



Общество с ограниченной ответственностью
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА»

Юридический адрес: 620075, г.Екатеринбург, ул.Пушкина, д.5, офис 315
Фактический/Почтовый адрес: 620075, г.Екатеринбург, ул.Пушкина, д.5, офис 315
Тел/факс: (343) 311-20-14
ИНН 6670387749 КПП 667101001 ОГРН 1126670033192
р/с 40702810200000005574 в ООО КБ "Кольцо Урала"
к/с 30101810500000000768 БИК 046577768

свидетельство СРО рез.№ ПР-185/2017-6670387749/02 от 18.01.2017 г.

Заказчик – МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №38»

Капитальный ремонт подпорной стены
МАОУ СОШ №38

Рабочая документация

Раздел 2

Инженерные расчеты

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Изм	№ док	Подпись	Дата

2021



Общество с ограниченной ответственностью
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА»

Юридический адрес: 620075, г.Екатеринбург, ул.Пушкина, д.5, офис 315
Фактический/Почтовый адрес: 620075, г.Екатеринбург, ул.Пушкина, д.5, офис 315
Тел/факс: (343) 311-20-14
ИНН 6670387749 КПП 667101001 ОГРН 1126670033192
р/с 40702810200000005574 в ООО КБ "Кольцо Урала"
к/с 30101810500000000768 БИК 046577768

свидетельство СРО рез.№ ПР-185/2017-6670387749/02 от 18.01.2017 г.

Заказчик – МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №38»

Капитальный ремонт подпорной стены
МАОУ СОШ №38

Рабочая документация

Раздел 2

Инженерные расчеты

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Главный инженер проекта _____ Е.Е.Лаздовская

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
№38		

						ИТЭ1-85-21-СД			
Изм	Кол-ч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Исполнил						Капитальный ремонт подпорной стены МАОУ СОШ №38	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Лаздобская					Р	1	
Н.контроль		Парфенова					ООО «ИНТЭКС»		

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Подпись и дата
Ине. № дубл.	Подпись и дата
Ине. № подл.	Подпись и дата

Содержание									
Наименование					Примечание				
Пояснительная записка									
Расчет подпорной стены ПС					по грунту				
Определение интенсивности активного давления грунта обратной засыпки. Определение давления									
грунта под подошвой плиты ПФм.									
Расчет фундаментной плиты ПФм					По материалу				
Расчет вертикальных элементов ВСм и ВСб					То же				
Поверочный расчет горизонтальной арматуры сборных ж.б. блоков ФБП 60-1, входящих в состав ВСб									

Пояснительная записка

1. Исходные данные

1.1. Задания ГИПа от 26, 28, 29 октября, 01, и 02 ноября 2021 г. в электронной форме на выполнение расчета и разработку конструктивного решения подпорной стены с применением монолитного железобетона и сборных железобетонных дырчатых блоков по серии 3.004.1-9.

1.2. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Капитальный ремонт подпорной стены МАОУ СОШ № 38», выполненный ООО «ЗлатАзимут» в октябре 2021 г.

2. Природно-климатические условия

2.1. Средняя температура наиболее холодной пятидневки t_5 = минус 35°С

2.2. Нормативное значение веса снегового покрова по IV снеговому району – 0,2 тс/м².

2.3. Нормативное значение ветрового давления по II ветровому району – 0,03 тс/м²

2.. Сейсмичность участка – 6 баллов.

3. Физико-механические характеристики грунтов

3.1. Почвенно-растительный слой , мощность 0,2 м.

3.2. **ИГЭ №1** – насыпной грунт – механическая смесь щебня (70%) и супеси твердой (30%), непучинистый, мощность 3,2 м. Нормативные характеристики, указанные на л. 13 [1.2.]:

объёмный вес $\gamma = 2 \text{ г/см}^3 = 2 \text{ тс/м}^3$

показатель текучести $I_l < 0$

Значения угла внутреннего трения и удельного сцепления в [1.2.] не представлены. Согласно п. 5.3.20 [5.4.], для расчетов сооружений класса ответственности КС-1 характеристики грунтов допускается определять по таблицам приложения А.

Щебень (из ИГЭ №1)

В таблице А.1 щебень не представлен. Приняты нормативные характеристики для песков гравелистых и крупных (в запас)

удельное сцепление $c = 0$

угол внутреннего трения $\varphi = 43^\circ$

					ИТЭ8-05-21-КР.Р				
Изм	Лист	№ докумен.	Подпись	Дата	Расчет и конструктивное решение усиления подпорной стены, расположенной по адресу: г. Златоуст Челябинской обл., ул. Строителей, 2	Стадия	Лист	Листов	
						Р	1		
						ООО «ИНТЭК»			

Расчетные характеристики:

удельное сцепление $c_l = 0$

угол внутреннего трения $\varphi_l = 43 / 1,15 = 37,39^\circ$, в соответствии с п. 5.3.20 [5.5.4]

Расчетные характеристики грунта, используемого в качестве обратной засыпки:

объемный вес $\gamma_{l,зас} = 2,0 \cdot 1,15 = 2,3$ тс/м³, в соответствии с п. 6.2.5 [5.5.]

удельное сцепление $c_{l,зас} = 0$

угол внутреннего трения $\varphi_{l,зас} = 37,39 \cdot 0,9 = 33,65^\circ$, в соответствии с п. 6.2.10 [5.5.]

Супесь твердая (из ИГЭ №1)

По таблице А.2 приняты нормативные характеристики:

удельное сцепление $c = 21$ кПа = 2,14 тс/м²

угол внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$

Расчетные характеристики:

удельное сцепление $c_l = 2,14 / 1,5 = 1,42$ тс/м², в соответствии с п. 5.3.20 [5.5.4]

угол внутреннего трения $\varphi_l = 30 / 1,15 = 26,087^\circ$, там же

Расчетные характеристики грунта, используемого в качестве обратной засыпки:

объемный вес $\gamma_l = 2,0 \cdot 1,15 = 2,3$ тс/м³, в соответствии с п. 6.2.5 [5.5.]

удельное сцепление $c_{l,зас} = 1,42 \cdot 0,5 = 0,71$ тс/м², в соответствии с п. 6.2.10 [5.5.]

