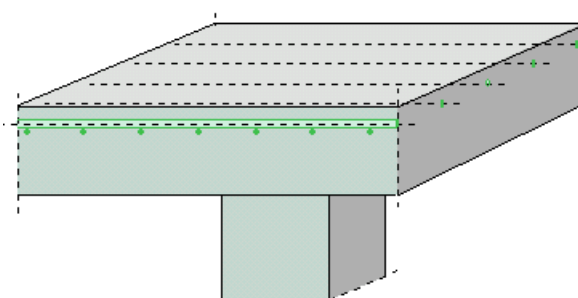


## 440 – Расчет на продавливание

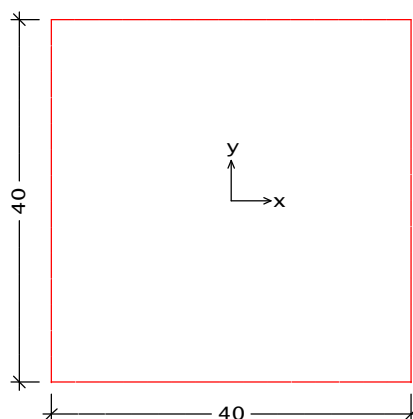


Программа предназначена для расчёта на продавливание плиты согласно следующим нормам:  
СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»,  
СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»,  
СНиП 2.03.01-84\* «Бетонные и железобетонные конструкции».

Рассматривается продавливание плиты перекрытия или фундаментной плиты колонной прямоугольного или круглого сечения. Колонны подразделяются на средние, краевые и угловые. Если прочность плиты без поперечной арматуры не обеспечена, то производится конструирование арматуры. По результатам конструирования выводится картина размещения хомутов. В случае колонны прямоугольного сечения рассматриваются два вида расположения арматуры: равномерное и крестообразное.

### Расчетная схема

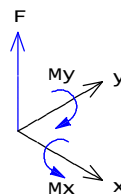
Размеры сечения колонны	$c_x$	=	40	см
	$c_y$	=	40	см
Толщина плиты	$h$	=	30	см
Рабочая высота сечения плиты	$h_{0x}$	=	27.0	см
	$h_{0y}$	=	26.0	см



### Нагрузка

Продавливающая сила	$F$	=	800.0	кН
Момент относительно оси x	$M_x$	=	50.0	кНм
Момент относительно оси y	$M_y$	=	50.0	кНм

Положительные направления силы и моментов



### Расчет

Согласно СП 63.13330.2018

Бетон		<i>B 25 (тяжелый)</i>		
Коэффициент условий работы	$\gamma_b$	=	1.000	-
Соппротивление бетона	$\gamma_b R_{bt}$	=	1.050	МПа
Поперечная арматура		<i>A240</i>		
Соппротивление арматуры	$R_{sw}$	=	170	МПа
Расчетный периметр	$u$	=	266.0	см
Моменты инерции расчетного контура	$I_x$	=	0.1961	м <sup>3</sup>
	$I_y$	=	0.1961	м <sup>3</sup>
Моменты сопротивления расчетного контура	$W_x$	=	0.5896	м <sup>2</sup>
	$W_y$	=	0.5896	м <sup>2</sup>

Предельные усилия  
в бетоне

$F_{b,ult}$ [кН]	$M_{bx,ult}$ [кНм]	$M_{by,ult}$ [кНм]
740.1	164.1	164.1

Условие прочности

$$F / F_{ult} + M_x / M_{x,ult} + M_y / M_{y,ult} = 1.0809 + 0.2702 + 0.2702 = 1.621 > 1$$

