Напряжение сжатия потери устойчивости лонжеронов фюзеляжа нижних (в сечении 1-1)

$$\sigma_э = \frac{m\pi^2 E}{(l/i)^2} = \frac{2\cdot 3{,}14^2\cdot 1{,}1\cdot 10^5}{\left(\frac{40}{2{,}5}\right)^2 \frac{40^2}{0{,}21}} = 285 \text{ кг/см}^2$$

где $l = 40$ см $\qquad \sigma_э > \sigma_{см}$.

$$i^2 = \frac{J}{F_{см}} = \frac{bh^3}{12\cdot F_{см}} = \frac{2{,}5\cdot 2{,}5^3}{12\cdot 6{,}25} = 0{,}21 \text{ см}^2.$$

$m \cong 2$ – полузаделение

Напряжение сжатия потери устойчивости верхних лонжеронов при $n_y = -3$ (в сеч. 1-1)

$$\sigma_э = \frac{m\pi^2 E}{\left(\frac{l}{i}\right)^2} = \frac{2\cdot 3{,}14^2\cdot 1{,}1\cdot 10^5\cdot 0{,}17}{40^2} = 233 \text{ кг/см}^2$$

где $i^2 = \frac{J}{F_{пр}} = \frac{bh^3}{12 F_{пр}} = \frac{2\cdot 2^3}{12\cdot 4} = 0{,}17 \text{ см}^2$

$$\sigma_{сж}\Big|_{n_y=-3}^{m\approx 2} = \frac{1}{2}\sigma_p = \frac{1}{2}\,437 = 219 \text{ кг/см}^2 \qquad \sigma_э > \sigma_{см}$$

Лонжерон фюзеляжа верхнего в сечении 1-1 20×20, к концам фюзеляжа уменьшается до 15×15.

Шпангоут в сеч. 1-1 – 25×25 к концам фюз. уменьшается до 15×15 мм.

Напряжения сжатия в стойках фюзеляжа в сеч. 2. и 1-1.

$$\sigma_{см_{ст2}} = \frac{Q_2}{2\cdot F_{ст_2}} = \frac{897}{2\cdot 6{,}25} = 71{,}8 \text{ кг/см}^2$$

$$\sigma_{см_{ст_1}} = \frac{Q_1}{2F_{ст_1}} = \frac{2064}{2\cdot 6{,}25} = 165 \text{ кг/см}^2$$

где $Q_1 = \frac{(m-m_к)\,n_y^{\,p}}{\cos\alpha} = 2064$ кг

где $Q_2 = Y_{то} + P_{оп} + P_{хв_ф} + P'_{суп} + P_{то} + P_{су} = 216 + 36 + 213 + 60 + 372 = 897$ кг.

Стойки из сосны.

$F_{ст} = 2{,}5\times 2{,}5 = 6{,}25$ см^2 $\qquad \sigma_{см} = 350$ кг/см^2.

$\sigma_{пр_{ст}}$ – не необх. – подкрепляет фанерой в двух плоскостях.

Сжатие стоек в сеч. 3.

$$\sigma_{см_{ст_3}} = \frac{Q_3}{2\cdot F_{ст_3}} = \frac{465}{2\cdot 3} = 77{,}5 \text{ кг/см}^2$$

где $Q_3 = 465$ кг

$F_{ст_3} = 2\times 1{,}5$ см $= 3$ см^2