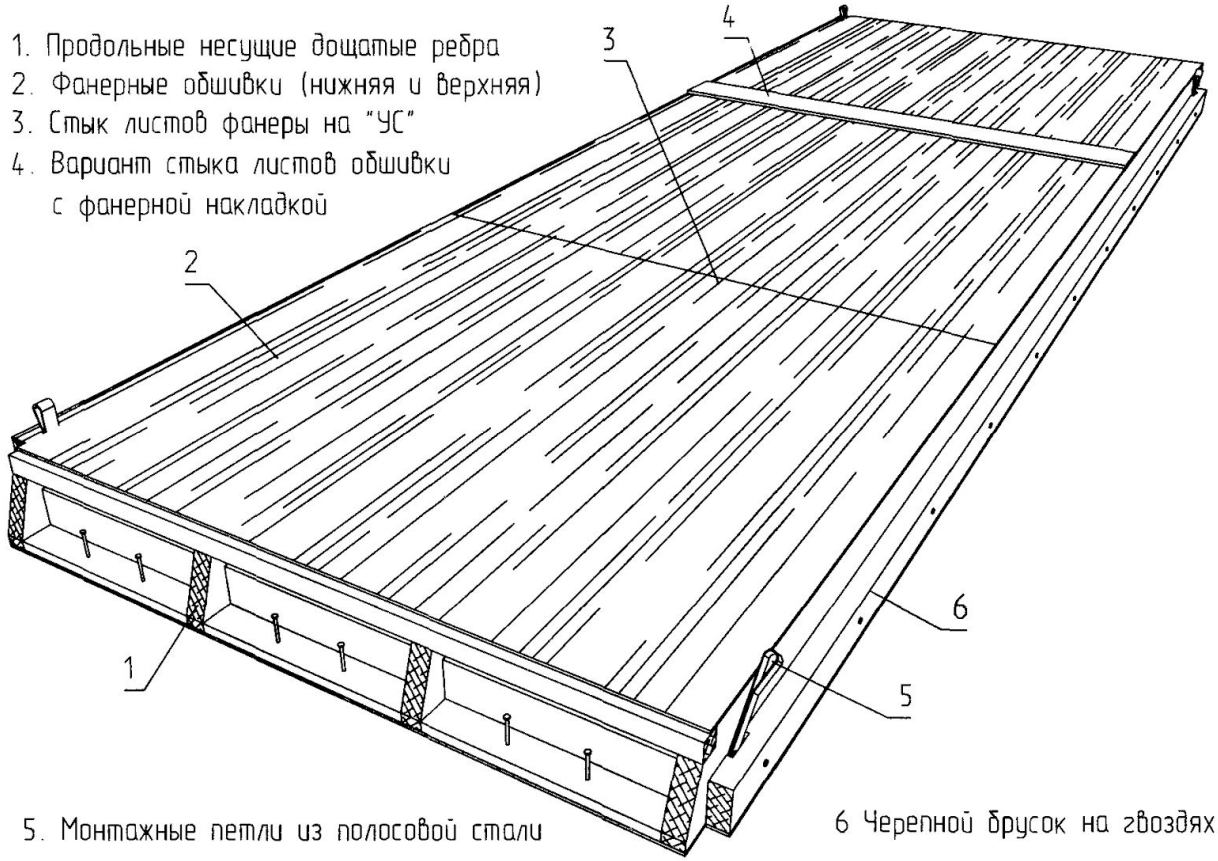
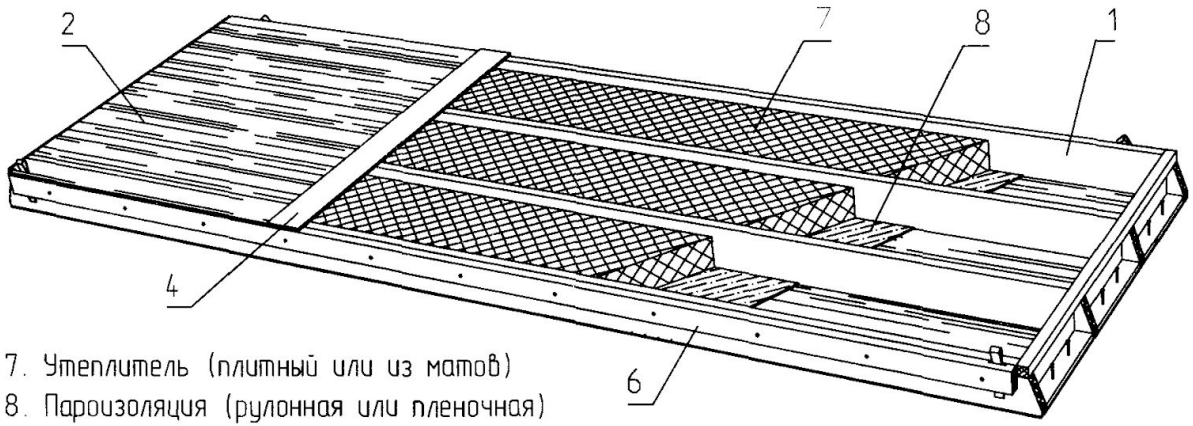
Клеефанерные панели (КФП)

