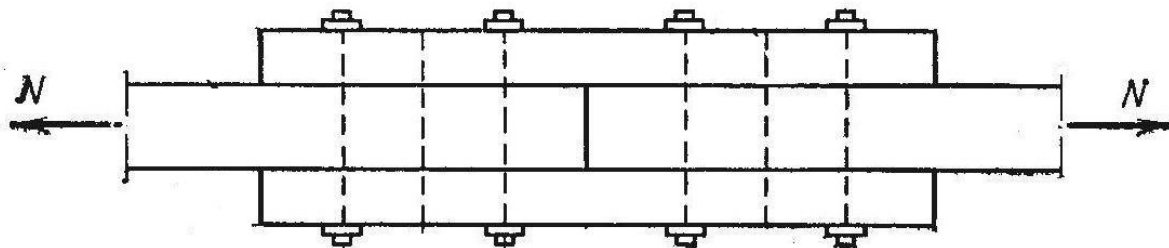
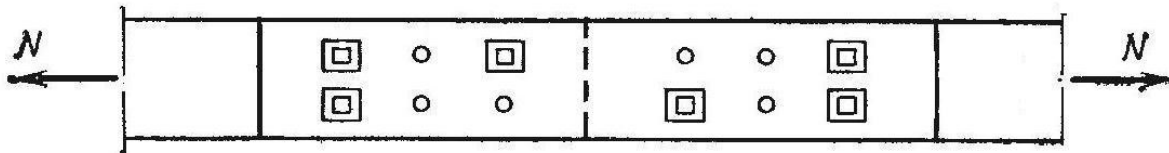
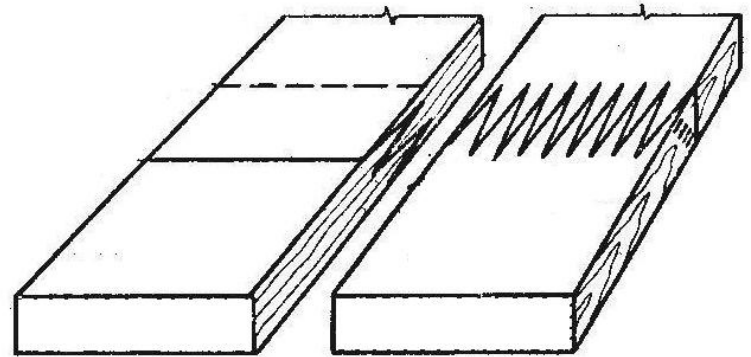
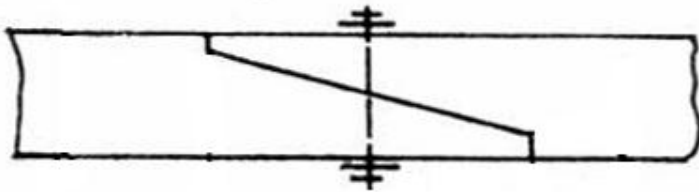


Соединения элементов ДК

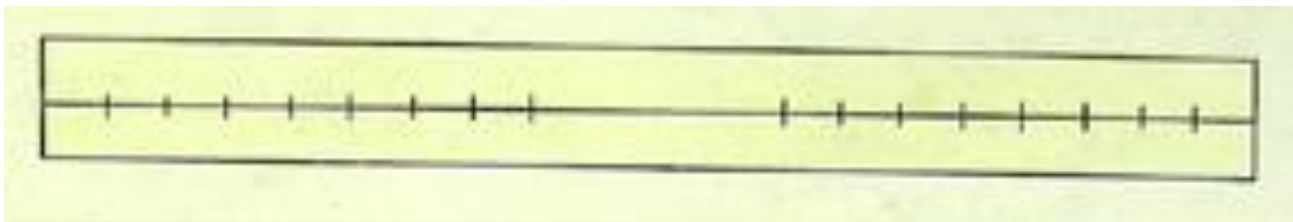
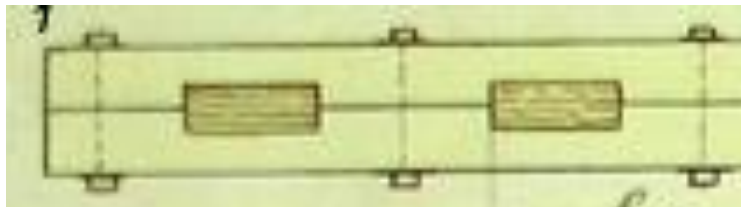
Общие сведения

Типы соединений

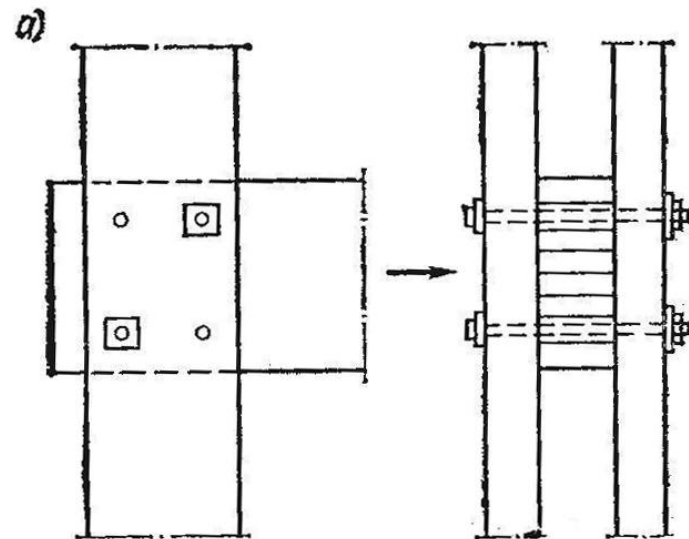
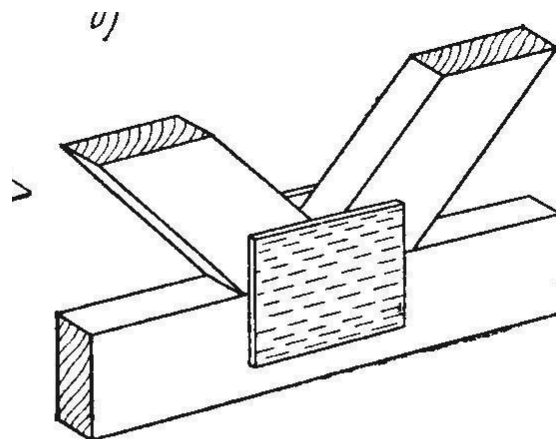
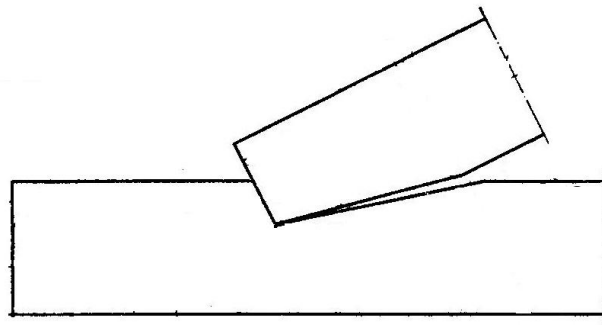
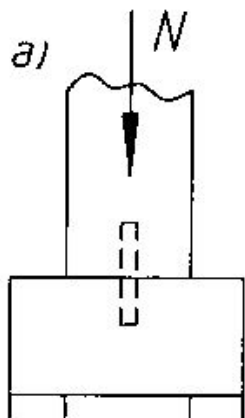
- **Сращивание** (соединение по длине) – косой прируб, соединение на цилиндрических нагелях, клеевое соединение;



- **сплачивание** (соединение по ширине) – соединения на шпонках, пластинчатых нагелях, клеевые;



- **соединение под углом** – лобовой упор, врубка, соединения на МЗП, на цилиндрических нагелях.

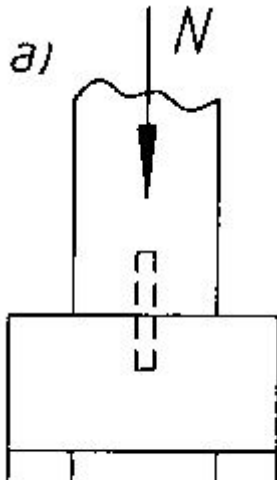


Группы соединений по характеру работы:

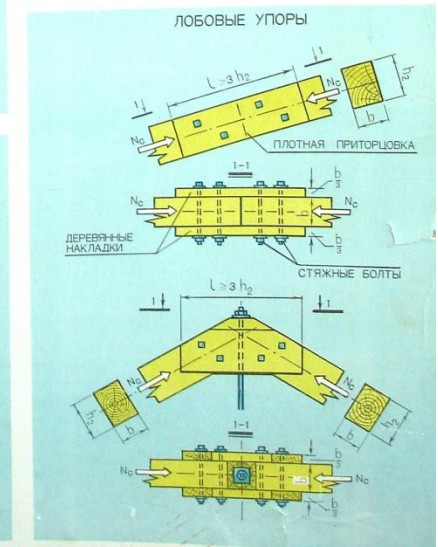
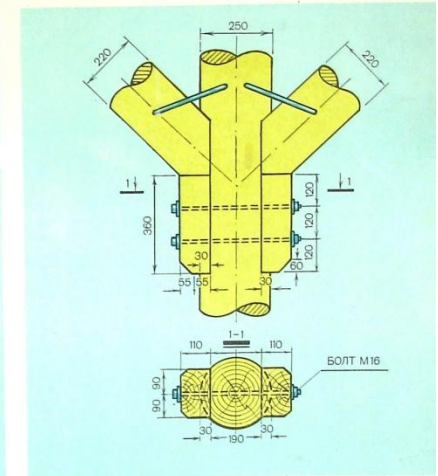
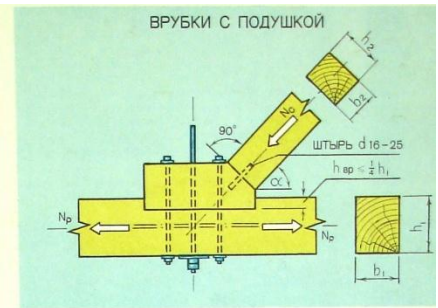
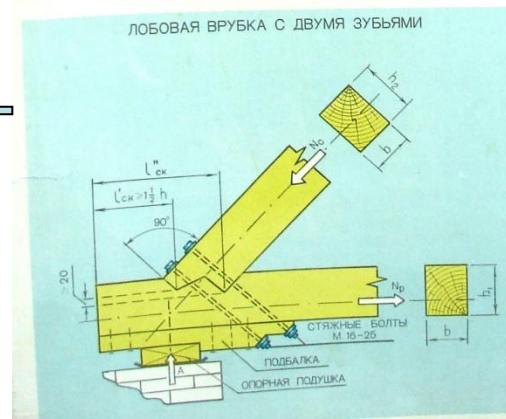
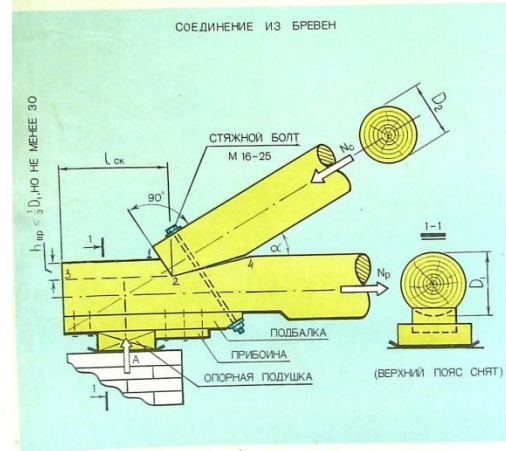
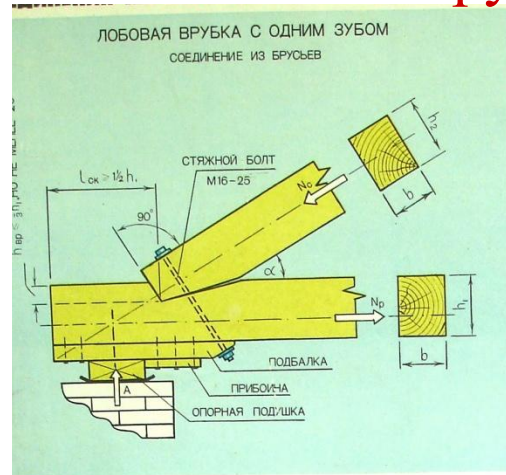
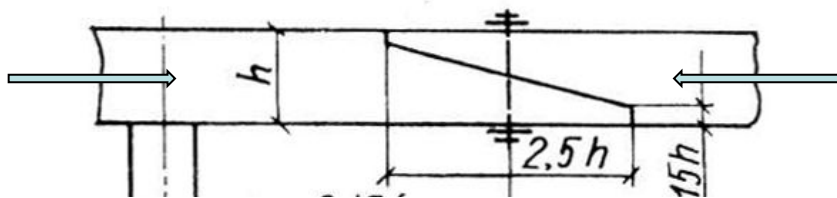
- соединения без специальных связей, требующих расчёта, – упоры, врубки;

Врубki

Лобовой упор

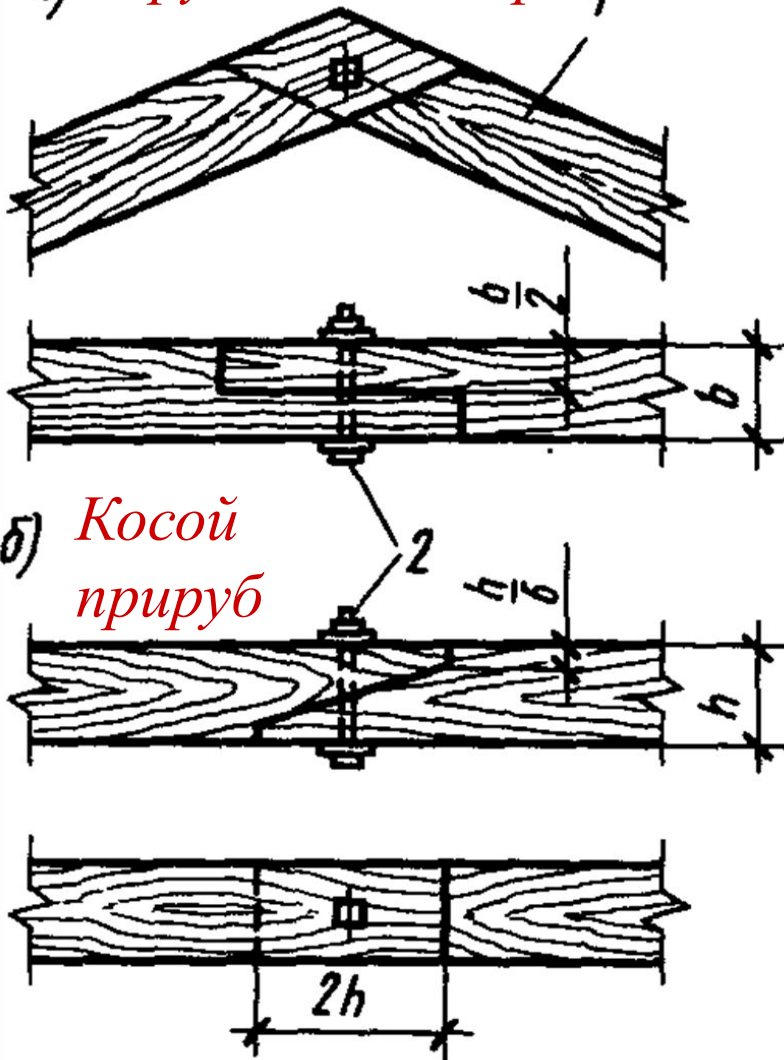


Косой прируб

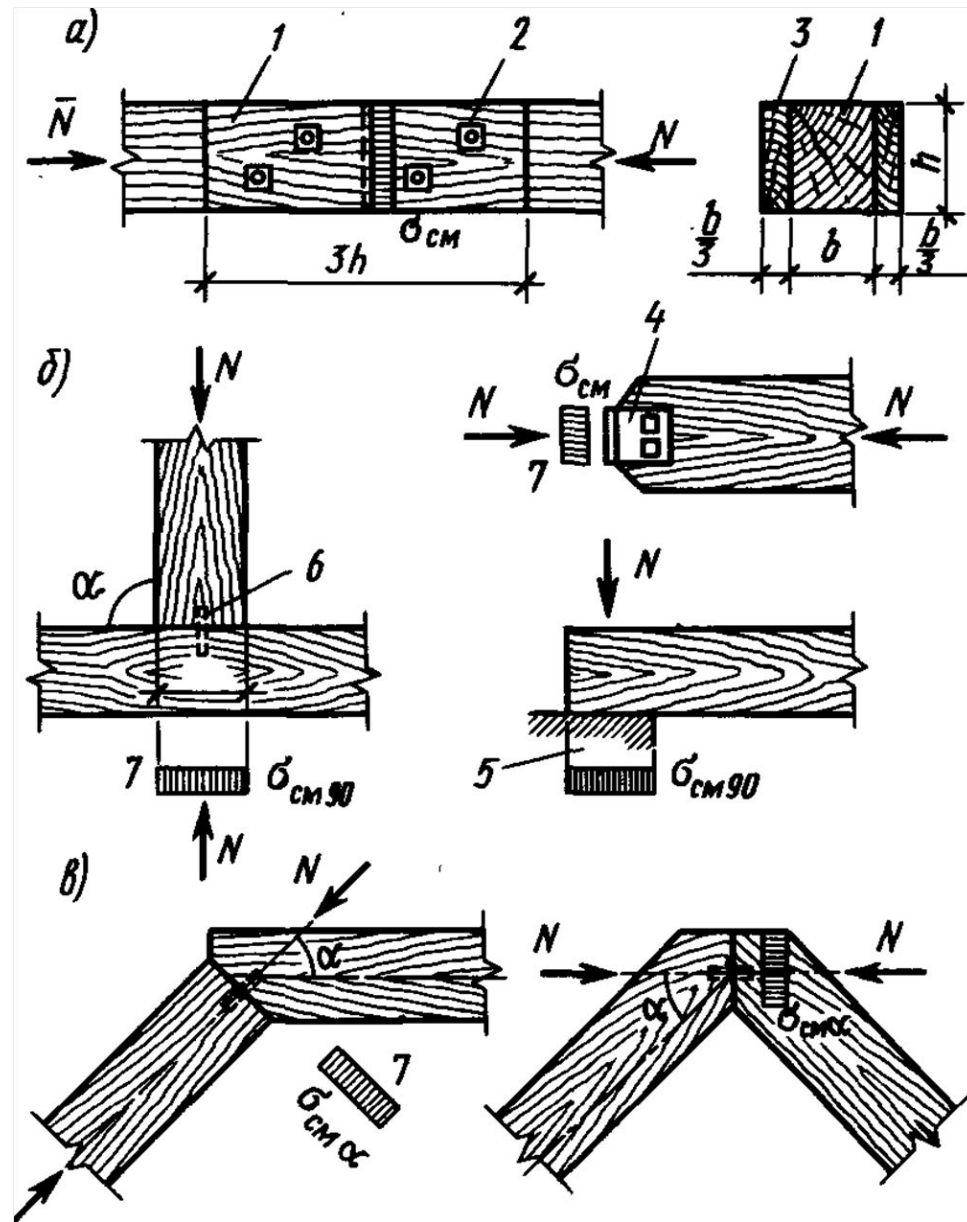
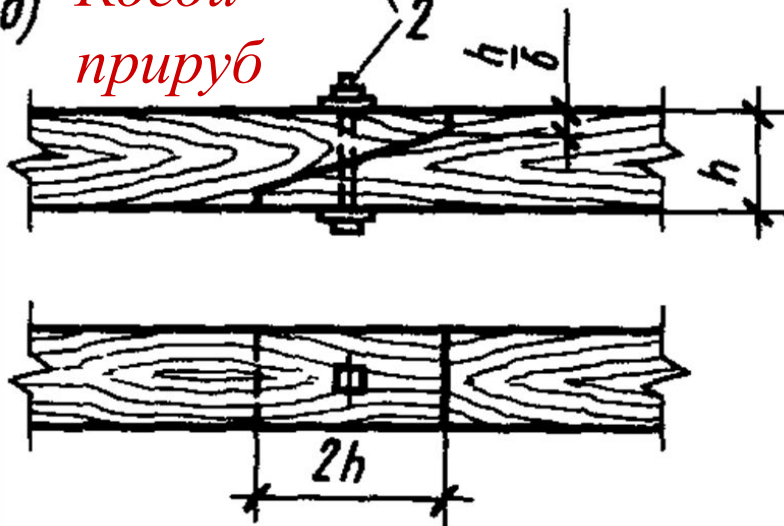


Лобовые упоры

а) Врубка в полдерева



б) Косой прируб



Группы соединений по характеру работы:

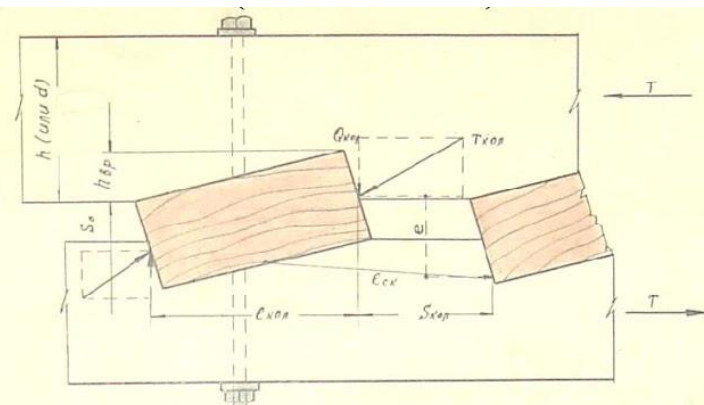
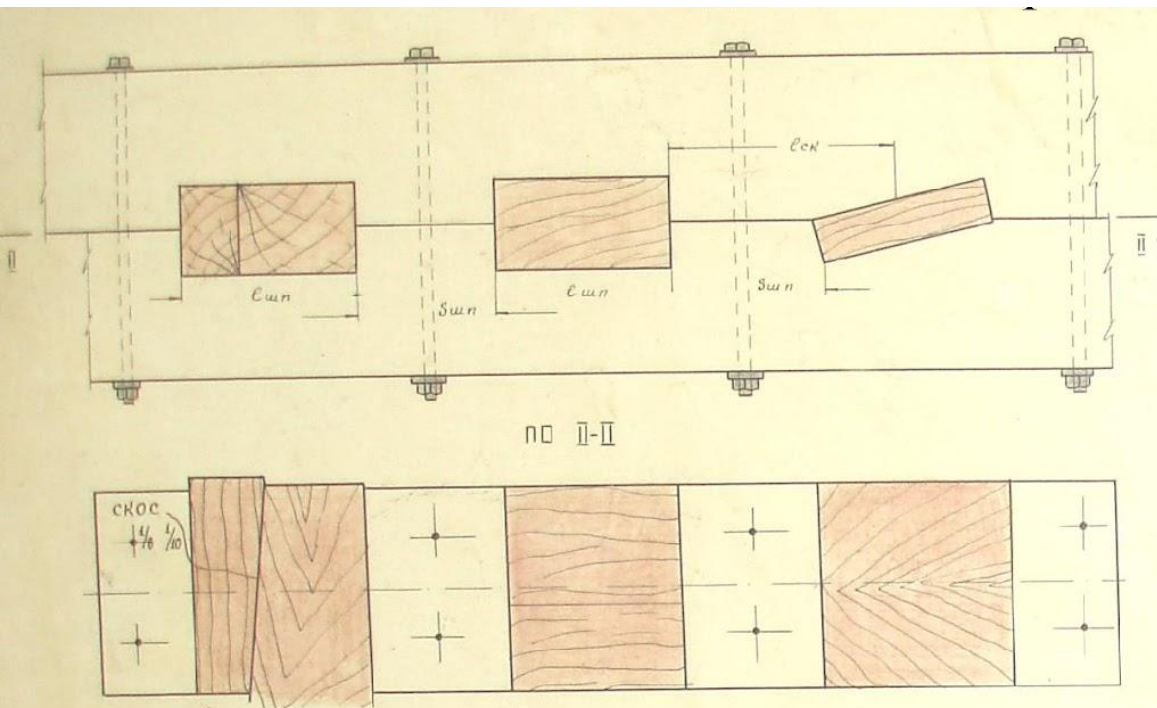
- соединения без специальных связей, требующих расчёта, – упоры, врубки;
- соединения со связями, работающими на сжатие, – шпонки и колодки;

1

2

3

4



ПРИ $l_{шп} = 5(S_0 \cdot h_{шп})$ РАСПОР $Q_{шп} = T_{шп} \cdot \frac{1}{3}$

$h_{шп} \leq \frac{1}{5} h (\frac{1}{4} d)$

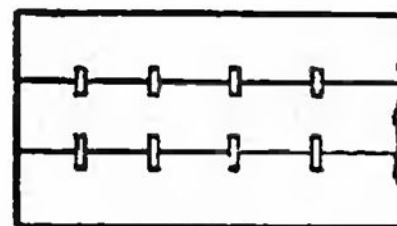
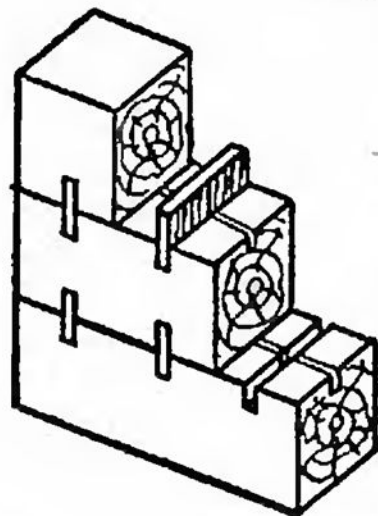
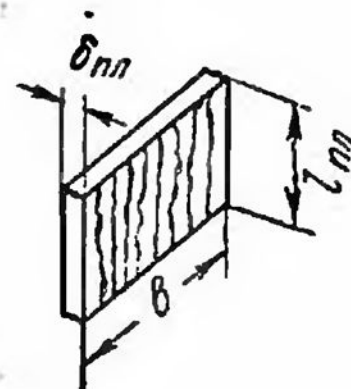
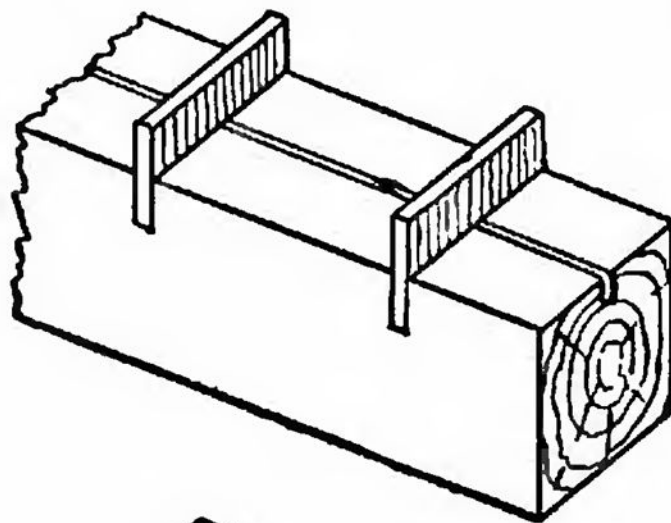
$l_{шп} = S_{шп} + 0,5 l_{шп}$

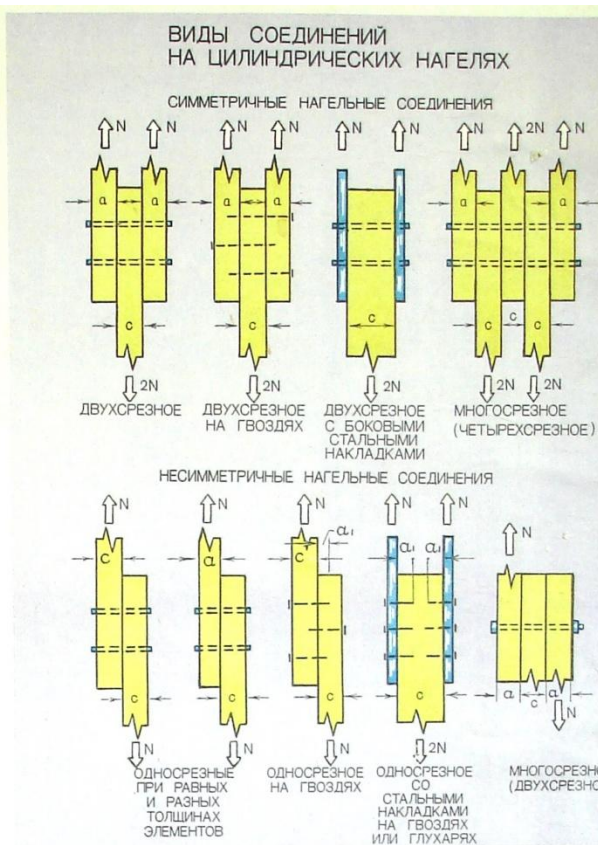
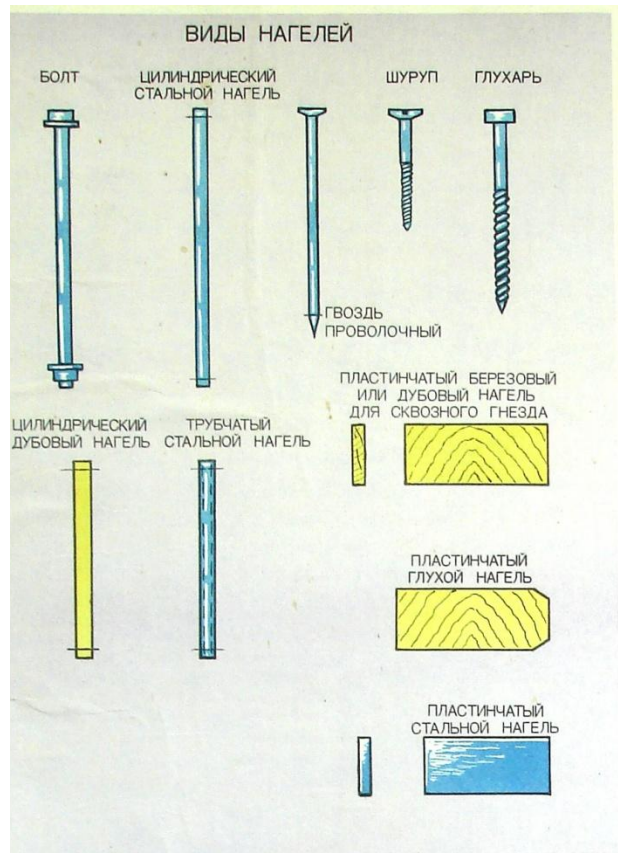
Виды шпонок:

- 1 – поперечно-натяжная;
- 2 – продольно-призматическая;
- 3 – наклонно-призматическая;
- 4 – колодки.

Группы соединений по характеру работы:

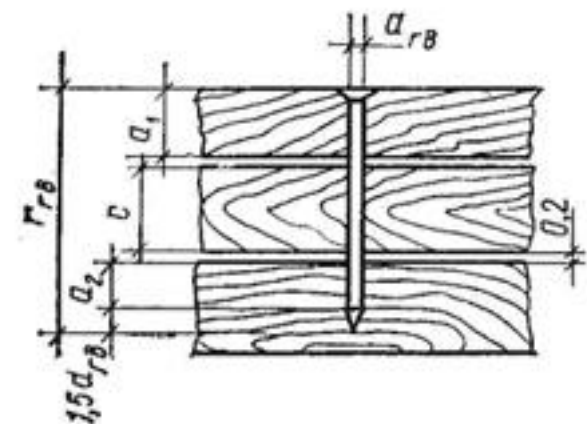
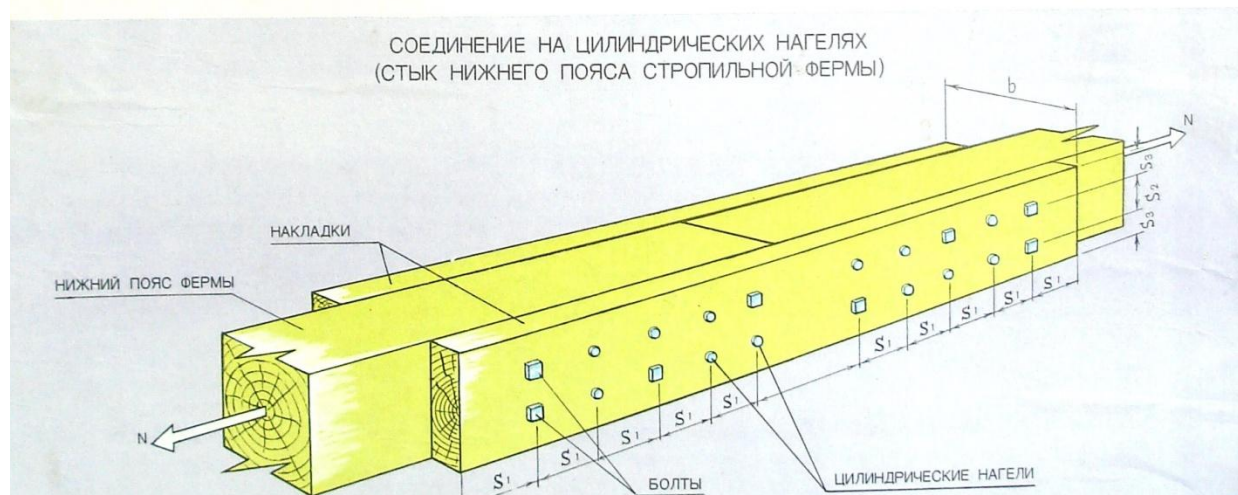
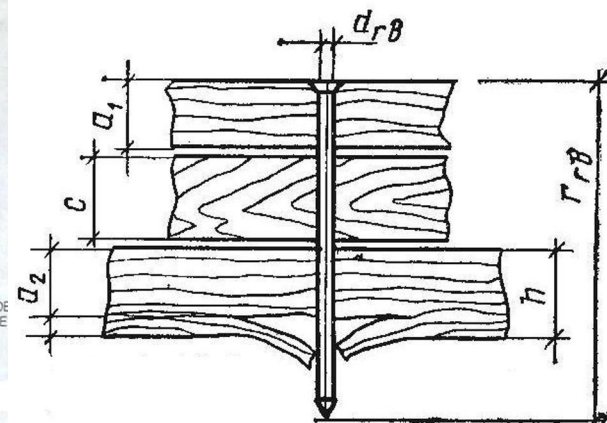
- соединения без специальных связей, требующих расчёта, – упоры, врубки;
- соединения со связями, работающими на сжатие, – шпонки и колодки;
- соединения со связями, работающими на изгиб, – пластинчатые нагели, цилиндрические нагели (болты, гвозди, глухари, винты), МЗП;



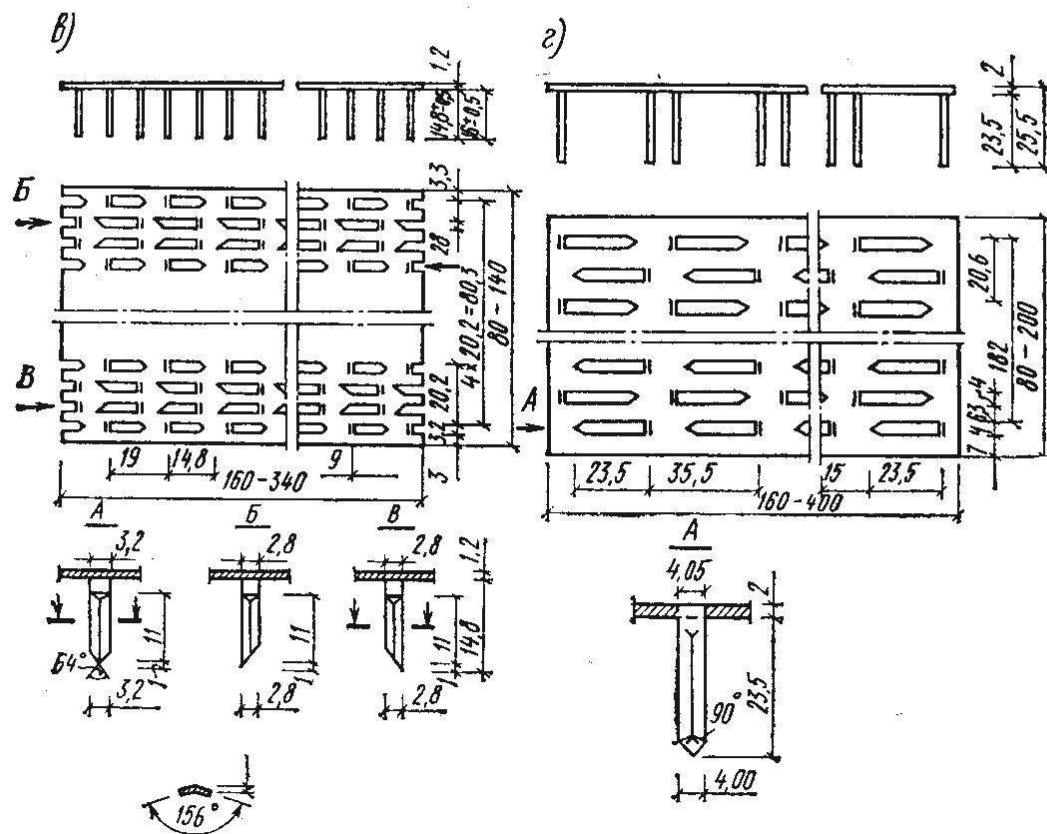
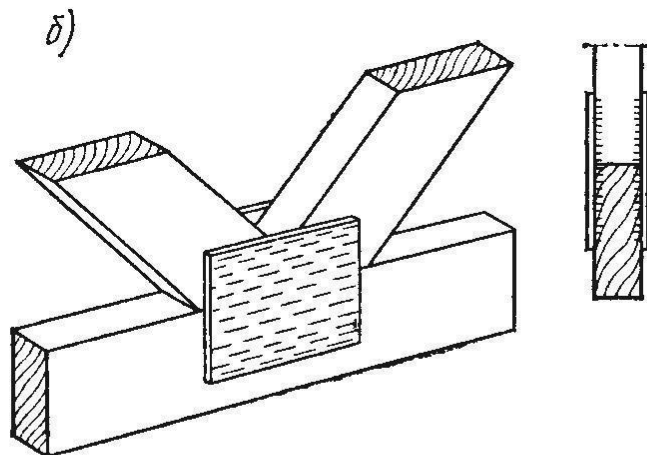
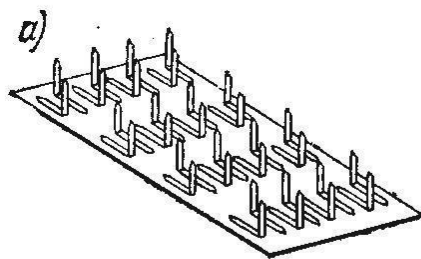


Цилиндрические нагели

Гвозди



Соединения на металлических зубчатых пластинах (МЗП)

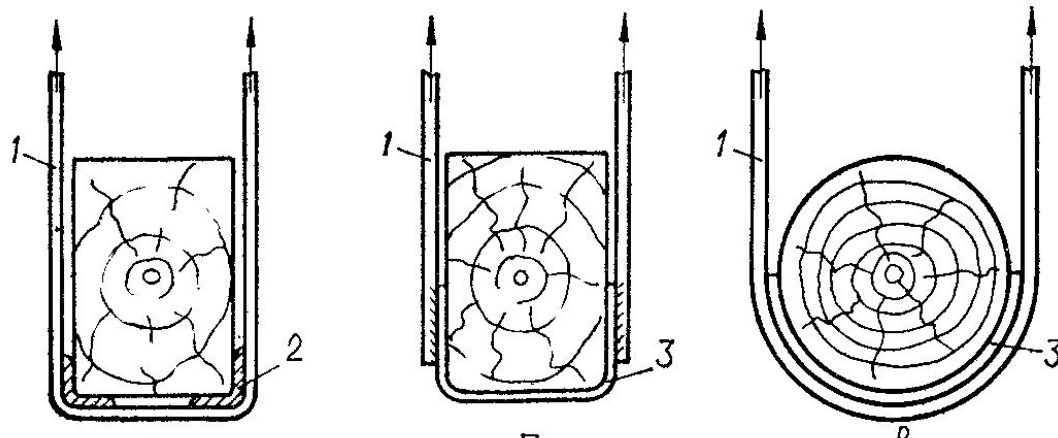


Группы соединений по характеру работы:

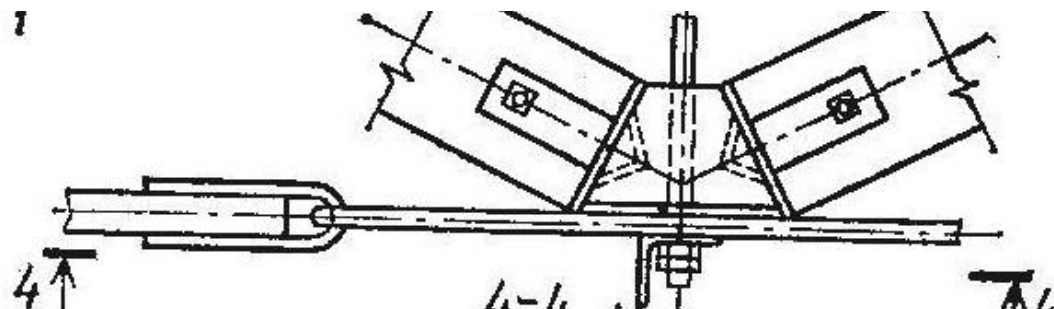
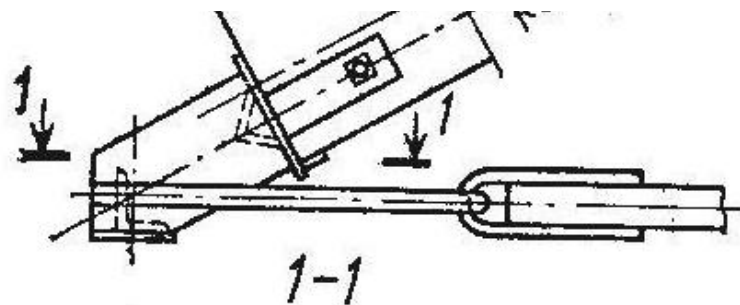
- соединения без специальных связей, требующих расчёта, – упоры, врубки;
- соединения со связями, работающими на сжатие, – шпонки и колодки;
- соединения со связями, работающими на изгиб, – пластинчатые нагели, цилиндрические нагели (болты, гвозди, глухари, винты), МЗП;
- соединения со связями, работающими на растяжение, – хомуты, тяжи, гвозди, скобы;

Соединения на растянутых связях:

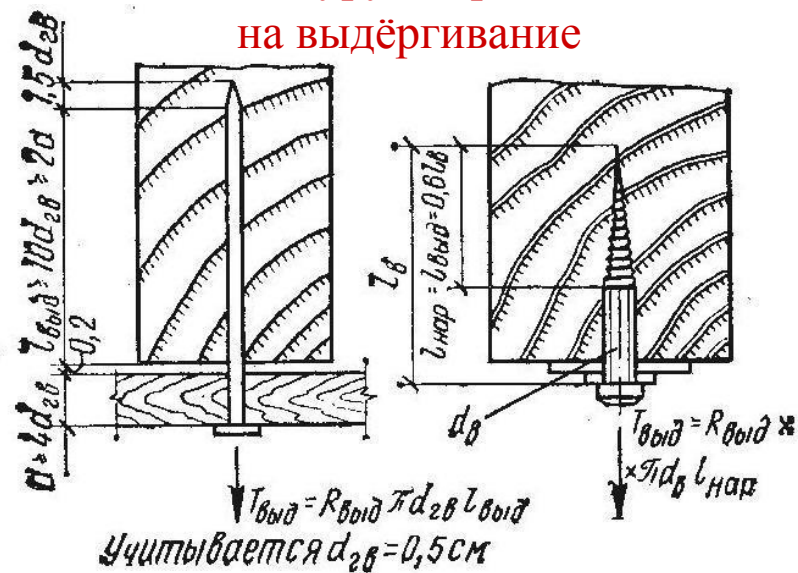
Хомуты



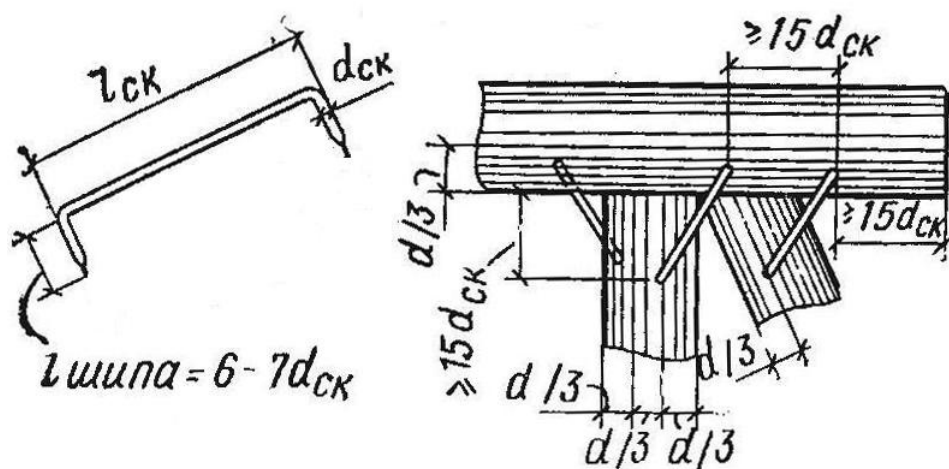
Тяжи



Гвозди и шурупы, работающие на выдёргивание



Скобы

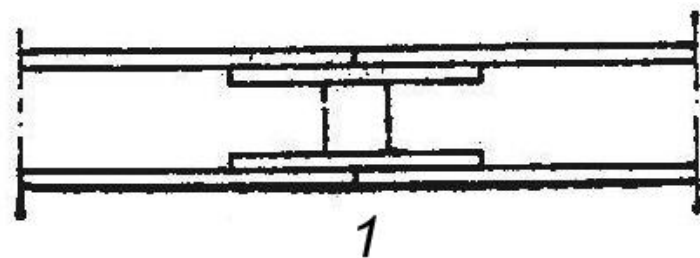
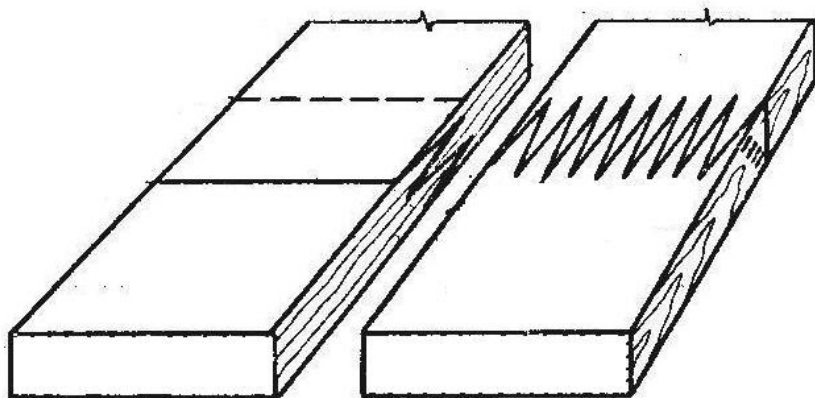


Группы соединений по характеру работы:

- соединения без специальных связей, требующих расчёта, – упоры, врубки;
- соединения со связями, работающими на сжатие, – шпонки и колодки;
- соединения со связями, работающими на изгиб, – пластинчатые нагели, цилиндрические нагели (болты, гвозди, глухари, винты), МЗП;
- соединения со связями, работающими на растяжение, – хомуты, тяжи, гвозди, скобы;
- соединения со связями, работающими на сдвиг, – клеевые.

Клеевые стыки

Зубчатый стык досок по длине

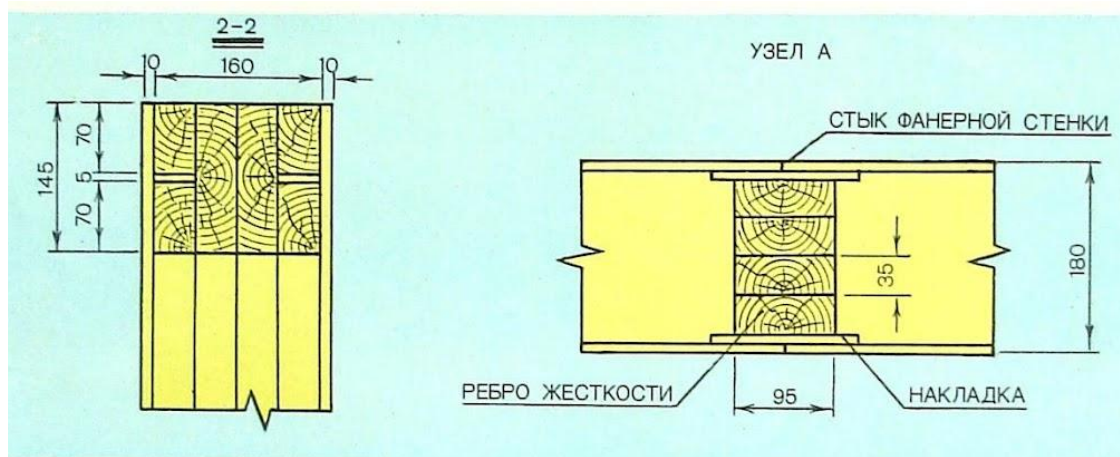


Стык досок по ширине

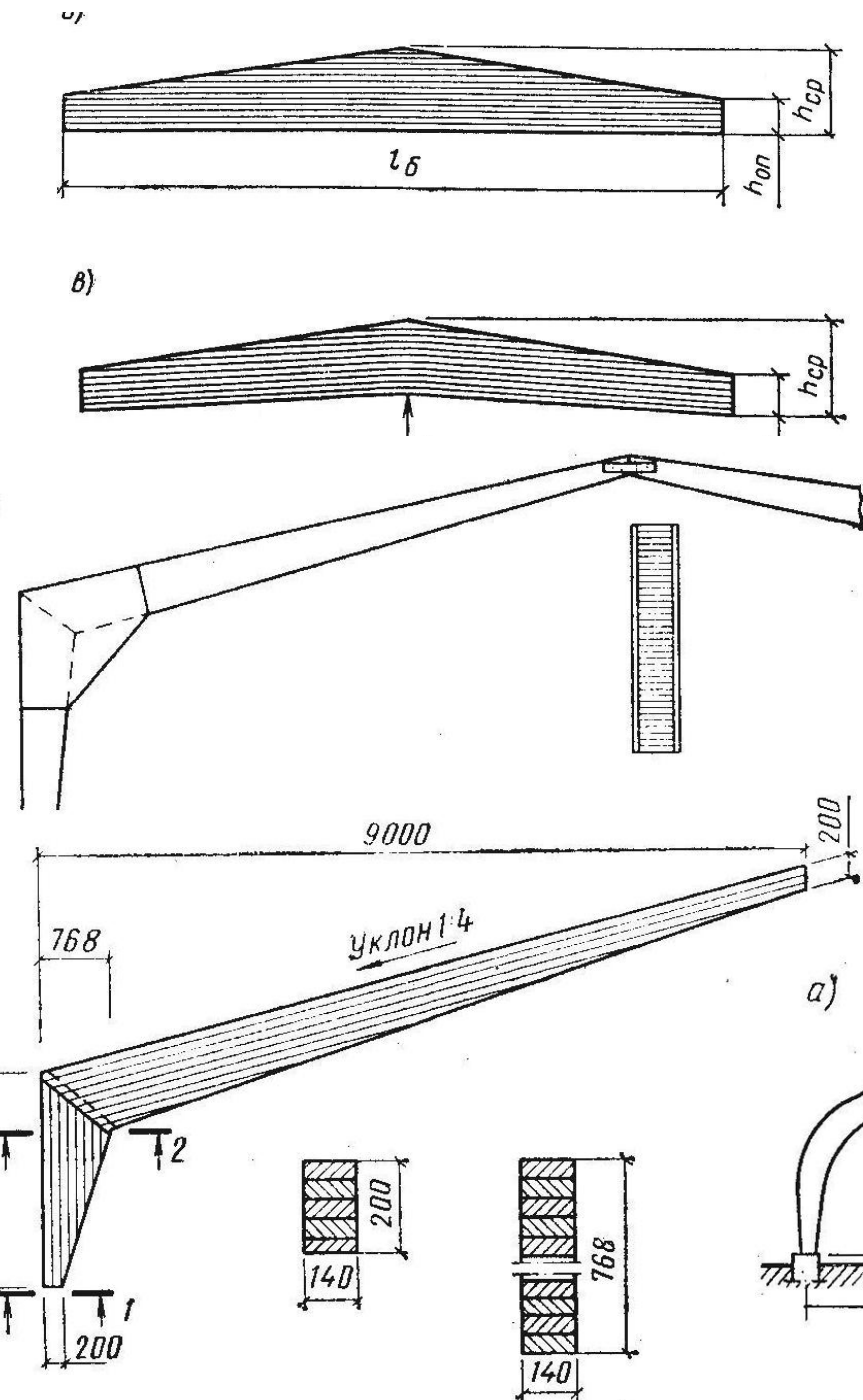


Стыки фанеры: 1 – при помощи накладок; 2 – усовый

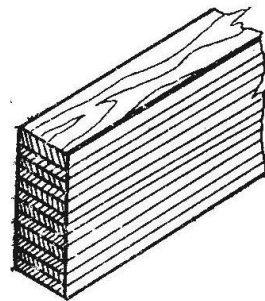
Стыки фанеры с древесиной



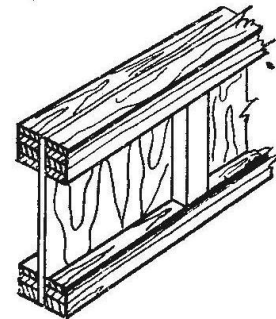
Примеры конструкций с клеевыми соединениями



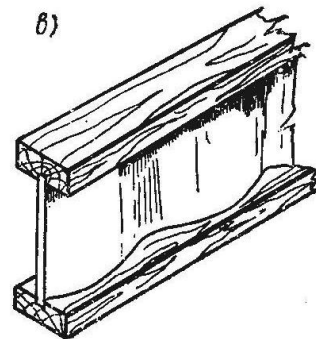
а)



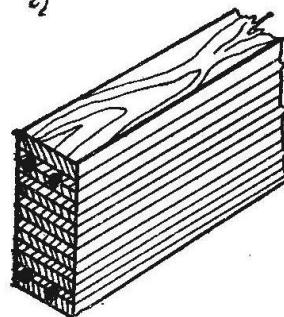
б)



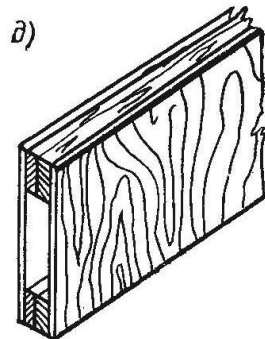
в)



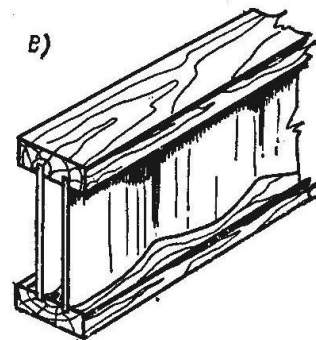
г)



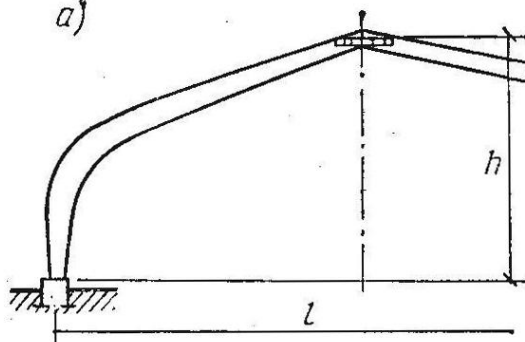
д)



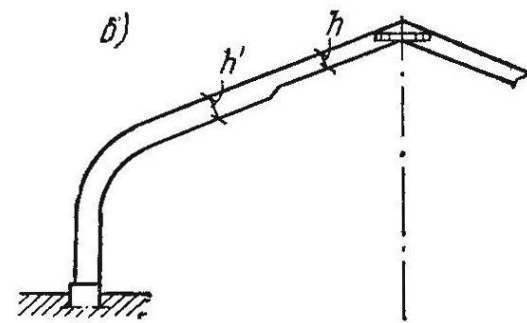
е)



а)



б)



Общие требования, предъявляемые к соединениям:

- $N \leq T$
- $\Delta \leq [\Delta]$
- плотность соединения ($\varnothing_{отв} = 0,9 \varnothing_{наг}$)
- принцип дробности

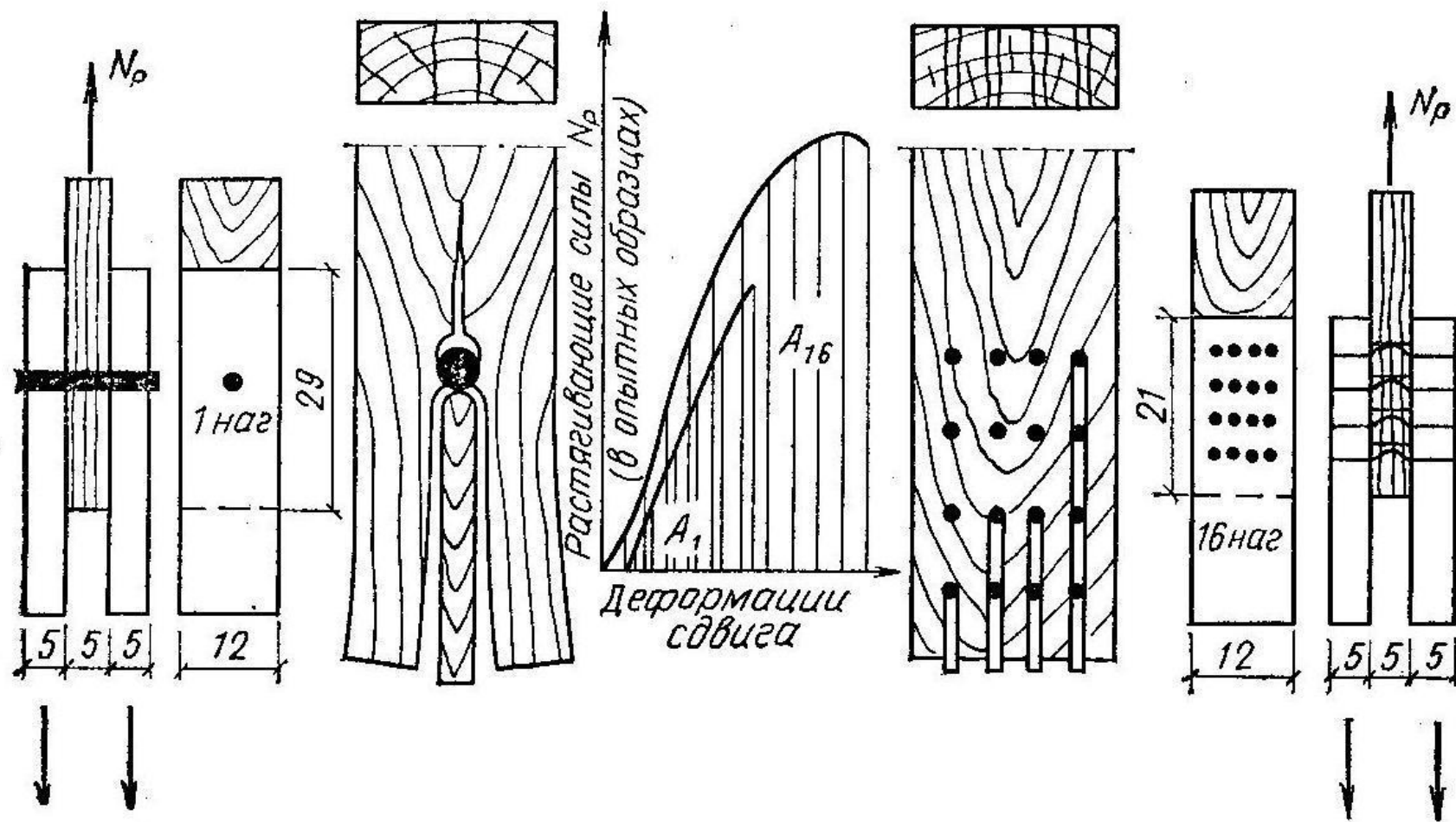
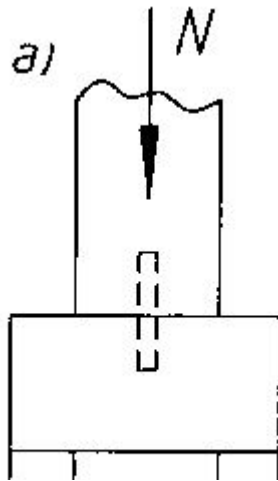


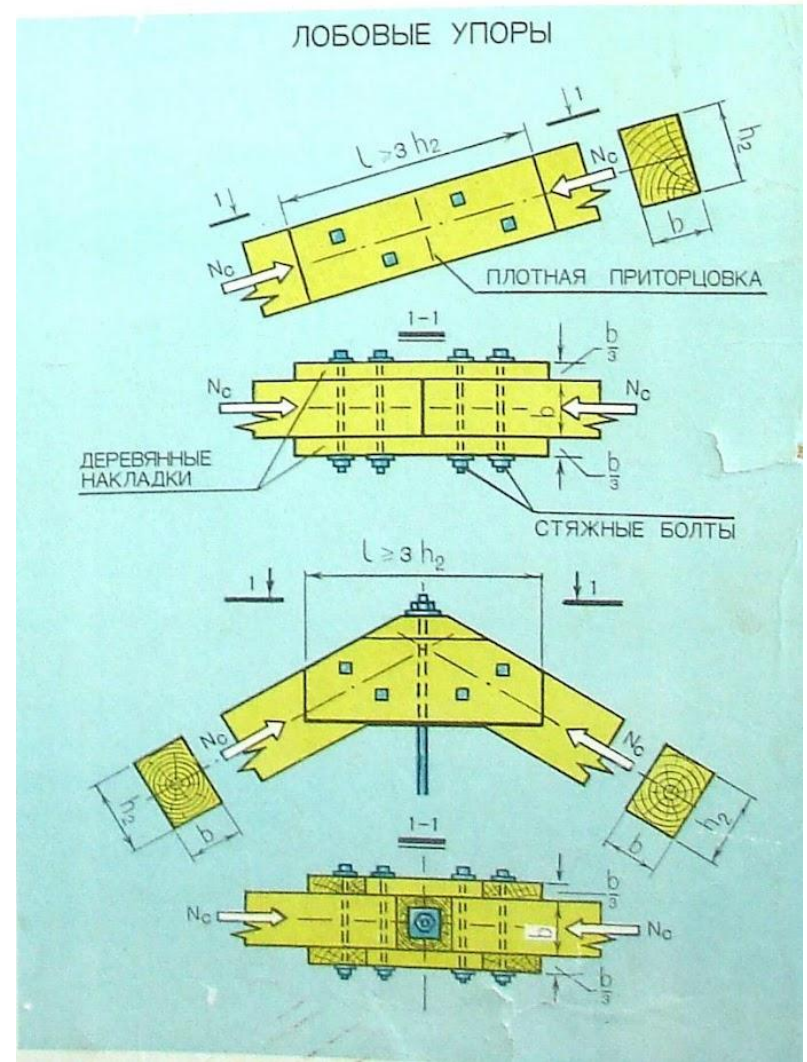
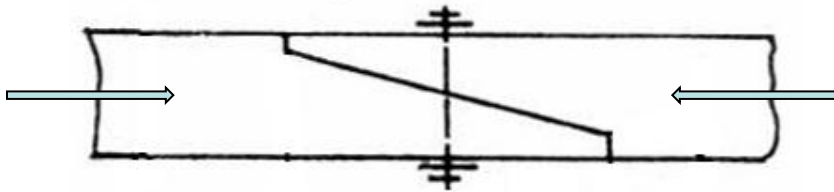
Рис. IV.1. Проявление принципа дробности в работе стыкового соединения растянутых досок (5×12 см) при замене одного стального нагеля диаметром 25 мм 16 тонкими нагелями диаметром 6 мм

Соединения на врубках

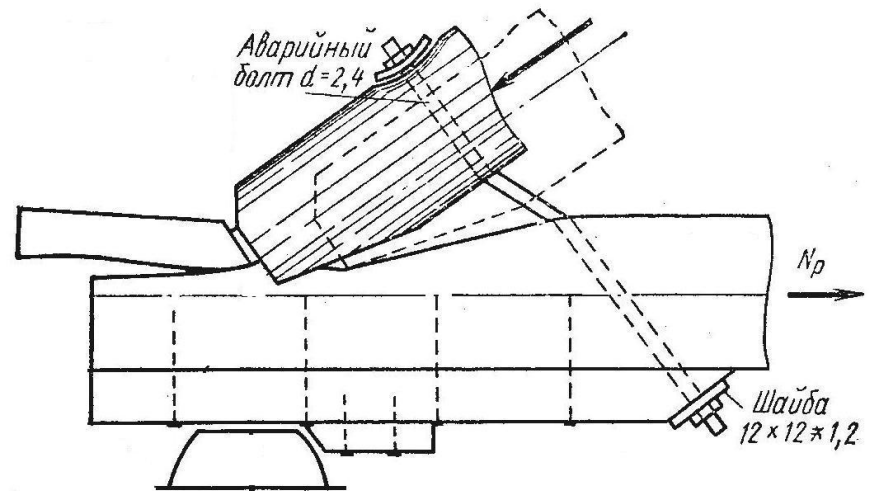
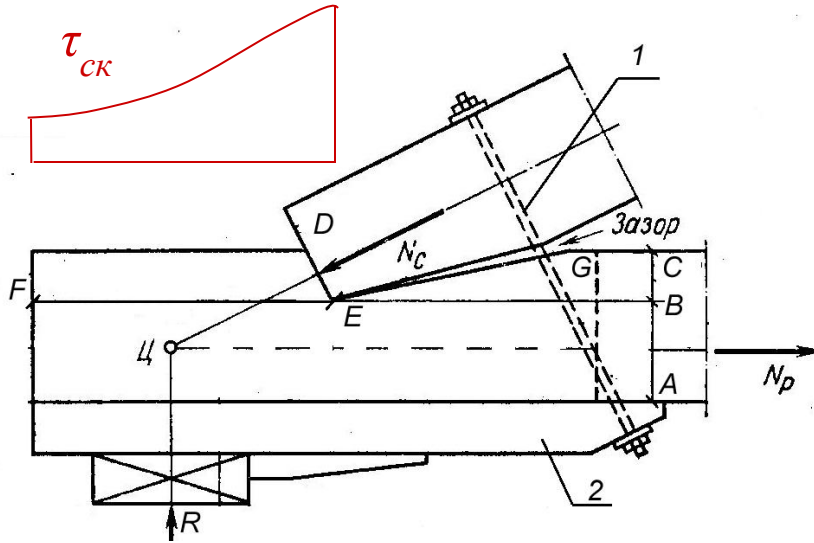
Лобовой упор



Косой прируб



Лобовая врубка с одним зубом



Смятие от действия N_c ;
 $l_{cm} = DE$ – площадка смятия.

$$\begin{aligned} T_{cm} &= A_{cm} R_{cm\alpha} \geq N_c; \\ A_{cm} &= l_{cm} b. \end{aligned}$$

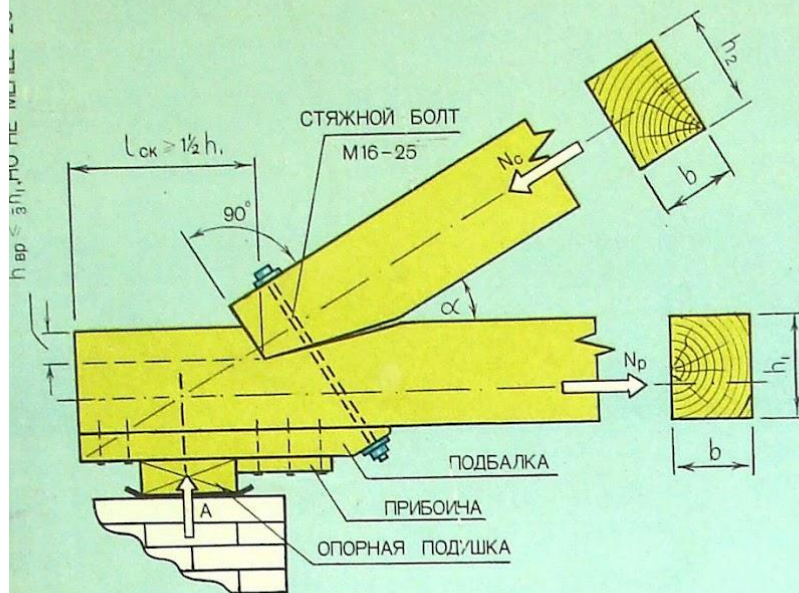
Скалывание от действия N_p ;
 $l_{ск} = FE$ – площадка скалывания.

$$\begin{aligned} T_{c\kappa} &= A_{c\kappa} R_{c\kappa c\rho} \geq N_p; \\ A_{c\kappa} &= l_{c\kappa} b. \end{aligned}$$

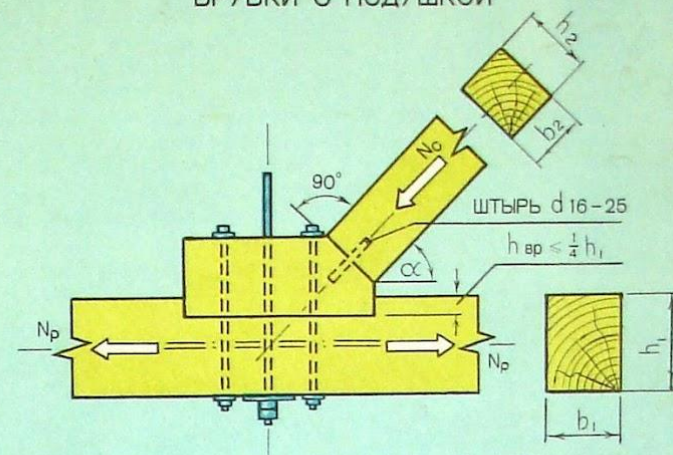
1 – аварийный болт;
2 – подбалка

ЛОБОВАЯ ВРУБКА С ОДНИМ ЗУБОМ

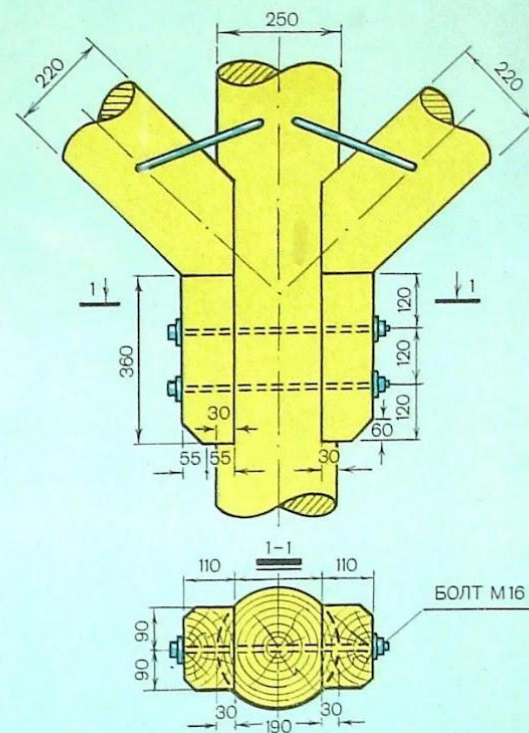
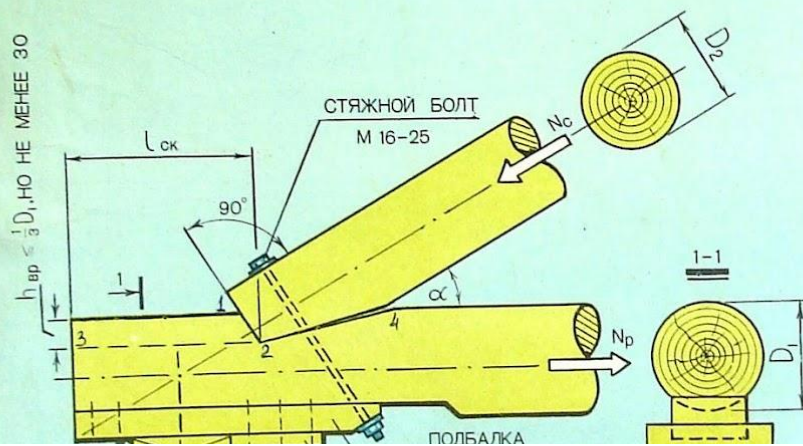
СОЕДИНЕНИЕ ИЗ БРУСЬЕВ



