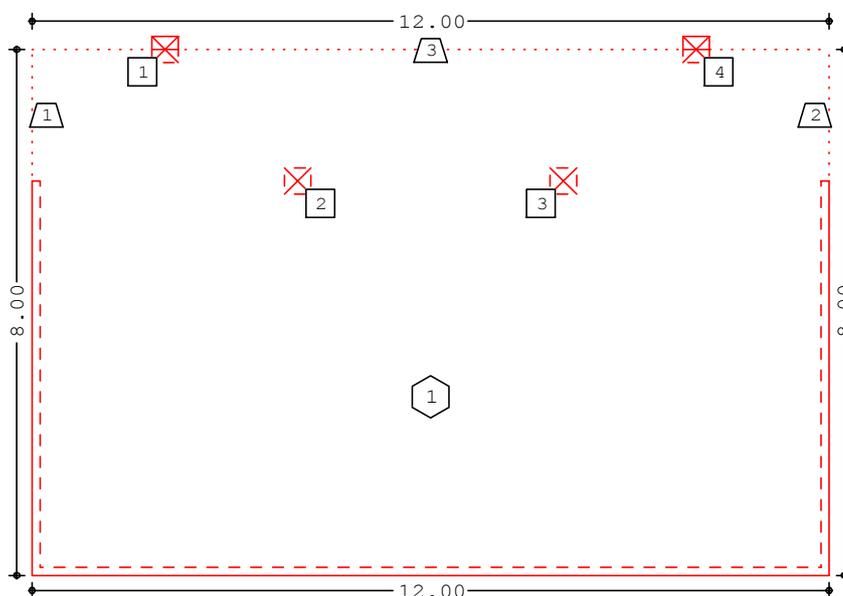


Поз. П200 Система железобетонных плит

Расчетная схема

М = 1 : 114



Плиты

№	Размеры		Толщина [см]	Координаты	
	lx [м]	ly [м]		x [м]	y [м]
1	12.00	8.00	22.0	0.00	0.00

Условия закрепления

№ плиты	Ширина опирания [см]				Закрепления сторон [-, %]			
	Н	П	В	Л	Н	П	В	Л
1	12.5	12.5	12.5	12.5	0	0	-1	0

Обозначения : Н - снизу, П - справа,
 В - сверху, Л - слева

Опирание плиты : -1 - свободный край
 0 - шарнирное опирание
 100 - заделка

Колонны

№	lx	ly	x	y	П В М	Жёсткость
	[см]	[см]				
1	40.0	40.0	2.00	8.00	2	
2	40.0	40.0	4.00	6.00	2	
3	40.0	40.0	8.00	6.00	2	
4	40.0	40.0	10.00	8.00	2	

x, y - координаты центра колонны, заданные относительно вершины (В) плиты (П)

Модель колонны (М) :

- 1 - упругое основание по всей площади колонны (жёсткость в кН/м³)
- 2 - жёсткая точечная опора в центре колонны
- 3 - точечные пружины в центре колонны

(жёсткости в кН/м и кНм соответственно)

Стенные проемы

№	Плита	Сторона	a [м]	l [м]	Модель
1	1	Левая	6.00	2.00	Без опоры
2	1	Правая	6.00	2.00	Без опоры
3	1	Верхняя	4.00	4.00	Без опоры

Нагружение

№	Вид	K1	γ_f	Распределение по пролётам	p [кПа]	P [кН]
1	постоянная		1.10	Заданное	6.00	576.00
2	постоянная		1.30	Заданное	3.00	288.00
3	длительная		1.20	Неблагопр.	1.40	134.40
4	кратковрем. (п)	0.0	1.20	Неблагопр.	4.00	384.00
5	длительная		0.30	Неблагопр.	1.00	96.00
6	кратковрем. (п)	0.0	1.40	Неблагопр.	1.00	96.00

P - суммарная нагрузка

K1 - коэффициент длительной части (для расчёта трещиностойкости)

(п) - кратковременная нагрузка продолжительного действия

Расч. сочет. усилий

согласно СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.

Опорные реакции (по отрезкам)

№ плиты	Сторона	a [м]	l [м]	max q [кН/м]	min q [кН/м]
1	Нижняя	0.00	12.00	35.89	20.98
	Правая	0.00	6.00	37.31	21.81
	Левая	0.00	6.00	37.31	21.81

Опорные реакции колонн

№	max Q [кН]	min Q [кН]	max Mx [кНм]	min Mx [кНм]	max My [кНм]	min My [кНм]
1	17.82	10.41	0.00	0.00	0.00	0.00
2	405.07	236.80	0.00	0.00	0.00	0.00
3	405.07	236.80	0.00	0.00	0.00	0.00
4	17.82	10.41	0.00	0.00	0.00	0.00

Расчёт по прочности

согласно СНиП 2.03.01-84*. Бет.и железобет.констр.

Бетон тяжёлый класса

B25

Бетон естественного твердения

Определение продольной арматуры

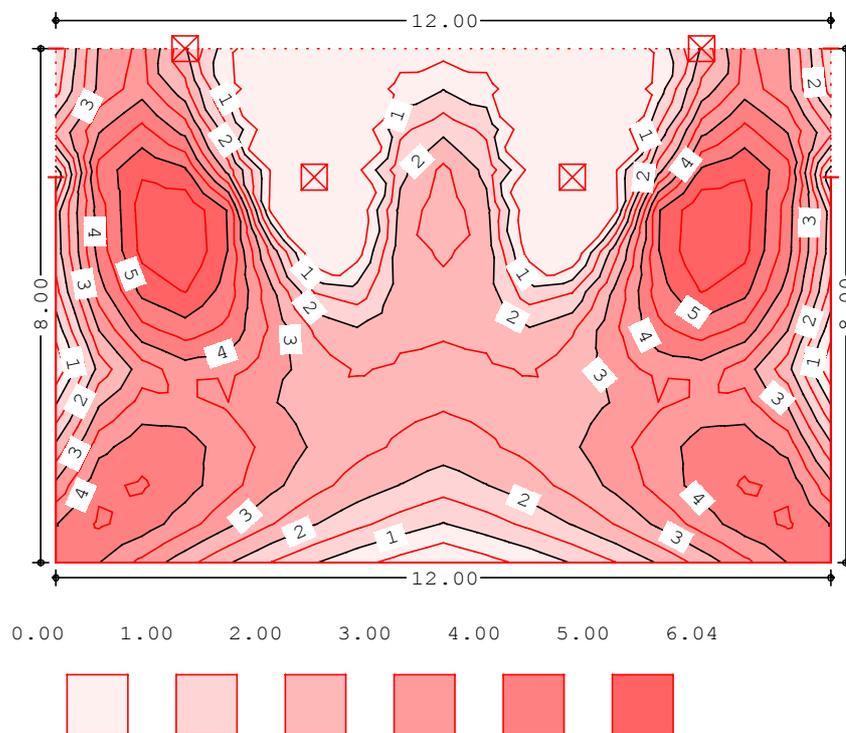
Продольная арматура класса

A-III

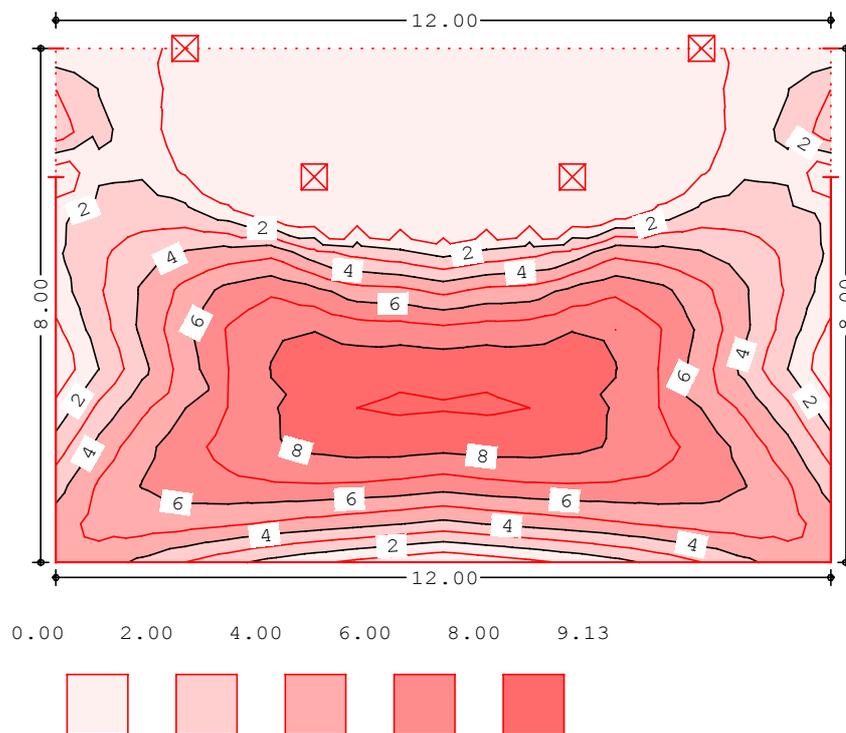
Расстояния до ц.т. продольной арматуры

№ плиты	Нижняя арматура		Верхняя арматура	
	ax [см]	ay [см]	ax [см]	ay [см]
1	3.0	5.0	5.0	3.0

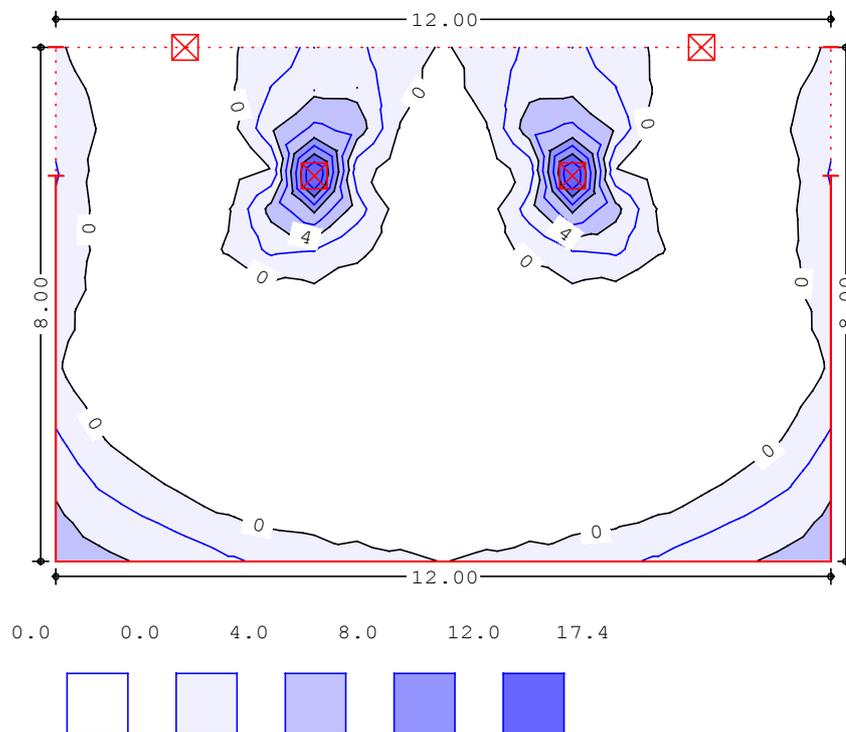
Нижняя арматура A_{sx} [см²/м]
 М = 1 : 117



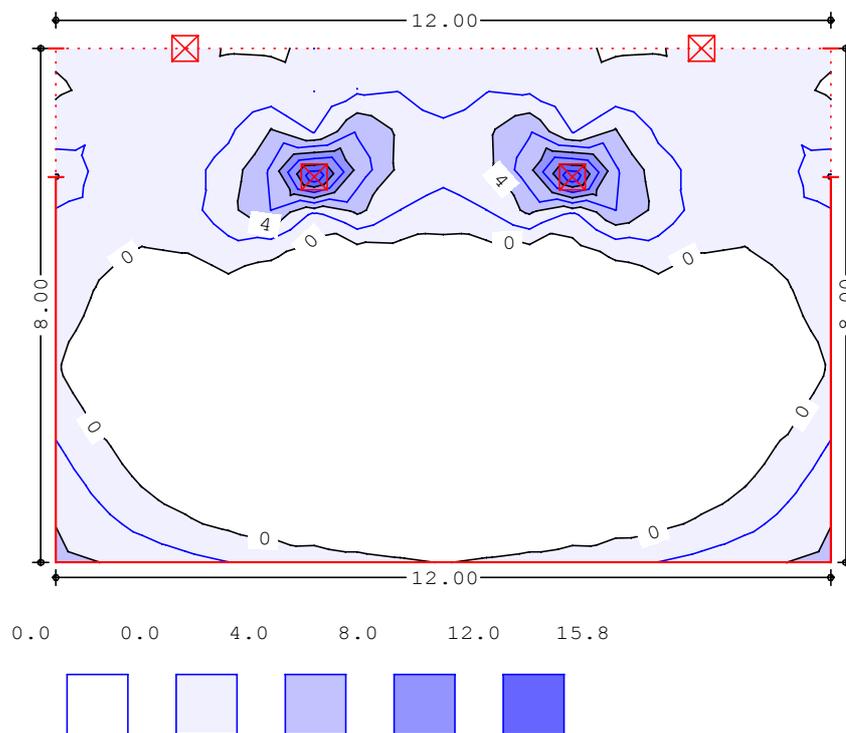
Нижняя арматура A_{sy} [см²/м]
 М = 1 : 117



Верхняя арматура A_{sx} [см²/м]
 М = 1 :117



Верхняя арматура A_{sy} [см²/м]
 М = 1 :117



Нижняя арматура

№ плиты	Mx [кНм/м]	Asx [см ² /м]	My [кНм/м]	Asy [см ² /м]
1	40.01	6.04	52.42	9.13

Верхняя арматура
 (по сторонам плит)

№ плиты	Сторона	Mx [кНм/м]	Asx [см ² /м]	My [кНм/м]	Asy [см ² /м]
1	Нижняя	-29.02	4.87	-29.02	4.32
	Правая	-29.02	4.87	-29.02	4.32
	Верхняя	-15.16	2.49	-3.82	0.55
	Левая	-29.02	4.87	-29.02	4.32

Верхняя арматура
 над колоннами

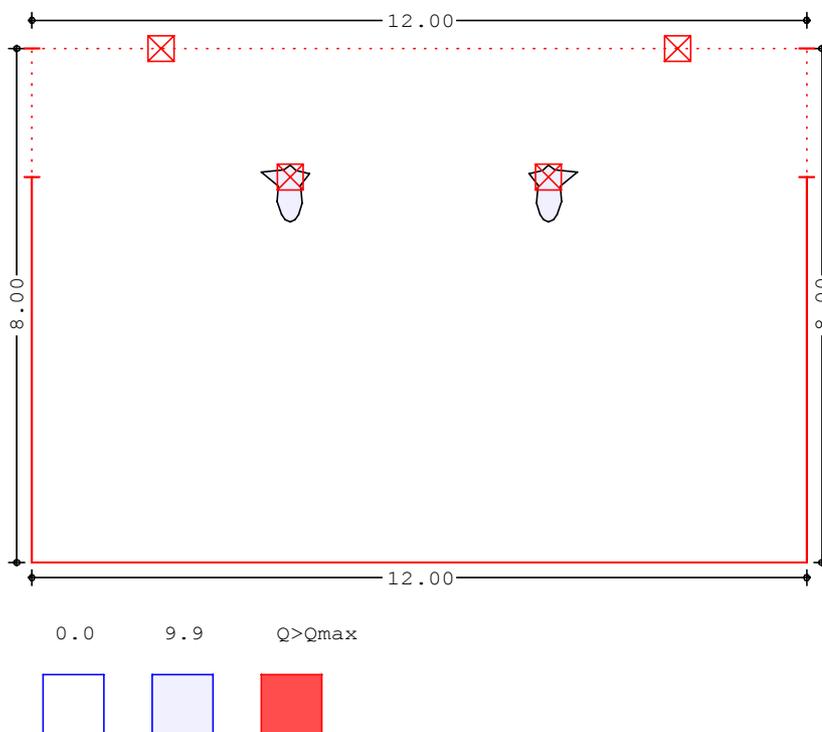
№ колонны	Mx [кНм/м]	Asx [см ² /м]	My [кНм/м]	Asy [см ² /м]
1	0.00	0.00	-3.10	0.45
2	-92.50	17.40	-97.02	15.84
3	-92.50	17.40	-97.02	15.84
4	0.00	0.00	-3.10	0.45

Определение поперечной арматуры

Поперечная арматура класса

A-III

Поперечная арматура Asw [см²/м²]
 M = 1 :117



Поперечная арматура (по сторонам плит)

№ плиты	Сторона	a [м]	l [м]	c [м]	Q [кН/м]	Qb [кН/м]	Qmax [кН/м]	Asw [см ² /м ²]
1	Нижняя	0.00	12.00	0.45	34.0	102.1	612.7	0.00
	Правая	0.00	8.00	0.67	47.3	102.1	612.7	0.00
	Верхняя	0.00	1.80	0.60	13.3	102.1	612.7	0.00
		2.20	7.60	1.13	12.5	102.1	612.7	0.00
	10.20	1.80	0.60	13.3	102.1	612.7	0.00	
Левая	0.00	8.00	0.67	47.3	102.1	612.7	0.00	

c - длина проекции наиболее опасного сечения

Qb - несущая способность при отсутствии поперечной арматуры (СНиП 2.03.01-84*, условие 84)

Qmax - максимально допустимая поперечная сила согласно проверке по наклонной полосе между наклонными трещинами

Поперечная арматура (колонны)

№	c [м]	Q [кН/м]	Qb [кН/м]	Qmax [кН/м]	Asw [см ² /м ²]
1	0.45	10.4	102.1	612.7	0.00
2	0.36	135.4	127.8	633.1	9.95*
3	0.36	135.4	127.8	633.1	9.95*
4	0.45	10.4	102.1	612.7	0.00

c - длина проекции наиболее опасного сечения

Qb - несущая способность при отсутствии поперечной арматуры (СНиП 2.03.01-84*, условие 84)

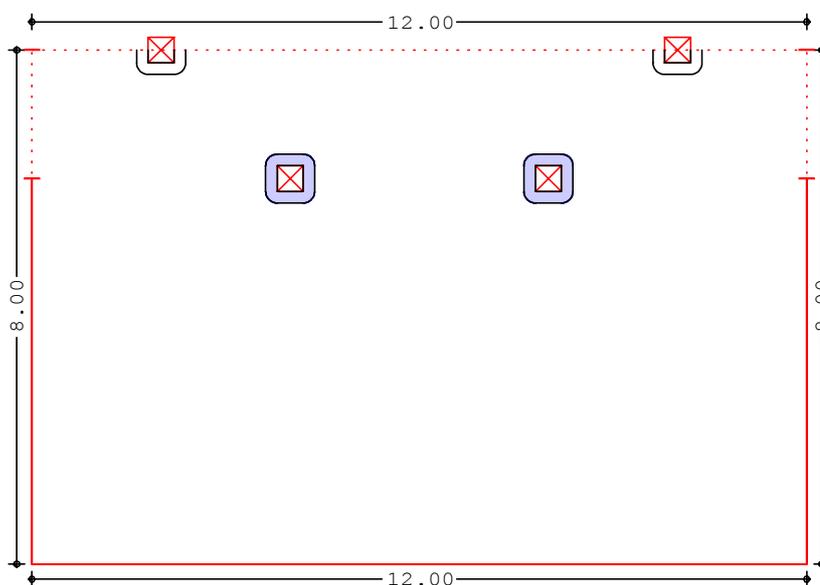
Qmax - максимально допустимая поперечная сила

"*" - мин. арматура (СНиП 2.03.01-84*, условие 83)

Проверка на продавливание

Области продавливания для колонн

M = 1 :117



□ пирамида продавл. (армирование не требуется)

■ области, в которой требуется поперечная арматура

■ пирамида продавл. (прочность не может быть обеспечена)

Проверка на продавл.
 для колонн

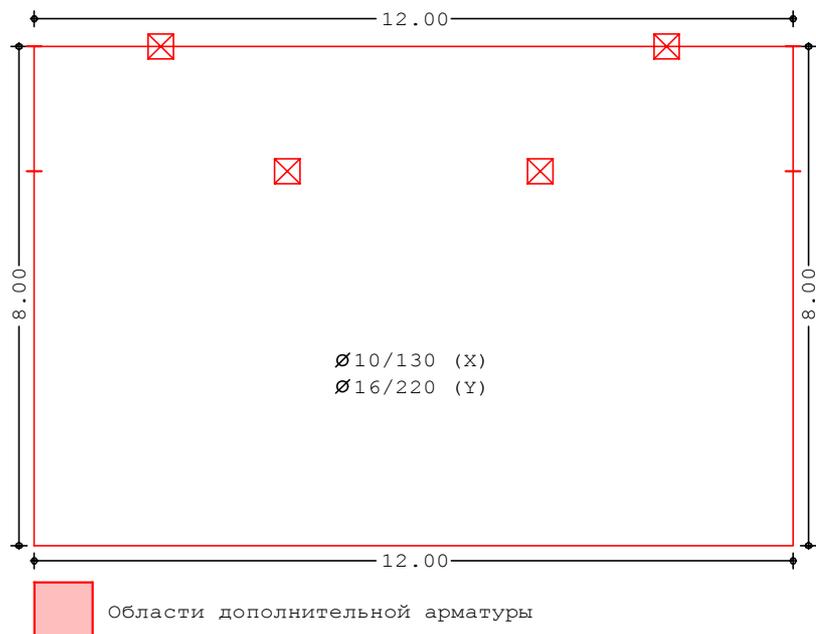
№	F [кН]	Um [м]	S1 [м ²]	Fb [кН]	Asw [см ² /м ²]	a [см]	S [м ²]
1	12.9	1.08	0.195	184.2	0.00	18.0	0.195
2	395.2	2.17	0.390	368.3	27.01*	18.0	0.390
3	395.2	2.17	0.390	368.3	27.01*	18.0	0.390
4	12.9	1.08	0.195	184.2	0.00	18.0	0.195

- F - продавливающая сила (с учётом нагрузок, сопротивляющихся продавливанию)
 Um - среднее арифметическое периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания
 S1 - площадь проекции боковой поверхности пирамиды продавливания
 a - расстояние от опорной площадки до контура области, требующей армирования
 S - площадь области, требующей армирования
 "*" - минимальная арматура (соответствует $0.5 \cdot Fb$)

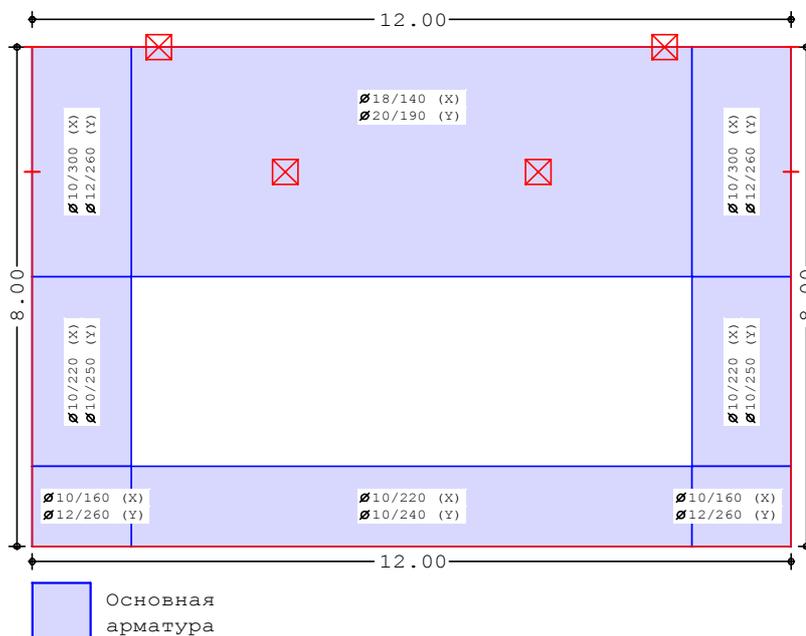
Конструирование

Подбор арматуры производится с учетом ограничения ширины раскрытия трещин

Принятая нижняя арматура
 M = 1 :120



Принятая верхняя арматура
 М = 1 :120



Основная нижняя арматура

№ плиты	Н	По расчёту		Принятое армирование		As [см ² /м]
		As [см ² /м]	Диаметр [мм]	Шаг [мм]	As [см ² /м]	
1	X	6.04	10	130	6.04	
	Y	9.13	16	220	9.14	

Н - направление

Основная верхняя арматура

№ плиты	Положение	l [м]	Н	Расчёт		Принятое армирование	
				As [см ² /м]	Диаметр [мм]	Шаг [мм]	As [см ² /м]
1	Снизу	1.3	X	3.54	10	220	3.57
			Y	3.17	10	240	3.27
	Справа	1.6	X	3.51	10	220	3.57
			Y	3.07	10	250	3.14
	Сверху	3.7	X	17.40	18	140	18.18
			Y	15.84	20	190	16.53
	Слева	1.6	X	3.51	10	220	3.57
			Y	3.07	10	250	3.14
	Угол (Н Л)		X	4.87	10	160	4.91
			Y	4.32	12	260	4.35
	Угол (Н П)		X	4.87	10	160	4.91
			Y	4.32	12	260	4.35
	Угол (В Л)		X	2.22	10	300	2.62
			Y	4.19	12	260	4.35
	Угол (В П)		X	2.22	10	300	2.62
			Y	4.19	12	260	4.35

Н - направление

Обозначения :

(Н Л) - снизу-слева, (Н П) - снизу-справа

(В Л) - сверху-слева, (В П) - сверху-справа

Трещиностойкость

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин:
непродолжительное раскрытие $a_{crc1} = 0.40$ мм
продолжительное раскрытие $a_{crc2} = 0.30$ мм

Раскрытие трещин
снизу

№ плиты	Н	М [кНм/м]	Мl [кНм/м]	Мсrc [кНм/м]	асrc1 [мм]	асrc2 [мм]
1	X	35.2	25.1	22.8	0.260	0.213
	Y	46.1	32.9	20.2	0.328	0.261

Раскрытие трещин
сверху

№ плиты	Н	М [кНм/м]	Мl [кНм/м]	Мсrc [кНм/м]	асrc1 [мм]	асrc2 [мм]
1	X	-101.1	-72.2	19.2	0.366	0.289
	Y	-108.6	-77.6	19.1	0.373	0.297

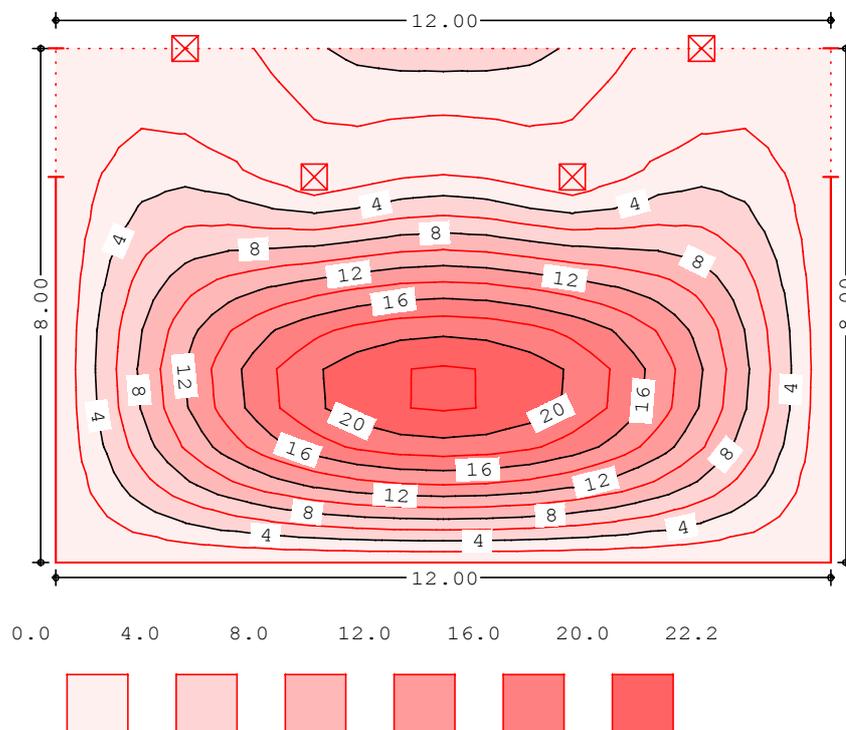
Максимальная ширина раскрытия трещин:
непродолжительное раскрытие $a_{crc1} = 0.373$ мм
продолжительное раскрытие $a_{crc2} = 0.297$ мм

Трещиностойкость обеспечена

Расчёт по деформациям

Прогибы [мм]
M = 1 :117

(максимальные по модулю)





Позиция **П200**
Проект **Примеры расчётов**
Разработчик

ПРУСК/200

Страница **10**
Дата **6/6/02**

Прогибы

№ плиты	Допустимый прогиб [мм]	Максимальный прогиб [мм]
1	25.00	22.22

Проверка по деформациям выполняется