1. Продольные несущие дощатые ребра
2. Фанерные обшивки (нижняя и верхняя)
3. Стык листов фанеры на "УС"
4. Вариант стыка листов обшивки с фанерной накладкой

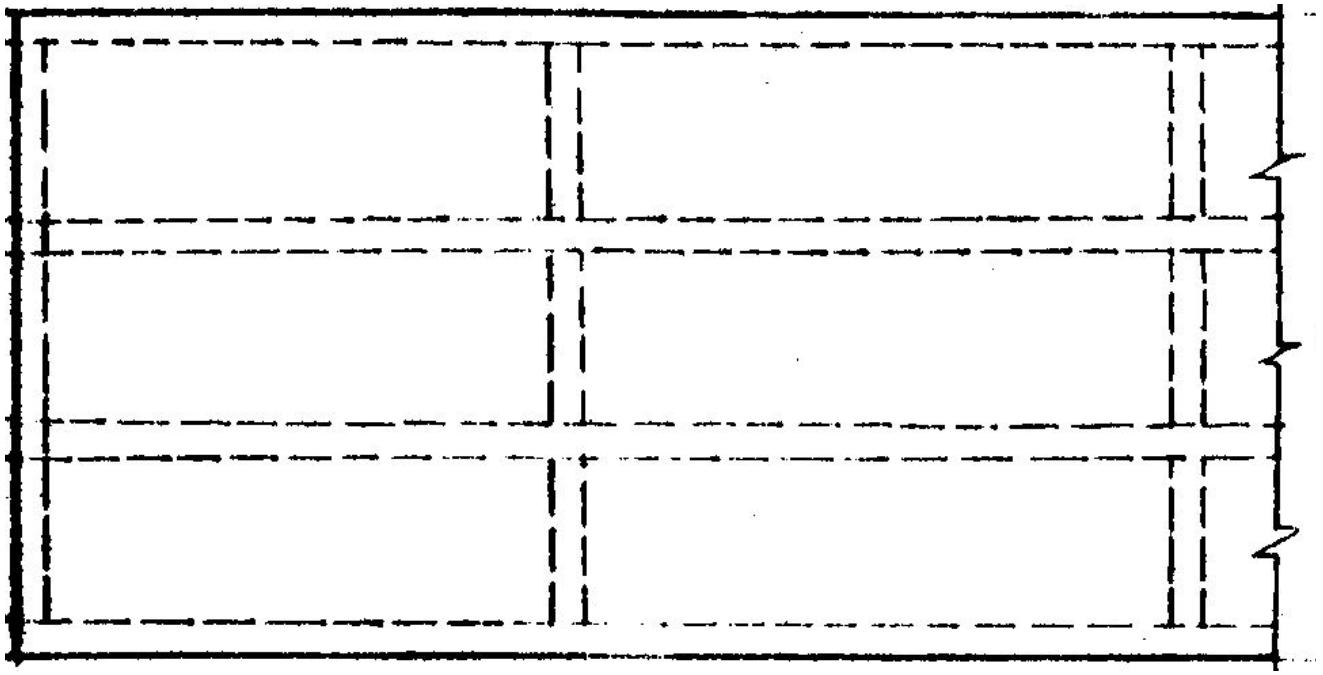


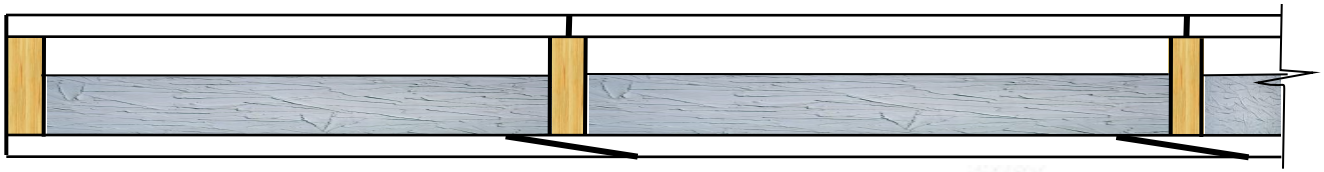
5. Монтажные петли из полосовой стали

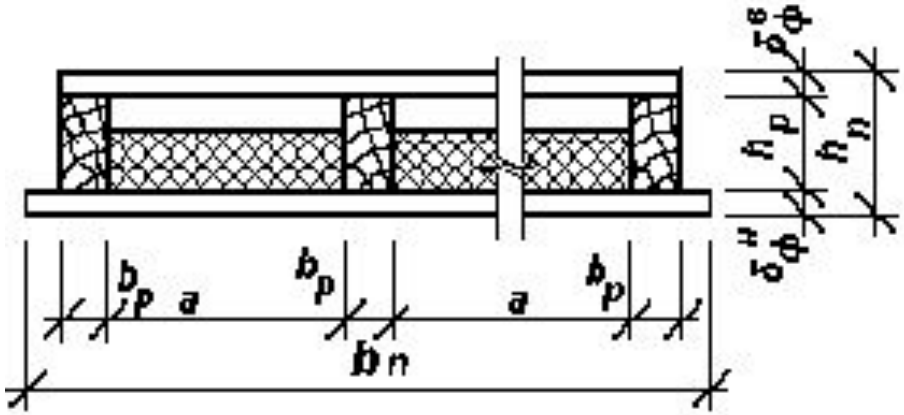
6 Черепной брусок на гвоздях



7. Утеплитель (плитный или из матов)
8. Пароизоляция (рулонная или пленочная)

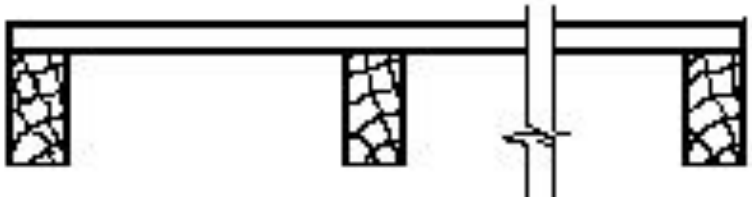




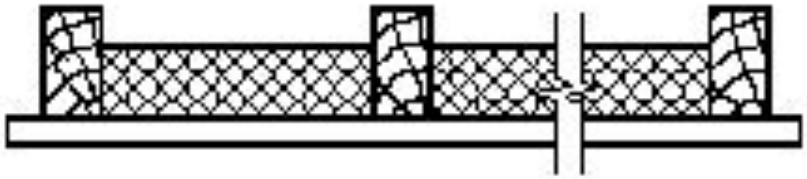

b_p
a
b_p
a
b_p
b_n
h_p
h_n
$\delta_ф^н$
$\delta_ф^в$

Панель с двумя фанерными обшивками
под рулонную кровлю

Панель неутеплённая с одной верхней обшивкой
под рулонную кровлю



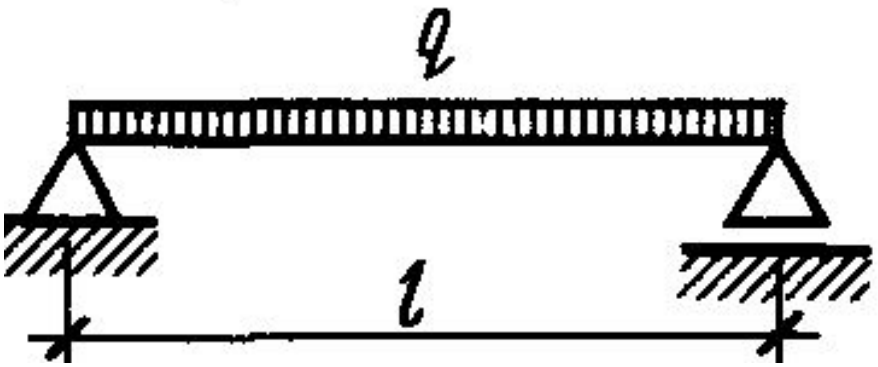
Панель утеплённая с одной нижней обшивкой
под жёсткую кровлю



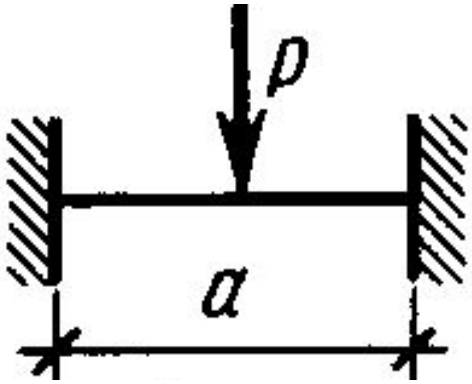
Расчёт КФП

Расчётная схема панели

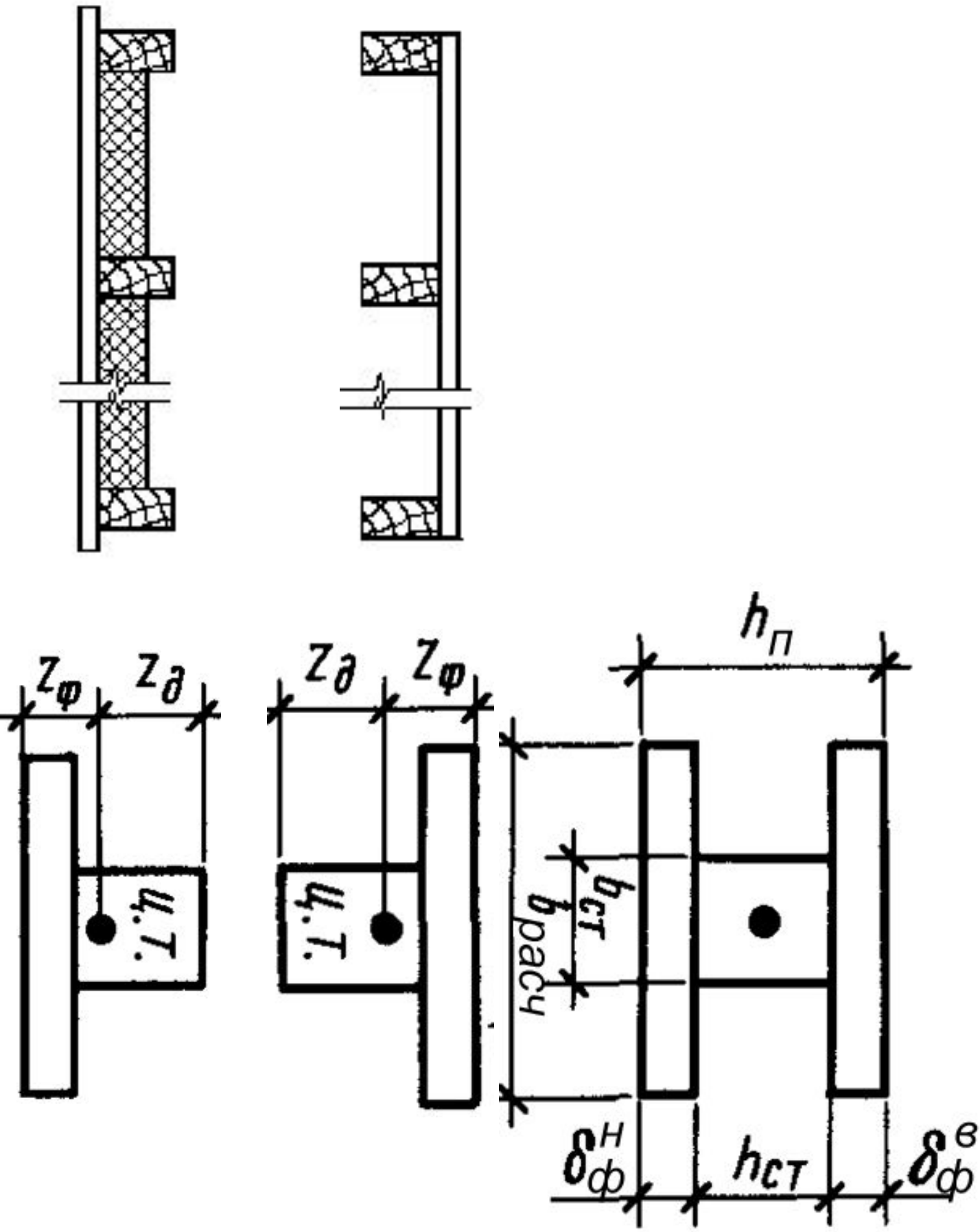
1) по прочности и прогибам



2) на местный изгиб обшивки между рёбрами



$P = 120$ кгс


$z_ф$
$z_д$
ц.т.
$z_д$
$z_ф$
ц.т.
$h_п$
$b_{ст}$
$b_{расч}$
$\delta_{ф}^{н}$
$h_{ст}$
$\delta_{ф}^{в}$

Определение геометрических характеристик сечения КФП, приведённых к фанере

$$A_{пр}^{ф} = A_{ф} + A_{д}\frac{E_{д}}{E_{ф}}; \quad S_{пр}^{ф} = S_{ф} + S_{д}\frac{E_{д}}{E_{ф}};$$

$$J_{пр}^{ф} = J_{ф} + J_{д}\frac{E_{д}}{E_{ф}}; \quad W_{пр}^{ф} = \frac{J_{пр}^{ф}}{0{,}5h_{п}}$$

1. Проверка верхней обшивки на устойчивость

$$\sigma_c = \frac{M}{\varphi_ф W_{пр}^{ф}} \le R_{ф.с}$$

2. Проверка нижней обшивки на прочность

$$\sigma_p = \frac{M}{W_{пр}^{ф}} \le R_{ф.р} m_ф$$

3. Проверка обшивки на местный изгиб

$$\sigma_и = \frac{M'}{W_ф} \le R_{ф.и_{90}}, \quad W_ф = \frac{100(см) \cdot \delta_ф^2}{6}, \quad M' = \frac{Pa}{8}$$

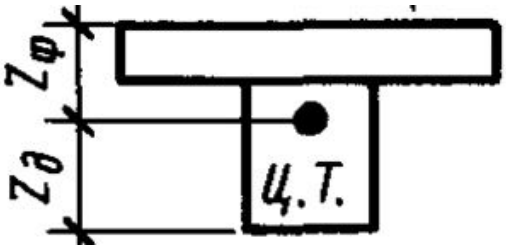
4. Проверка скалывания по клеевому шву

$$\tau_{ш} = \frac{QS^{ф}}{J_{пр}^{ф} \sum b_{р}} \leq R_{ф.ск}$$

5. Проверка относительного прогиба КФП

$$f/l_{расч} = [f/l]$$

Особенности расчёта панели с одной верхней обшивкой



$$z_{ф} = \frac{S_{пр}^{ф}}{A_{пр}^{ф}} \qquad z_{д} = \frac{S_{пр}^{д}}{A_{пр}^{д}}$$

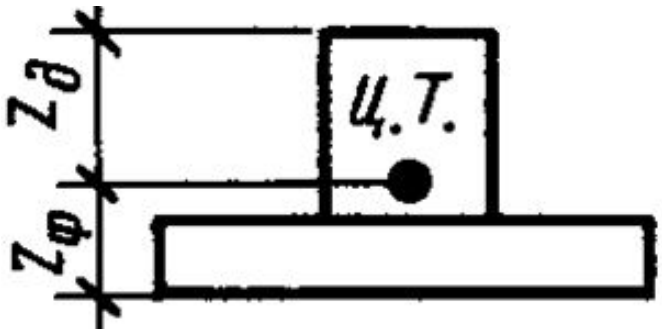
$$W_{пр}^{ф} = \frac{J_{пр}^{ф}}{z_{ф}} \qquad W_{пр}^{д} = \frac{J_{пр}^{д}}{z_{д}}$$

Проверки № 1, 3, 4, 5 – по приведённым формулам.

2. *Проверка нижних волокон на растяжение*

$$\sigma_{р} = \frac{M}{W_{пр}^{д}} \leq R_{р}$$

Особенности расчёта панели с одной нижней обшивкой



$$z_{ф} = \frac{S_{пр}^{ф}}{A_{пр}^{ф}} \qquad z_{д} = \frac{S_{пр}^{д}}{A_{пр}^{д}}$$

$$W_{пр}^{ф} = \frac{J_{пр}^{ф}}{z_{ф}} \qquad W_{пр}^{д} = \frac{J_{пр}^{д}}{z_{д}}$$

Проверки № 2, 3, 4, 5 – по приведённым формулам.

1. *Проверка верхних волокон на сжатие*

$$\sigma_{c} = \frac{M}{W_{пр}^{д}} \leq R_{c}$$