угол внутреннего трения $\varphi_{l,зас} = 26,087 \cdot 0,9 = 23,4^\circ$, там же

3.3. ИГЭ №2 – дресвяный грунт, слабопучинистый

Нормативные характеристики, указанные на л. 14 [1.2.]:

объемный вес $\gamma = 19,6$ кН/м³ = 2,0 тс/м³

удельное сцепление $c = 12$ кПа = 1,223 тс/м²

угол внутреннего трения $\varphi = 26,087 \cdot 0,9 = 23,4^\circ$

модуль общей деформации $E_0 = 47$ МПа = 4791 тс/м²

Расчетные характеристики грунта, указанные на л. 14 [1.2.]:

объемный вес $\gamma_l = 18,7$ кН/м³ = 1,9 тс/м³

удельное сцепление $c_l = 8$ кПа = 0,815 тс/м²

угол внутреннего трения $\varphi_l = 42 / 1,15 = 36,52^\circ$ (уточнен)

3.4. Грунтовые воды не встречены.

4. Расчетные предпосылки

4.1. Конструкция подпорной стены ПС разработана для усиления существующей подпорной стены, находящейся, согласно п. 3.1 [1.2.], в ограниченно-работоспособном состоянии.

4.2. В соответствии с [5.1.], п. 10.1, принят класс сооружения КС-1, уровень ответственности – пониженный. Коэффициент надёжности по назначению для расчетов по прочности – 0,8, по деформации – 1,0.

4.4. В соответствии с разрезом по скважине 1 приложения Ж [1.2.], горизонтальные и

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

вертикальные нагрузки воспринимаются дресвяным грунтом ИГЭ №2.

- 4.5. Глубина заложения фундаментной плиты от уровня планировки принята равной 0,6 м в соответствии с п. 6.3.8 [5.5].
- 4.6. В качестве грунта обратной засыпки в расчетах принята супесь твердая (один из двух основных компонентов грунта ИГЭ №1), как создающая наибольшую величину активного давления на подпорную стену.
- 4.7. Временная равномерно распределенная нагрузка на поверхности обратной засыпки принята равной 1,5 кПа по [5.3.], табл. 8.3, п. 96 с коэффициентом надежности 1,4.
- 4.8. Общий расчет подпорной стены ПС на сдвиг по подошве, по деформациям и прочности основания выполнен в программе «ФУНДАМЕНТ».
- 4.9. Для выполнения конструктивных расчетов, вручную определены значения активного давления на подпорную стену на разных уровнях обратной засыпки.
- 4.10. Фундаментная плита ПФм рассчитана в программе «ПЛИТА» как опёртая по трем сторонам с жестким защемлением на опорах В качестве нагрузки принято реактивное давление грунта основания на подошву плиты.
- 4.11. Вертикальный элемент (стенки ВСм + ВСб) рассчитан в программе «ПЛИТА» по аналогичной схеме. В качестве нагрузки принято активное давление грунта обратной засыпки.

5. Перечень литературы

- 5.1. ГОСТ 27751 – 2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
- 5.2. СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».
- 5.3. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85.
- 5.4. СП 22. 13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.01.01-83
- 5.5. СП 381.1325800.2018 Сооружения подпорные. Правила проектирования.
- 5.6. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
- 5.7. Клейн Г. К. Расчет подпорных стен. М., Высшая школа, 1964.

Расчет подпорной стены ПС

Версия 14.0

ФУНДАМЕНТ Расчет подземных конструкций

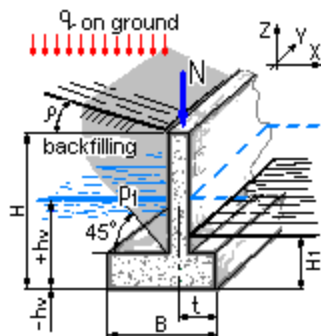
Результаты расчета

ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА - (супесь твердая)

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				ИТЭ8-05-21-КР.Р	

Тип фундамента
Подпорная стена на естественном основании

1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента
Крупнообломочные с песчаным заполнителем и песчаные

Тип расчета
Проверить заданный

Способ расчета
Расчет основания по деформациям
Расчет по прочности грунтового основания
Расчет устойчивости против сдвига

Способ определения характеристик грунта
На основе непосредственных испытаний

Тип конструкции:
Угловая простая

Исходные данные для расчета $k_{ver}=0.85$:
Объемный вес грунта (G) 2 тс/м³
Угол внутреннего трения (φ_i) 42 ° (30° - $k_{ver}=0.95$)
Удельное сцепление грунта (C) 1,22 тс/м² (0,5тс/м² - $k_{ver}=0.95$)
Уровень грунтовых вод (H_v) 0 м

Высота подпорной стены (H) 6,3 м
Расстояние до поверхности грунта (H_1) 0,6 м
Угол наклона грунта (ρ) 0 °
Выступ подошвы (t) 4,8 м
Ширина подошвы (b) 6 м
Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 0,9
(принят в соответствии с п.7.3 [5.3.] для снижения влияния собственного веса при расчете на сдвиг)

Характеристики грунта засыпки
Объемный вес грунта засыпки (G_z) 2 тс/м³
Угол внутреннего трения грунта засыпки (φ_{iz}) 23,4 °
Удельное сцепление грунта засыпки (C_z) 0,71 тс/м²

Име. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Име. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	6,32	тс/п.м.	Величина N определена как сумма значений собственного веса конструкций, не подлежащих учету программой (контрфорсы, сборные ж/б конструкции трибуны) приведенных к нагрузке на 1 п. м. с коэффициентом надежности по нагрузке $K_n = 0,9$.
q	0,21	тс/м2	

2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования $K = 0,09$ (среднее давление)

По расчету прочности грунта основания коэффициент использования $K = 0,27$ при совокупном коэффициенте надежности $K_n = 1,15$

По расчету устойчивости на сдвиг коэффициент использования $K = 0,96$ при совокупном коэффициенте надежности $K_n = 1,15$

Расчетное сопротивление грунта основания 67,37 тс/м2

Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 5,92 тс/м2

Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 5,92 тс/м2

Результирующая вертикальная сила 31,99 тс

Сопротивление основания 117,5 тс

Сдвигающая сила 17,84 тс

Удерживающая горизонтальная сила 18,67 тс

Расчетные моменты на уровне подошвы фундамента: $M_x = 0$ тс*м, $M_y = 0$ тс*м

<http://www.basegroup.su>
e-mail: info@basegroup.su

Определение интенсивности активного давления грунта обратной засыпки

Согласно [5.7.], полная интенсивность давления на вертикальную грань стены с учетом сцепления и нагрузки на поверхности определяется по формуле:

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

$$q_z = (\gamma z + p) \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2c \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right). \quad (5.12)$$

где:

q_z – интенсивность активного давления на глубине z

$z = 5,7$ м – глубина от поверхности засыпки

$\gamma = 2,3$ тс/м³ – вес грунта обратной засыпки

$p = 0,214$ тс/м² – временная равномерно распределенная нагрузка на поверхности засыпки

$\varphi = 23,4^\circ$ – угол внутреннего трения грунта

$c = 0,71$ тс/м² – удельное сцепление грунта

(все буквенные обозначения приняты по первоисточнику)

$q_{5,7} = (2,3 \cdot 5,7 + 0,214) \operatorname{tg}^2 (45^\circ - 23,4^\circ/2) - 2 \cdot 0,71 \cdot \operatorname{tg} (45^\circ - 23,4^\circ/2) = 4,666$ тс/м² (на 1 п. м стены)

Средние значения активного давления по горизонтальным полосам шириной 0,6 м определены по линейной интерполяции (снизу вверх):

4,424; 3,941; 3,458; 2,963; 2,48; 2,01; 1,52; 1,04; 0,56; 0,16 (тс/м²)

Определение давления грунта под подошвой плиты ПФм

$P = N / A \pm M / W$, где:

$N = 29,064$ тс – собственный вес всех конструкций, передающих нагрузку на плиту, приведенный к

полосе шириной 1 м.

$M = 0,83$ тсм – алгебраическая сумма моментов от собственного веса всех конструкций и момента

от активного давления грунта обратной засыпки на подпорную стену, приведенная

к полосе шириной 1 м.

$A = 6,0 \times 1,0 = 6,0$ м² – площадь полосы плиты шириной 1 м.

$W = (b^3 / 12) : 6 = (1,0^3 / 12) : 6 = 6,0$ м³ – момент сопротивления полосы плиты шириной 1 м.

$P_{\max} = 29,064 / 6,0 + 0,83 / 6,0 = 4,98$ тс/м²

$P_{\min} = 29,064 / 6,0 - 0,83 / 6,0 = 4,71$ тс/м² (у подпорной стены)

Средние значения давления по полосам шириной 1 м, параллельным подпорной стене, определены

по линейной интерполяции : 4,95; 4,91; 4,87; 4,82; 4,78; 4,73 (тс/м²)

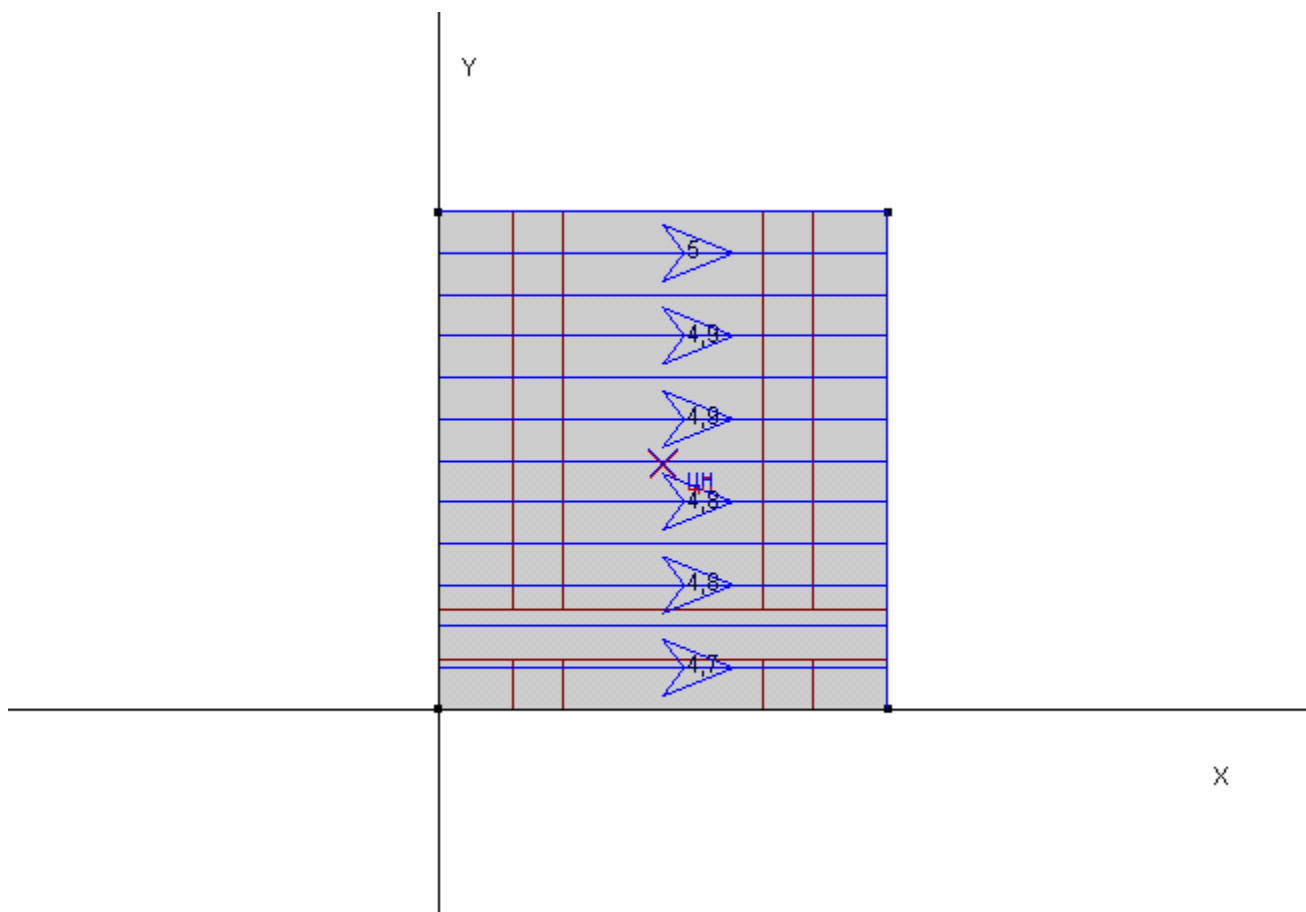
Расчет фундаментной плиты ПФм



Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

Исходные данные



Плита

Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внешний	0.6	1	0	0
Внешний	0.6	2	0	6
Внешний	0.6	3	5,4	6
Внешний	0.6	4	5,4	0

Класс бетона по прочности В15

Класс продольной арматуры А 400

Класс поперечной арматуры А 400

Верхняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 44 мм

Нижняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 44 мм

Поперечная арматура: Шаг 400 мм

Учёт трещиностойкости . Раскрытие продолжительное 0,3 мм

Глубина заложения низа плиты 0 м

Усреднённый коэффициент запаса по нагрузке 1

Распределённая нагрузка $N = 0$ (тс/м2)

Таблица полосовых нагрузок

Номер нагрузки	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)	N (тс/м2)	Mn (тс*м/м2)	Mt (тс*м/м2)
1	0	5,5	5,4	5,5	1	4,95	0	0
2	0	4,5	5,4	4,5	1	4,91	0	0
3	0	3,5	5,4	3,5	1	4,87	0	0
4	0	2,5	5,4	2,5	1	4,82	0	0

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

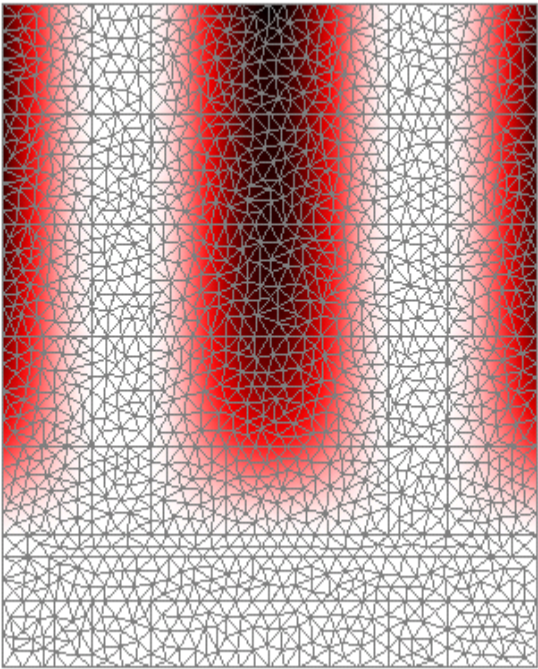
5	0	1,5	5,4	1,5	1	4,78	0	0
6	0	0,5	5,4	0,5	1	4,73	0	0

Таблица полосовых опор

Номер	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)
1	0	0,5	5,4	0,5	1
2	0	0,9	5,4	0,9	0,6
3	4,199	6	4,199	1,2	0,6
4	1,2	6	1,2	1,2	0,6
5	1,2	0	1,2	0,6	0,6
6	4,199	0,6	4,199	0	0,6

Выводы

Суммарное перемещение по Z (мм)



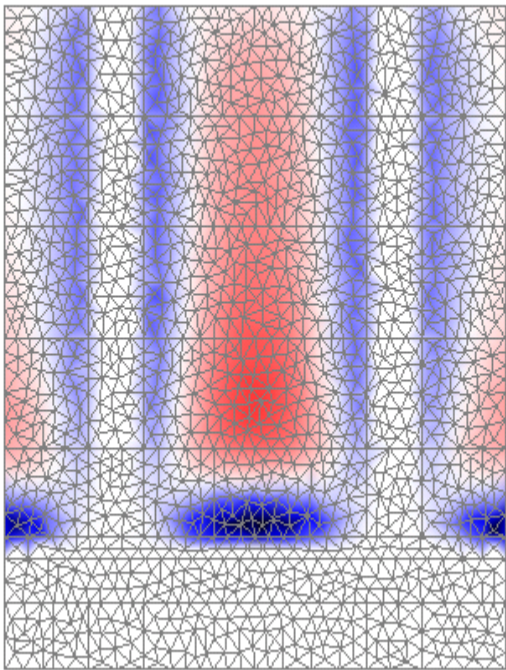
Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

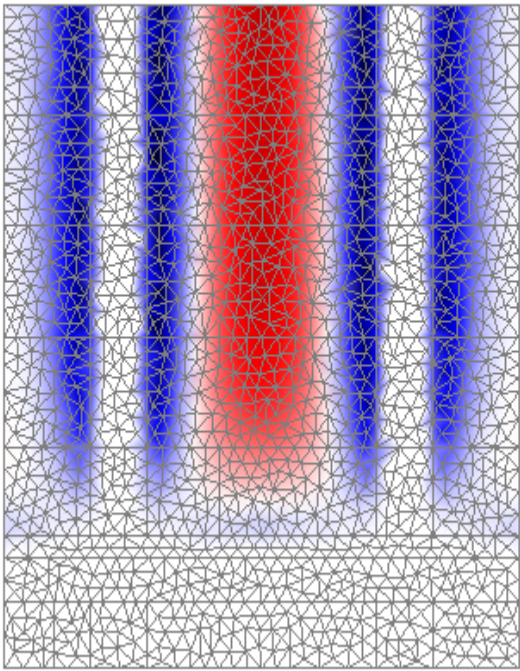
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Поле моментов вокруг оси X (тс*м)



Поле моментов вокруг оси Y (тс*м)



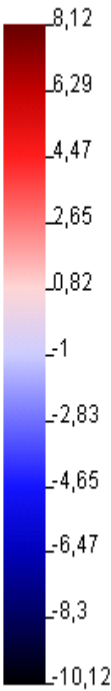
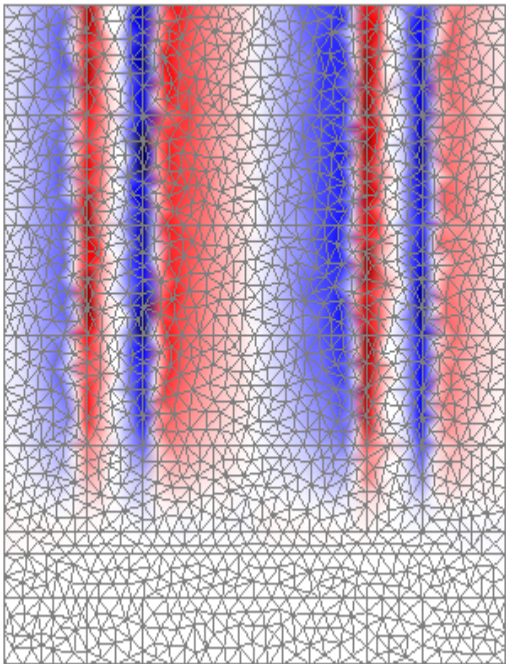
Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

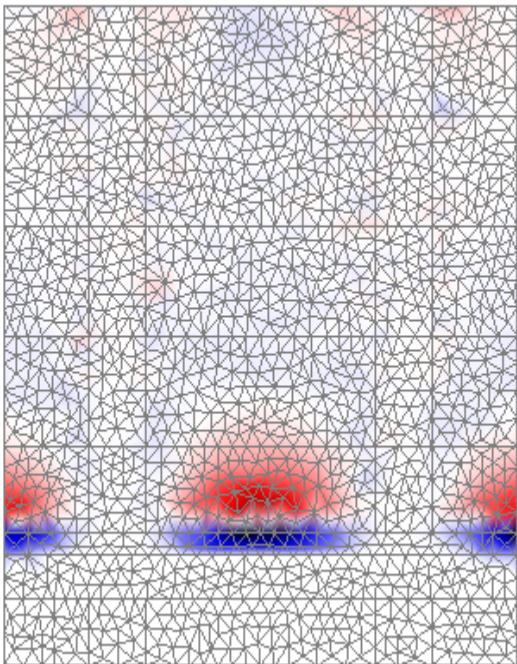
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Поле поперечной силы вдоль оси X (тс)



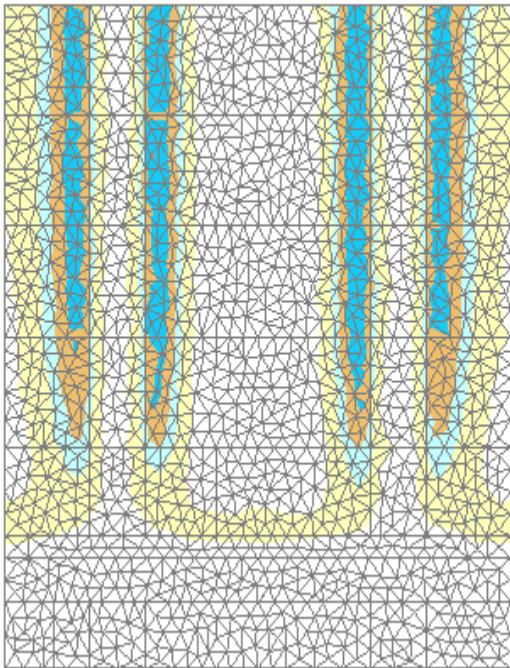
Поле поперечной силы вдоль оси Y (тс)



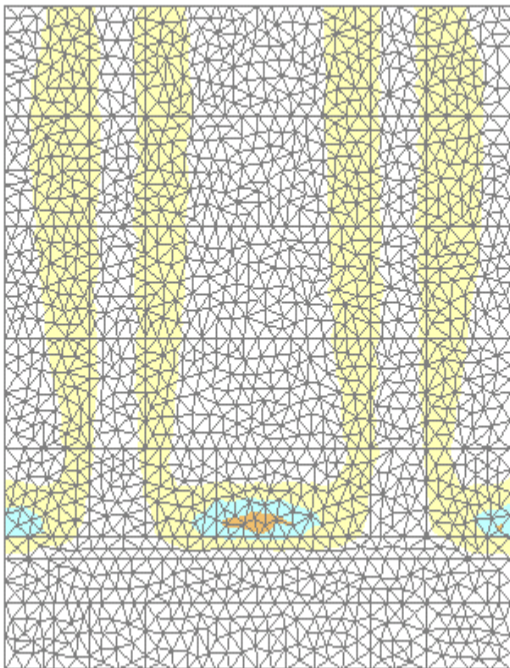
Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Армирование верхней зоны плиты вдоль X (мм)



Армирование верхней зоны плиты вдоль Y (мм)



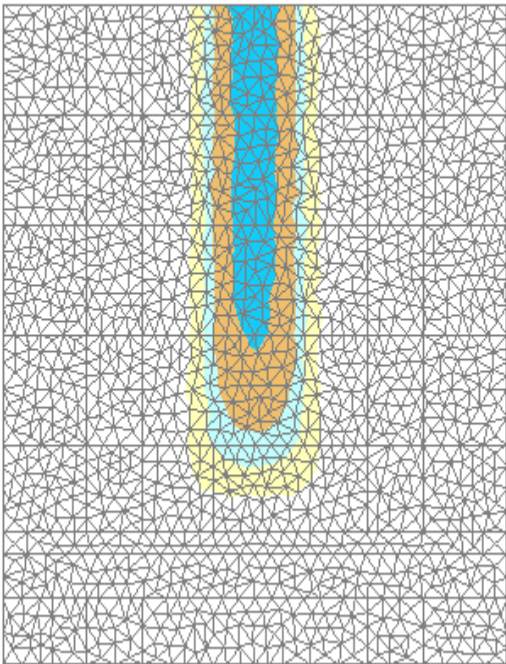
Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

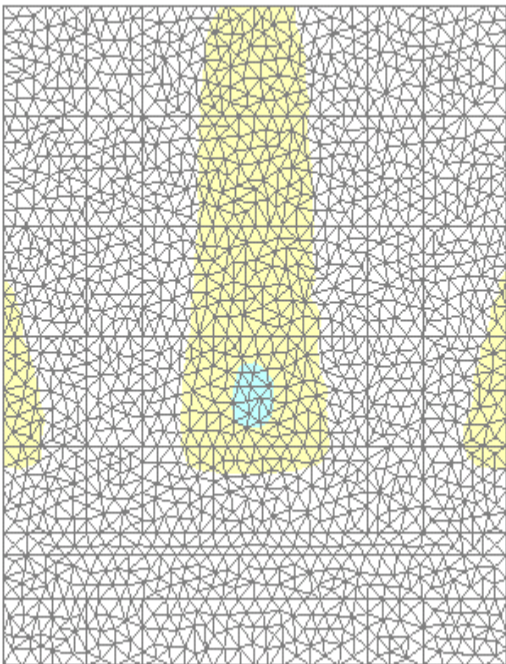
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Армирование нижней зоны плиты вдоль X (мм)



Армирование нижней зоны плиты вдоль Y (мм)



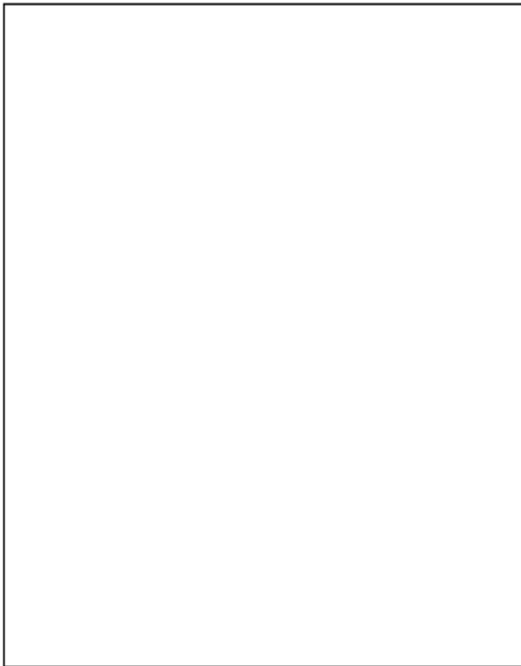
Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

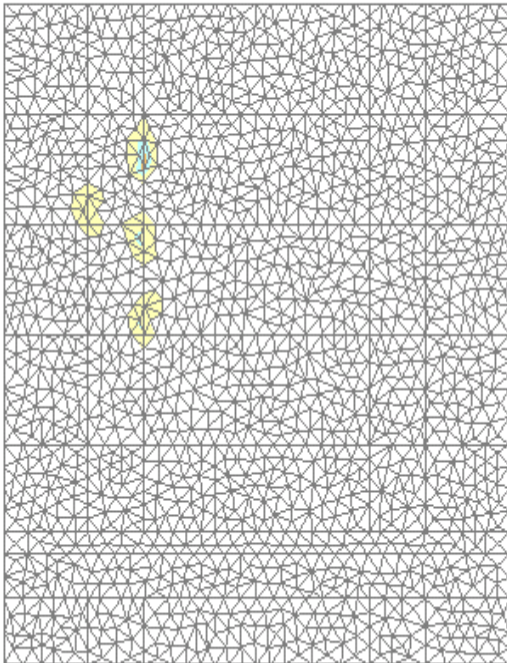
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Поперечное армирование по расчету на продавливание (мм)



Поперечное армирование плиты (мм)



www.basegroup.su basegroup@mail.ru

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

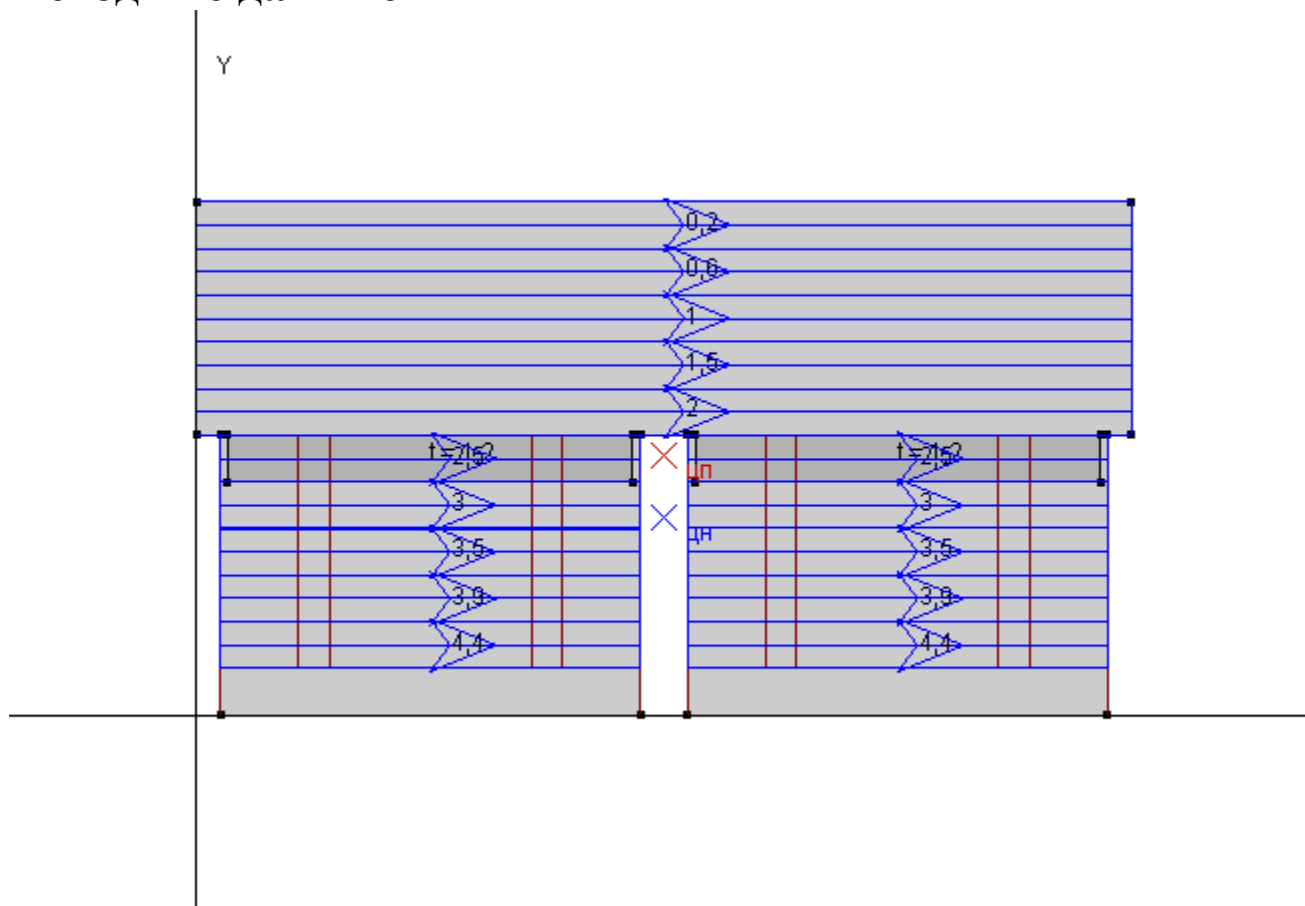
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Расчет вертикальных элементов ВСм и ВСсб



Исходные данные



Рабочая высота железобетонного сечения вертикальных монолитных элементов в колодцах сборных ж. б. блоков УДБ равна 455мм, в связи с чем расчетная толщина всей стенки условно принята равной 0,5 м (в запас).

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Плита

Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внешний	0.5	1	0,3	0
Внешний	0.5	2	0,3	3,6
Внешний	0.5	3	0	3,6
Внешний	0.5	4	0	6,6
Внешний	0.5	5	12	6,6
Внешний	0.5	6	12	3,6
Внешний	0.5	7	11,7	3,6
Внешний	0.5	8	11,7	0
Внешний	0.5	9	6,3	0
Внешний	0.5	10	6,3	3,6
Внешний	0.5	11	5,7	3,6
Внешний	0.5	12	5,7	0
Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внутренний - 1	1.2	1	0,4	3,6
Внутренний - 1	1.2	2	5,6	3,6
Внутренний - 1	1.2	3	5,599	3
Внутренний - 1	1.2	4	0,4	3
Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внутренний - 2	1.2	1	6,4	3,6
Внутренний - 2	1.2	2	11,6	3,6
Внутренний - 2	1.2	3	11,6	3
Внутренний - 2	1.2	4	6,4	3

Класс бетона по прочности В15

Класс продольной арматуры А 400

Класс поперечной арматуры А 240

Верхняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 45 мм

Нижняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 145 мм

Поперечная арматура: Шаг 200 мм

Учёт трещиностойкости

Раскрытие продолжительное 0,3 мм

Усреднённый коэффициент запаса по нагрузке 1

Распределённая нагрузка

N 0 (тс/м2)

Таблица полосовых нагрузок

Номер нагрузки	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)	N (тс/м2)	Mn (тс*м/м2)	Mt (тс*м/м2)
1	0	6,3	12	6,3	0,6	0,16	0	0
2	0	5,7	12	5,7	0,6	0,56	0	0
3	0	5,1	12	5,1	0,6	1,04	0	0
4	0	4,5	12	4,5	0,6	1,52	0	0
5	0	3,9	12	3,9	0,6	2,01	0	0
6	0,3	3,299	5,699	3,299	0,6	2,48	0	0
7	6,3	3,3	11,7	3,3	0,6	2,48	0	0
8	0,3	2,7	5,697	2,7	0,6	2,96	0	0
9	6,3	2,7	11,7	2,7	0,6	2,96	0	0
10	0,3	2,099	5,699	2,099	0,6	3,46	0	0
11	6,3	2,1	11,7	2,1	0,6	3,46	0	0
12	0,3	1,5	5,697	1,5	0,6	3,94	0	0
13	6,3	1,5	11,7	1,5	0,6	3,94	0	0
14	6,3	0,9	11,7	0,9	0,6	4,42	0	0
15	0,3	0,9	5,7	0,9	0,6	4,42	0	0

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Таблица полосовых опор

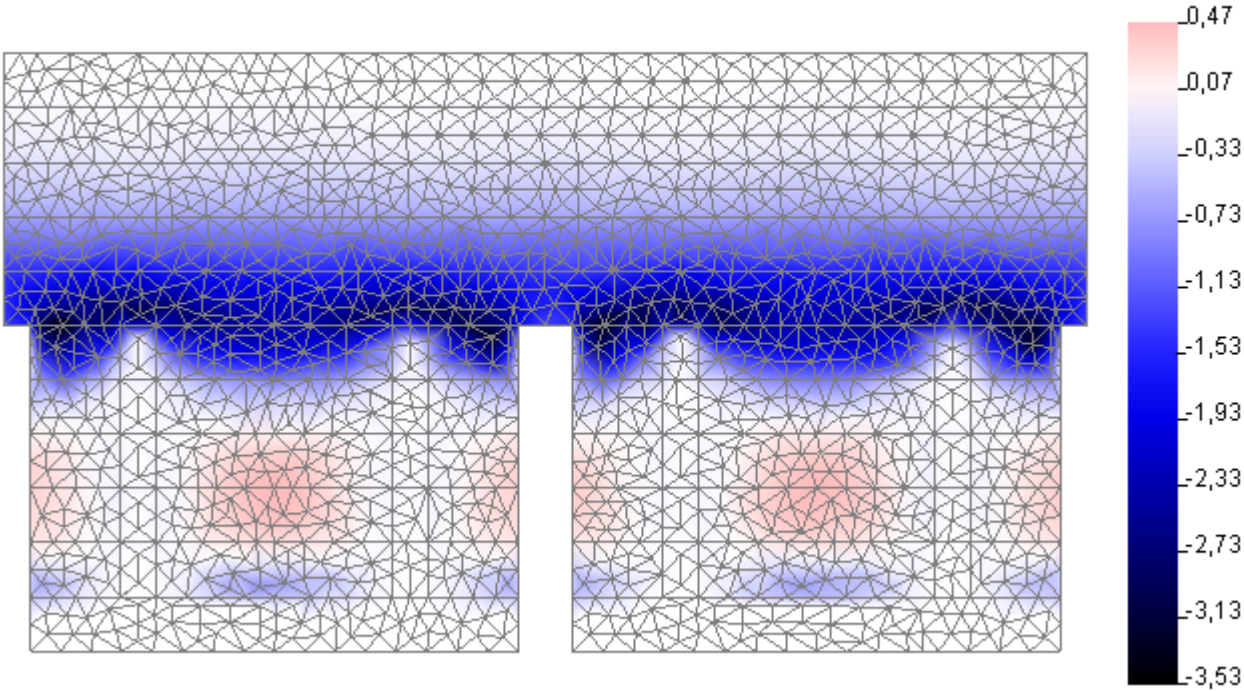
Номер	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)
1	0,3	0,3	5,7	0,3	0,6
2	6,3	0,3	11,699	0,3	0,6
3	4,5	0,6	4,5	3,598	0,4
4	4,5	0,6	4,5	3,598	0,4
5	1,5	0,6	1,5	3,598	0,4
6	7,5	0,6	7,5	3,598	0,4
7	10,5	0,6	10,5	3,599	0,4

