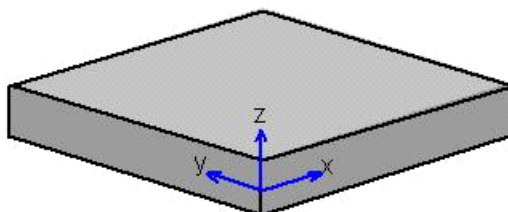


431 – Плита с композитной арматурой



Программа предназначена для расчёта плит с композитной полимерной арматурой согласно СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

Проводятся проверки прочности и трещиностойкости сечений, нормальных к осям координат. В поперечных сечениях плиты действуют изгибающие и крутящие моменты. Предусмотрен подбор арматуры по условиям прочности и трещиностойкости.

Плита Толщина плиты $h = 25$ см

Расчет Согласно СП 63.13330.2018, СП 295.1325800.2017

Бетон $B 25$ (тяжелый)
 Коэффициент условий работы $\gamma_b = 0.900$ -
 Сопротивление бетона $\gamma_b R_b = 13.05$ МПа
 Для бетона применяется трехлинейная диаграмма

Композитная арматура
 Нормативное сопротивление $R_{fn} = 900$ МПа
 Расчетное сопротивление $R_f = 700$ МПа
 Модуль упругости $E_f = 100$ ГПа

Площадь арматуры, требуемой по условию прочности

A_{fxv} [см ² /м]	A_{fxh} [см ² /м]	A_{fyv} [см ² /м]	A_{fyh} [см ² /м]
1.43	7.17	1.43	7.49

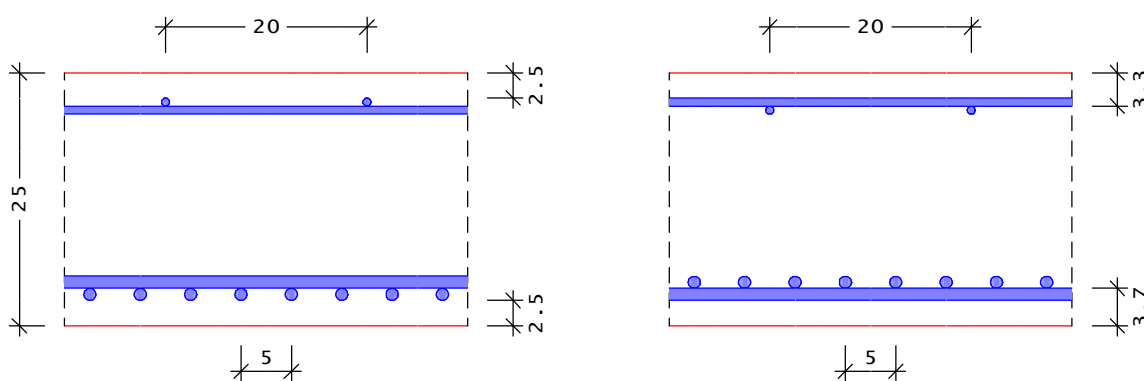
Подбор арматуры по условиям прочности и трещиностойкости

Данные для подбора арматуры	min d_f [мм]	max d_f [мм]	min s [см]	max s [см]	min a_s [мм]
	8	14	5	20	25

Подобранная арматура по осям x и y

Ось	Арматура	d_f [мм]	Шаг [см]	A_f [см ² /м]	a_s [мм]	h_0 [см]	μ_f [%]
x	верхняя	8	20	2.51	25	22.1	0.11
x	нижняя	12	5	22.62	25	21.9	1.03
y	верхняя	8	20	2.51	33	21.3	0.12
y	нижняя	12	5	22.62	37	20.7	1.09

Сечения плиты, нормальные к осям x и y



Проверка прочности

Условия прочности $M_x / M_{xu} \leq 1$, $M_y / M_{yu} \leq 1$

K	M_x [кНм/м]	M_y [кНм/м]	M_{xu} [кНм/м]	M_{yu} [кНм/м]	M_x / M_{xu}	M_y / M_{yu}
1	50.0	50.0	185.4	168.2	0.270	0.297

Условие прочности $(|M_{xu}| - |M_x|) \cdot (|M_{yu}| - |M_y|) / M^2 - M_{xy} \cdot M_{xy} / M^2 \geq 0$
при $M = 185.4$ кНм/м

К	M_x [кНм/м]	M_y [кНм/м]	M_{xy} [кНм/м]	Условие прочности
1	50.0	50.0	50.0	0.393 ≥ 0

Условие прочности $|M_{xy}| / M_{f_{xy,u}} = 0.132 \leq 1$

$$M_{f_{xy,u}} = 0.5R_f (A_{fx} + A_{fy}) h_0 = 378.2 \text{ кНм/м}$$

Условие прочности $|M_{xy}| / M_{b_{xy,u}} = 0.613 \leq 1$

$$M_{b_{xy,u}} = 0.1R_b h^2 = 81.6 \text{ кНм/м}$$

Прочность плиты обеспечена

Проверка трещиностойкости

Предельная ширина раскрытия трещин Непродолжительное раскрытие $a_{срс1} = 0.30$ мм
Продолжительное раскрытие $a_{срс2} = 0.20$ мм

Расчет для сечения, нормального к оси x

К	M_x [кНм/м]	M_{x1} [кНм/м]	$M_{x,срс}$ [кНм/м]	$a_{срс}$ [мм]	$a_{срс,1}$ [мм]
1	50.0	50.0	30.8	0.180	0.180

Расчет для сечения, нормального к оси y

К	M_y [кНм/м]	M_{y1} [кНм/м]	$M_{y,срс}$ [кНм/м]	$a_{срс}$ [мм]	$a_{срс,1}$ [мм]
1	50.0	50.0	30.1	0.195	0.195

Трещиностойкость плиты обеспечена

Расчет выполнен модулем t431 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт