

Pos. t425
Каменные конструкции
Вид расчета

Расчет кладки на смятие

Расчетный случай

Смятие стены при опирании конца балки на распределительную плиту через прокладку

 Толщина стены $h = 60.0$ см

 Расстояние между осями балок $b = 150.0$ см

 Длина балки $l = 6.00$ м

 Жесткость балки $EI = 10.000$ МНм²

Закрепление другого конца балки защемление

Распределенные нагрузки на балку

№	от x [м]	до x [м]	q [кН/м]
1	0.00	6.00	50.00

Материал распределительной плиты железобетон

Класс бетона В20

Класс арматуры А240

 Длина плиты $l_p = 50.0$ см

 Ширина плиты $b_p = 40.0$ см

 Высота плиты $h_p = 25.0$ см

 Начальный модуль упругости $E_b = 27.5$ ГПа

 Длина прокладки $l_n = 20.0$ см

 Ширина прокладки $b_n = 15.0$ см

Расчет

Согласно СП 15.13330.2012 с Изменениями № 1, 2, 3

Марка кирпича 150

Марка раствора 75

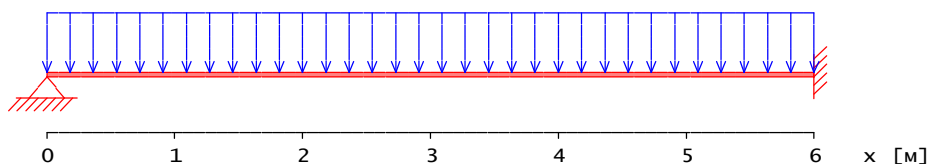
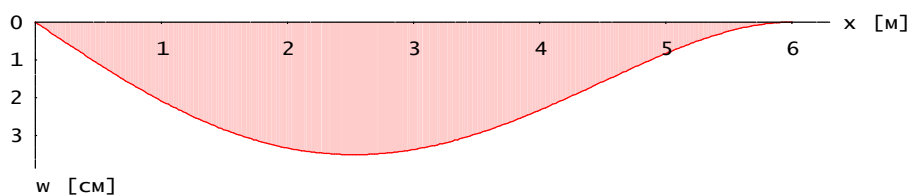
 Расчетное сопротивление R принимается по таблице 2

 $R = 2.000$ МПа

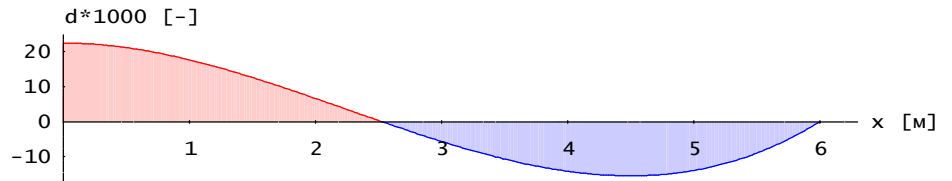
 Упругая характеристика $\alpha = 1000$ -

Определение усилия в опорном сечении балки

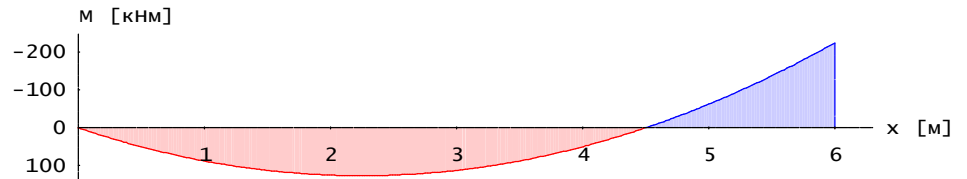
Напряжение балки


Прогиб балки


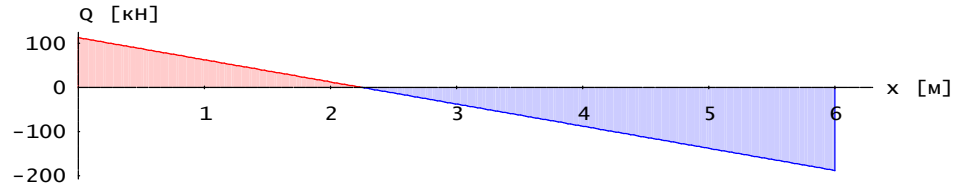
Поворот сечения



Изгибающий момент



Поперечная сила



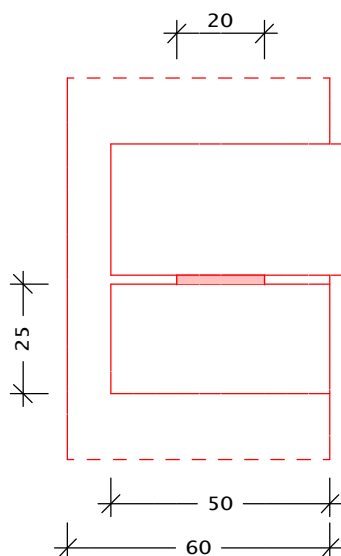
Опорная реакция $Q_0 = 112.5$ кН

Проверка прочности при смятии согласно пособию к СНиП II-22-81, 4.18

Модуль упругости плиты $E_p = 0.85E_b = 23.38$ ГПа
 Модуль упругости кладки $E = 0.5\alpha R_u = 2.00$ ГПа
 Временное сопротивление кладки $R_u = 4.00$ МПа