Вклад моментов ограничен согласно 8.1.46

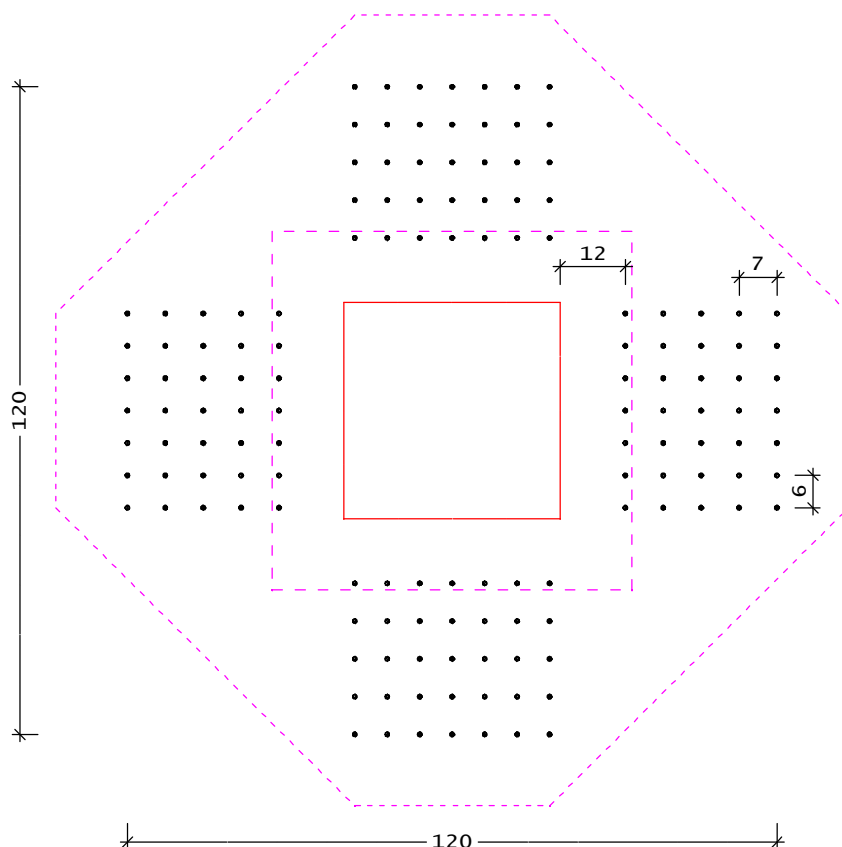
**Конструирование**

 Диаметр хомутов  $d_{sw} = 8$  мм

 Шаг хомутов  
вдоль контура  $s_{w1} = 6$  см  
перпендикулярно контуру  $s_{w2} = 7$  см

 Расстояние от колонны  
до ближайших хомутов  $s_{w0} = 12$  см

 Погонная площадь арматуры  $A_{sw}/s_{w1} = 25.13$  см<sup>2</sup>/м  
 $A_{sw} = 3 * 0.50 = 1.51$  см<sup>2</sup>

 Число хомутов  $n_w = 140$  -


Проверка прочности плиты с учетом крестообразного размещения арматуры

Характеристики участков с поперечной арматурой

$L_{swx} = 36$ см	$L_{swy} = 36$ см
$I_{swx} = 0.0874$ м <sup>3</sup>	$I_{swy} = 0.0874$ м <sup>3</sup>
$W_{swx} = 0.2628$ м <sup>2</sup>	$W_{swy} = 0.2628$ м <sup>2</sup>

Предельные усилия в арматуре

$F_{sw,ult}$ [кН]	$M_{sw,x,ult}$ [кНм]	$M_{sw,y,ult}$ [кНм]
492.2	89.8	89.8

Условие прочности

$F / F_{ult} + M_x / M_{x,ult} + M_y / M_{y,ult} = 0.6492 + 0.1623 + 0.1623 = 0.974 \leq 1$

Вклад моментов ограничен согласно 8.1.46

Проверка прочности

плиты за границей расположения поперечной арматуры

Расчетный периметр  $u = 456.5$  см

Моменты инерции расчетного контура

$I_x = 1.1242$  м<sup>3</sup>       $I_y = 1.1242$  м<sup>3</sup>

Моменты сопротивления расчетного контура

$W_x = 1.5347$  м<sup>2</sup>       $W_y = 1.5347$  м<sup>2</sup>

Предельные усилия в бетоне

$F_{b,ult}$ [кН]	$M_{bx,ult}$ [кНм]	$M_{by,ult}$ [кНм]
1270.3	427.0	427.0

Условие прочности

$F / F_{ult} + M_x / M_{x,ult} + M_y / M_{y,ult} = 0.6298 + 0.1171 + 0.1171 = 0.864 \leq 1$

Расчет выполнен модулем t440 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт