна более стойкая к загниванию)
- Твердые лиственные – дуб, ясень, береза, клен, граб (прочность больше в 2 раза, но редки)
- Мягкие лиственные породы – ольха, осина, липа, тополь (для малоответственных, не несущих элементов, отделочные работы)



# Виды материала, сортамент, сортность

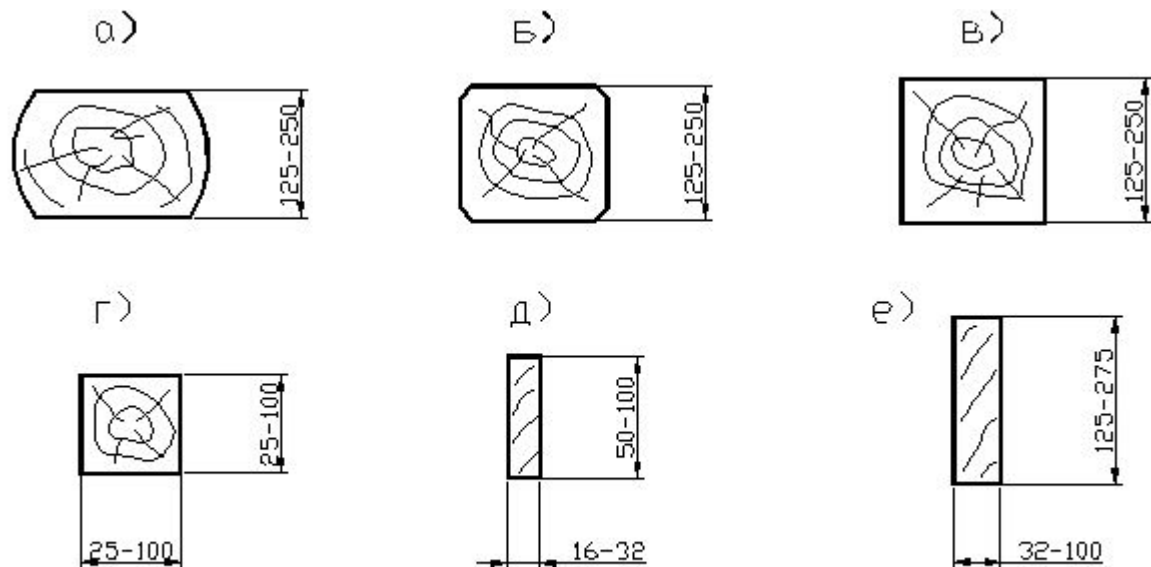


# Круглые лесоматериалы



1. Бревно строительное (L=3 – 6,5 м, через 0,5 м; D= 6-13 см подтоварник, D= 14-25 см среднее, D= 26 см и выше крупное, менее 6 см – жердь)
2. Пластина
3. Четвертина

# Пиленые лесоматериалы

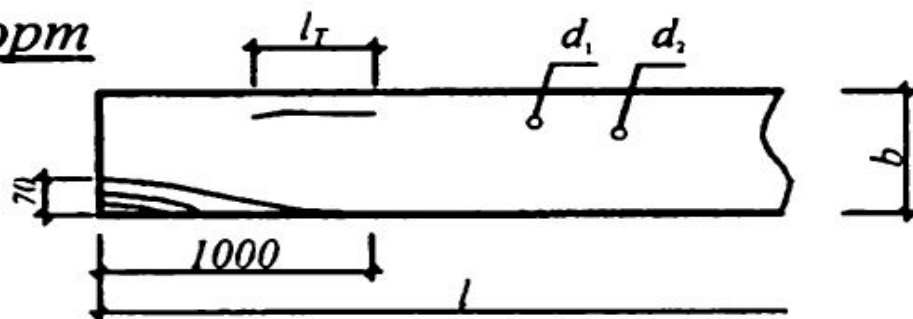


- а) двукантный брус
- б) черехкантный (обзолный) брус
- в) чистообрезной брус
- г) брусочек
- д) тонкая доска
- е) толстая доска



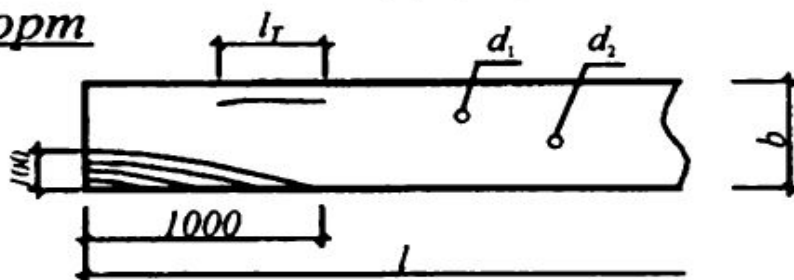
# Сортность

I сорт



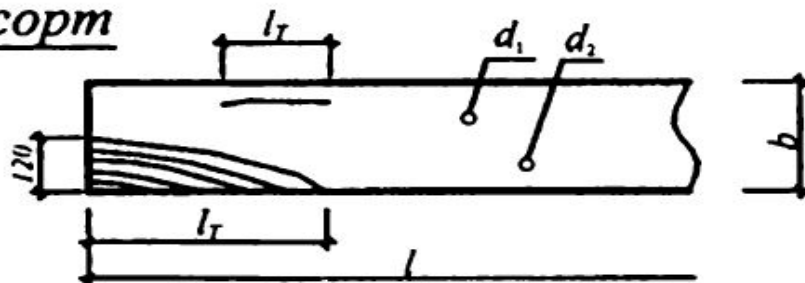
$$\begin{aligned} b < 100 & (d_1 + d_2) < \frac{1}{3}b & n=2 & l < \frac{1}{2}l \\ b > 100 & (d_1 + d_2) < \frac{1}{3}b & n=3 & \end{aligned}$$

II сорт



$$\begin{aligned} b < 100 & (d_1 + d_2) < \frac{1}{3}b & n=3 & l < \frac{1}{2}l \\ b > 100 & (d_1 + d_2) < \frac{1}{3}b & n=4 & \end{aligned}$$

III сорт



$$\begin{aligned} b < 100 & (d_1 + d_2) \leq \frac{1}{3}b & n=3 & l < \frac{1}{2}l \\ b > 100 & (d_1 + d_2) \leq \frac{1}{3}b & n=4 & \end{aligned}$$