Высота пояса кладки, эквивалентного по жесткости распределительной плите

$$H_0 = 2(E_p I_p / Ed)^{1/3} = 2(E_p h_p^3 / 12E)^{1/3} = 49.56 \text{ см}$$



Фиксирующая прокладка размещается по центральным осям распределительной плиты

Давление на распределительную плиту под прокладкой принимается равномерным

Распределение напряжений под плитой вдоль оси балки по таблице 6

Схема табл. 6	a [см]	b [см]	d [см]	σ_{max} [МПа]	ψ_1 [-]
8	25.00	20.00	40.00	0.608	0.925

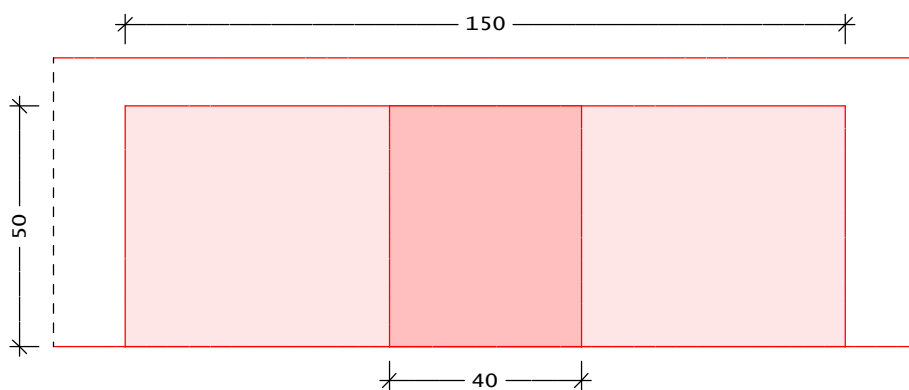
$$a = l_p / 2, b = l_n, d = b_p$$

Распределение напряжений под плитой вдоль оси стены по таблице 6

Схема табл. 6	a [см]	b [см]	d [см]	σ_{max} [МПа]	ψ_2 [-]
8	20.00	15.00	50.00	0.593	0.948

$$a = b_p / 2, b = b_n, d = l_p$$

Площадь смятия A_c и расчетная площадь A



Данные для расчета
на смятие

A_c [см ²]	A [см ²]	ξ [-]	ξ_1 [-]	ψ [-]	d [-]	R_c [МПа]
2000.0	7500.0	1.554	2.00	0.877	1.062	3.107

$\psi = \psi_1 \psi_2$ - коэффициент полноты эпюры давления

Условие прочности $Q_0 / (\psi d R_c A_c) = 0.194 \leq 1$

Прочность кладки обеспечена

Проверка допустимости напряжений под плитой согласно Пособию, 4.22

Условие (28) $\sigma_{max} / (0.8 \xi R_u) =$
 $0.608 / (0.8 * 1.554 * 4.00) = 0.122 \leq 1$

Расчет на смятие распределительной плиты согласно СП 63.13330.2018

Расчетные сопротивления $R_b = 11.50$ МПа
 $R_s = 210$ МПа

Размеры площади смятия $c_x = 20.0$ см
 $c_y = 15.0$ см

Предельная сила при отсутствии косвенной арматуры

$N_b = \psi R_{b,loc} c_x c_y = 712.6$ кН

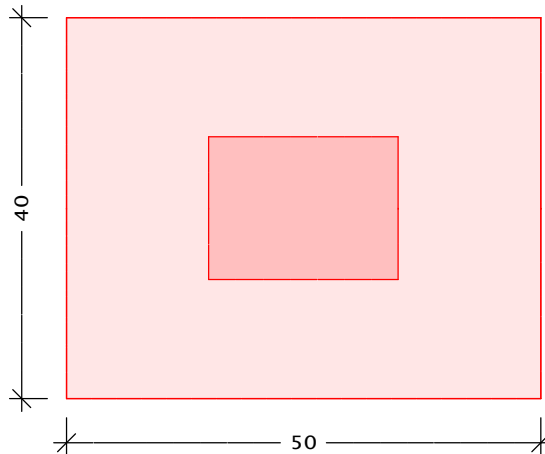
$\psi = 1.00$ -

$R_{b,loc} = \varphi_b R_b = 23.75$ МПа

$\varphi_b = 0.8 (A_{b,max} / c_x c_y)^{1/2} = 2.07$ -

$A_{b,max} = 2000$ см²

Площадь смятия $c_x c_y$ и расчетная площадь $A_{b,max}$



Условие прочности (8.80) $Q_0 / N_b = 0.158 \leq 1$

По расчету на смятие арматура не требуется

Расчет выполнен модулем t425 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт