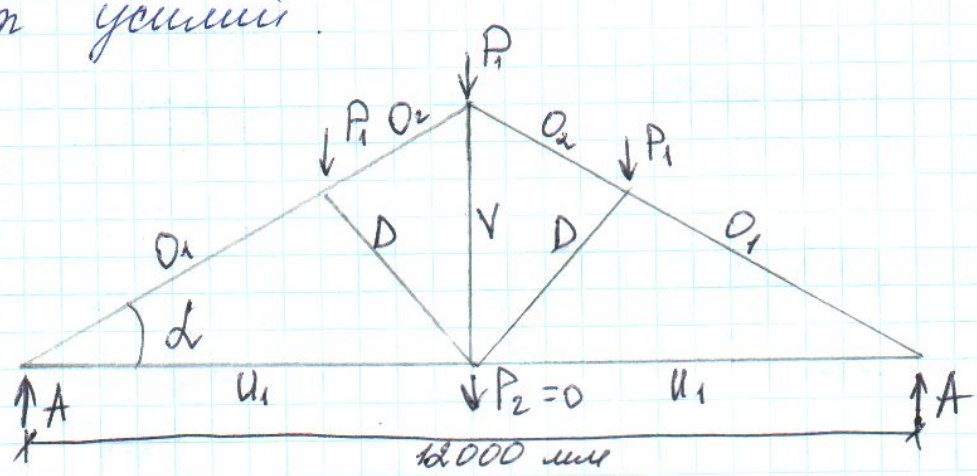
1/ Расчет деревянной фермы.

1. Расчет усилий.



O_1, O_2, D – сжатие шаг – 3000 мм

U_1, U_1, V – растяжение $tg\alpha = 0,3332$, $\alpha = 19°$

$\sin\alpha = 0,3161$

$$A = \frac{3P_1 + P_2}{2}; \quad O_1 = -\frac{3P_1 + P_2}{2\sin\alpha}; \quad U_1 = \frac{3P_1 + P_2}{2\,tg\alpha};$$

$$V = P_1 + P_2; \quad D = -\frac{P_1}{2\sin\alpha};$$

$$O_2 = -\frac{2P_1 + P_2}{2\sin\alpha};$$

Сбор нагрузки

$S_{груз} = 2,5 \cdot 3 = 7,5\ м^2$

		норм.	коэф. над.	расч
Проф лист	8,7 кг/м²	0,065	1,05	0,068
Обрешетка	21 м.п.	0,021	1,05	0,022
Контрейка	10 м.п	0,0075	1,1	0,00825
Наслонное стропила	10 м.п	0,06	1,1	0,066
Снеговая	0,07 · 7,5 м²	0,525	1,4	0,735
Всего:				0,900 т

$$A = \frac{3 \cdot 900}{2} = 1350\ кг$$

$$O_1 = -\frac{900 \cdot 3}{2 \cdot 0,3161} = -4200\ кг$$

$$U_1 = \frac{3 \cdot 900}{2 \cdot 0,3332} = 4050\ кг.$$

$= -\frac{900}{2 \cdot 0,3161} = -1420$ кг

$= -\frac{2 \cdot 900}{2 \cdot 0,3161} = -2840$ кг

Подбор сечений.

Стр. - растянутые элементы.

$N \leq R_p \cdot F_{нт}$.

$= \frac{N}{R_p}$; где $R_p = 100$ кг/см^2

$_{01} = \frac{4200 \text{ кг}}{100 \text{ кг/см}^2} = 42$ см^2 < 225 см^2

инятое сечение данного элемента
15 x 15 см, $S = 225$ см^2 => принятого сечение
достаточно.

$_{02} = \frac{2800 \text{ кг}}{100 \text{ кг/см}^2} = 28$ см^2 < 225 см^2

инятое сечение данного элемента
x 15см, $S = 225$ см^2 => принятого сечения
статочно.

$_{TD} = \frac{1420 \text{ кг}}{100 \text{ кг/см}^2} = 14,2$ см^2 < 225 см^2

инятое сечение данного элемента
5 x 15 см, $S = 225$ см^2 => принятого сечения
достаточно.

Стр. - сжатые элементы

$N \leq R_c \cdot F_{нт}$

$F_{нт} = \frac{N}{R_c}$; где $R_c = 130$ кг/см^2

3/ $F_{нтu_1} = \frac{4050}{130} = 31\,см^2 < 225\,см^2$

Принятое сечение данного элемента 15×15 см, $S = 225\,см^2$ => принятого сечения достаточно.

$F_{нтv} = \frac{900}{130} = 6,9\,см^2 \leq 225\,см^2$

=> Принятое сечение дан. эл-та 15×15 см $S = 225\,см^2$ => принятого сечения достаточно.

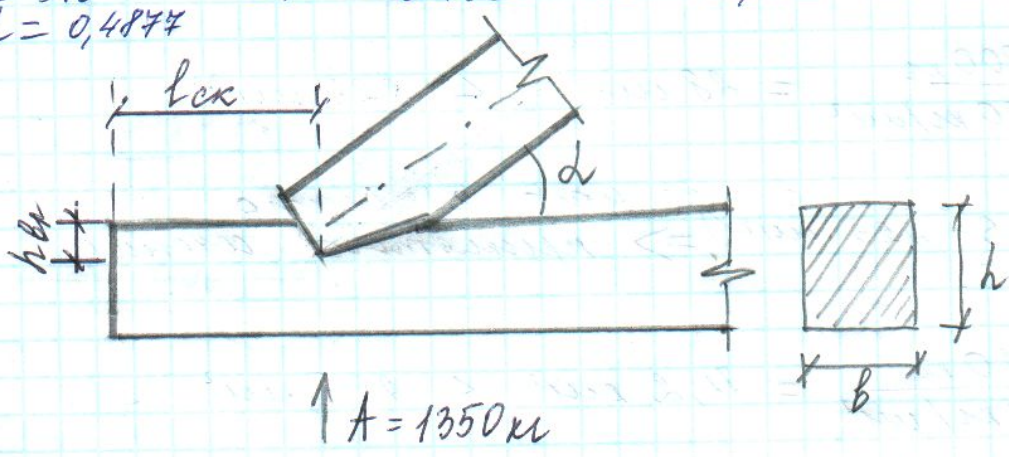
(3) Расчет опорного узла (разрез 1-1, узел

$A = 1350$ кг

Материал - дерево - сосна

$\alpha = 26°$ => $R_{см\,26} = 100$ кг/см²

$tg\alpha = 0,4877$



Из условия смятия древесины

$h_{вр} = \frac{N_P}{R_{см\alpha} \cdot b}$;

где $N_P = \frac{A}{tg\alpha} = \frac{1350}{0,4877} = 2768$ кг

$h_{вр} = \frac{2768}{100 \cdot 15} = 1,84$ см ≈ 2 см.

В принятом узле $h_{вр} = 4$ см =>

...ого врубки достаточно.

Из условия скалывания древесины

$l_{ск} = \frac{N_p}{R_{ск}^{ср} \cdot b}$; где $R_{ск}^{ср} = 1$ в зависимости от $\frac{l_{ск}}{h}$ (стр 693 Лишевич) $= 12$ кг/см²

$l_{ск} = \frac{2768}{12 \cdot 15} = 15,5$ см $< 2 \cdot h = 2 \cdot 15 = 30$ см.

В принятом узле $l_{ск} = 300$ мм достаточно.

...ет опорного узла разрез 1-1, узел 2.

19° $R_{см} = 113$ кг/см²

$= 0,3443$. $R_{ск}^{ср} = 10,2$ кг/см²

$\frac{1350}{0,3443} = 3921$ кг

$= \frac{3921}{113 \cdot 15} = 2,3$ см < 5 см

...принятом узле $h_{вр} = 5$ см => следовательно ...ки достаточно.

$= \frac{3921}{15 \cdot 10,2} = 25,7$ см < 40 см

...принятом узле $l_{ск} = 40$ см => след-но достаточно.

Расчет опорного узла разрез 2-2, узел 15.

21°, $tg\alpha = 0,3838$, $R_{см} = 112$ кг/см²
$R_{ск}^{ср} = 10,2$ кг/см²

$= \frac{1350}{0,3838} = 3517$ кг.

$= \frac{3517}{112 \cdot 15} = 2,09$ см < 5 см

5/

В принятом узле $h_{вр} = 5$ см => высота врубки достаточно.

$l_{ск} = \frac{3517}{15 \cdot 10,2} = 22,9$ см. < 40 см.

В принятом узле $l_{ск} = 40$ см => $l_{ск}$ достаточно.