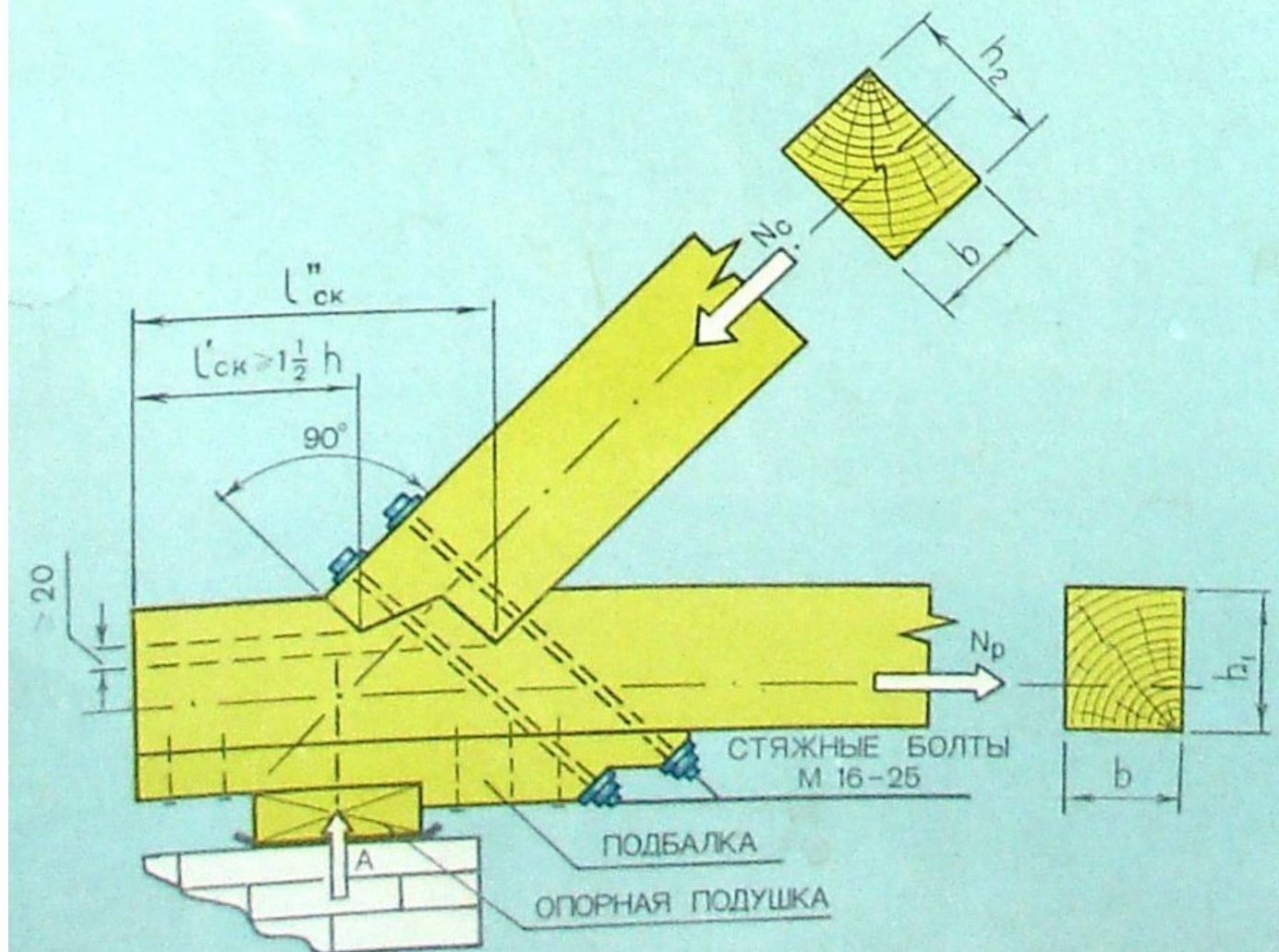
ВРУБКИ С ПОДУШКОЙ

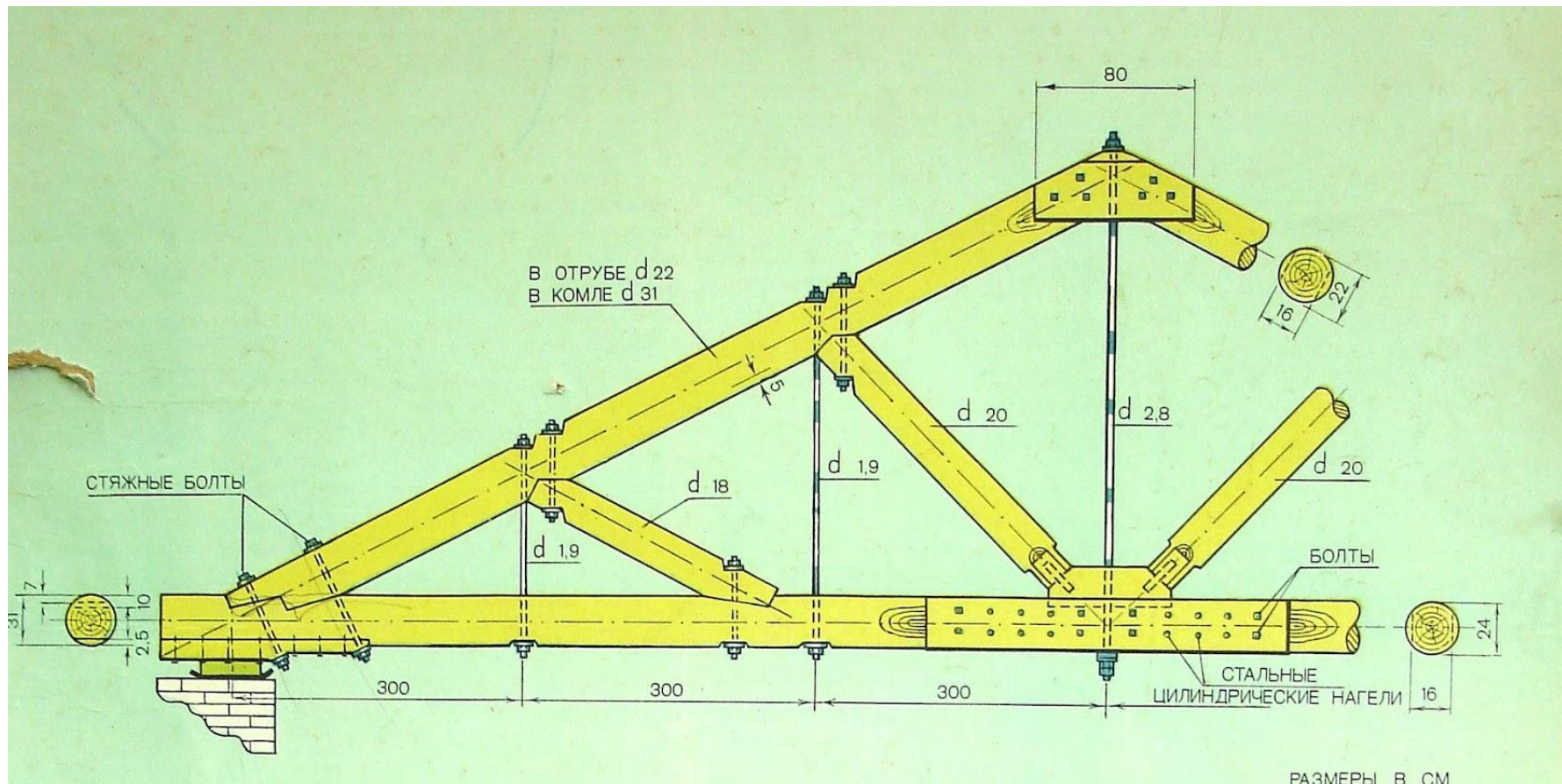


СОЕДИНЕНИЕ ИЗ БРЕВЕН



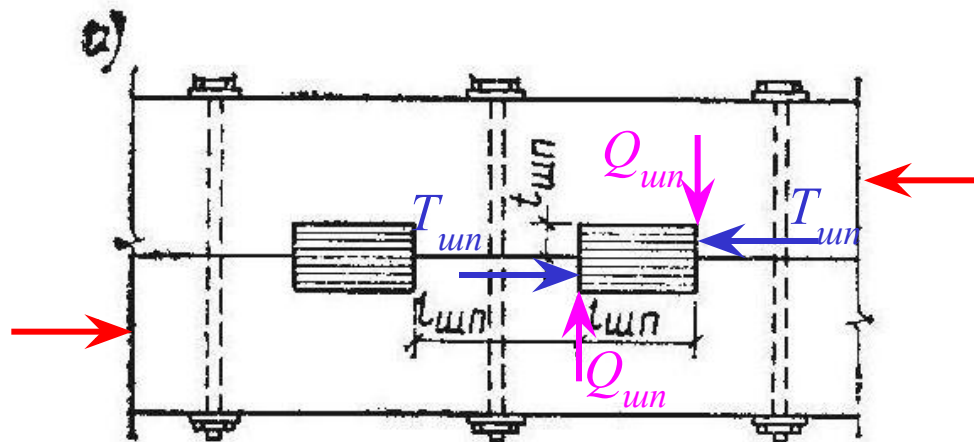
ЛОБОВАЯ ВРУБКА С ДВУМЯ ЗУБЬЯМИ





Соединения на шпонках

Продольно-призматические шпонки



$$T_{\text{см}} = A_{\text{см}} R_{\text{см}}; A_{\text{см}} = t_{\text{шп}} b.$$

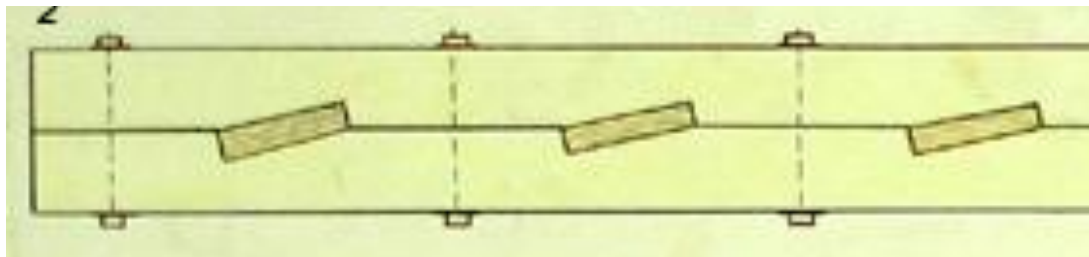
$$T_{\text{ск}} = A_{\text{ск}} R_{\text{ск}}; A_{\text{ск}} = l_{\text{шп}} b.$$

$$\frac{T_{\text{шп}} t_{\text{шп}}}{Q_{\text{шп}} l_{\text{шп}}} \quad T_{\text{шп}} t_{\text{шп}} = Q_{\text{шп}} l_{\text{шп}} \Rightarrow Q_{\text{шп}} = \frac{T_{\text{шп}} t_{\text{шп}}}{l_{\text{шп}}}$$

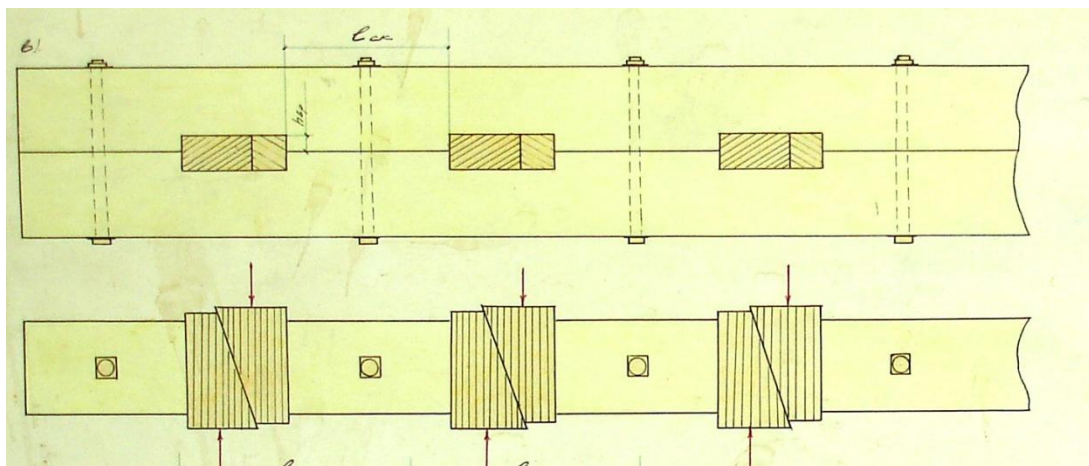
$$\Rightarrow A_{\text{с}} = \frac{Q_{\text{шп}}}{0,8 R_{\text{с}}} \Rightarrow d_{\text{с}}$$

Другие виды шпонок

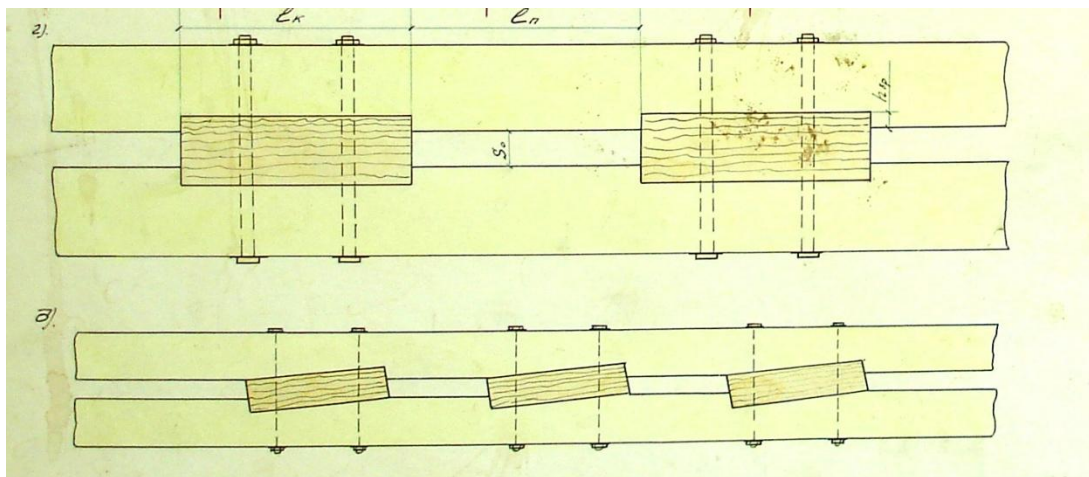
Наклонно-призматические



Поперечные натяжные



Колодки



Кольцевые металлические шпонки