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

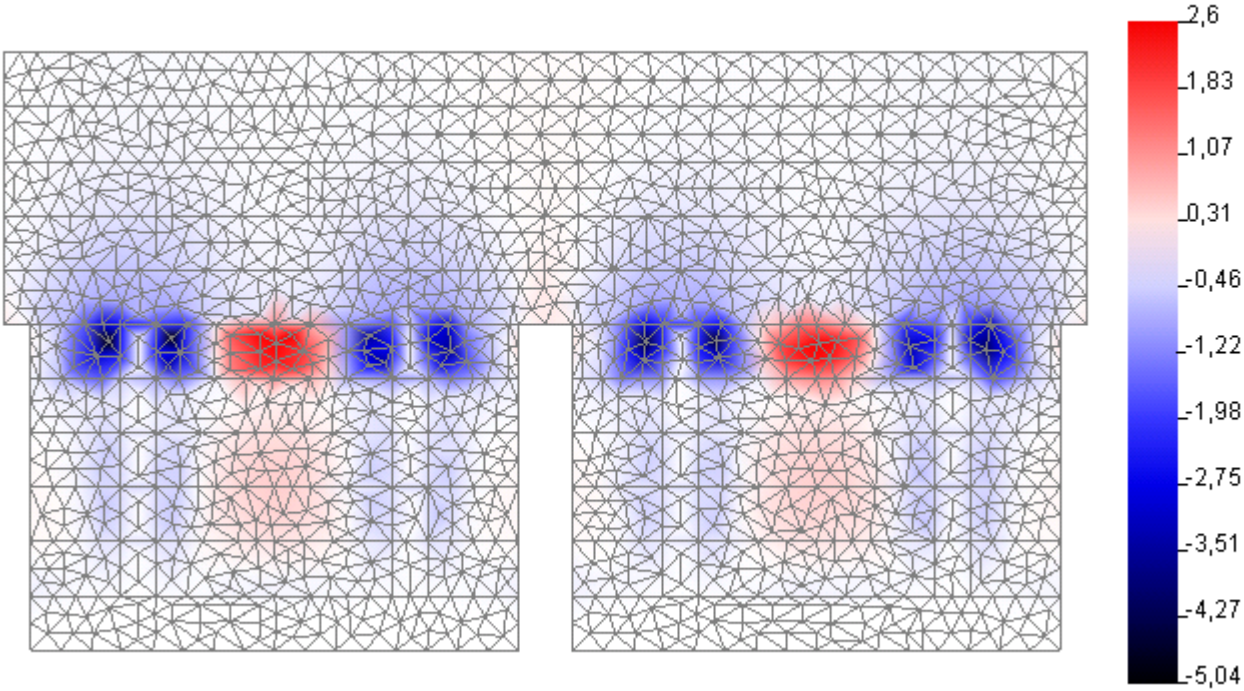
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

Выводы

Поле моментов вокруг оси X (тс*м)

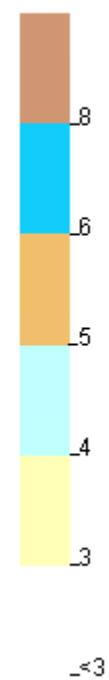
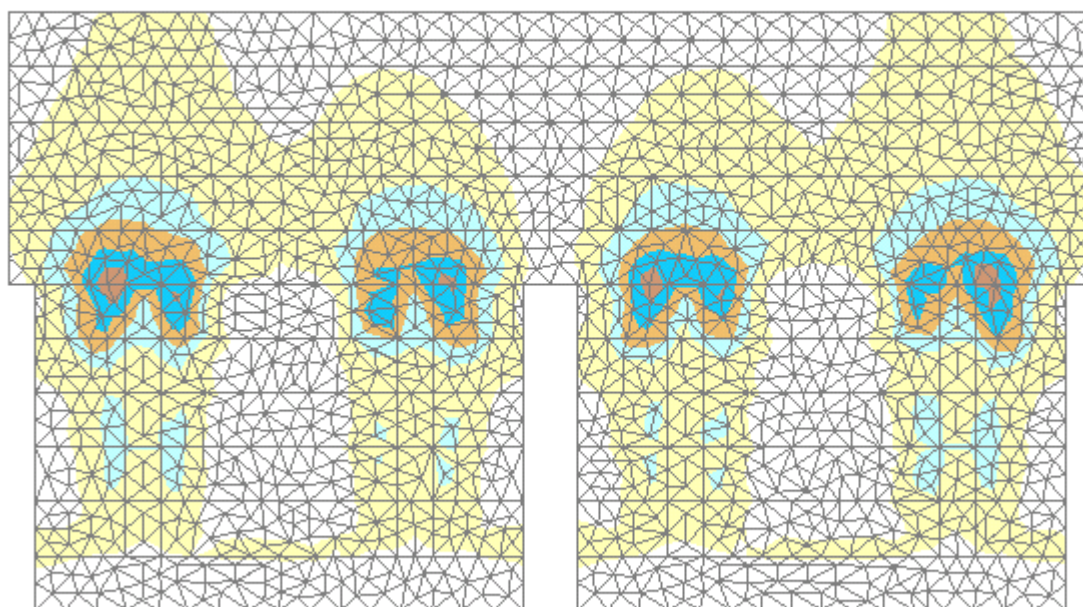


Поле моментов вокруг оси Y (тс*м)

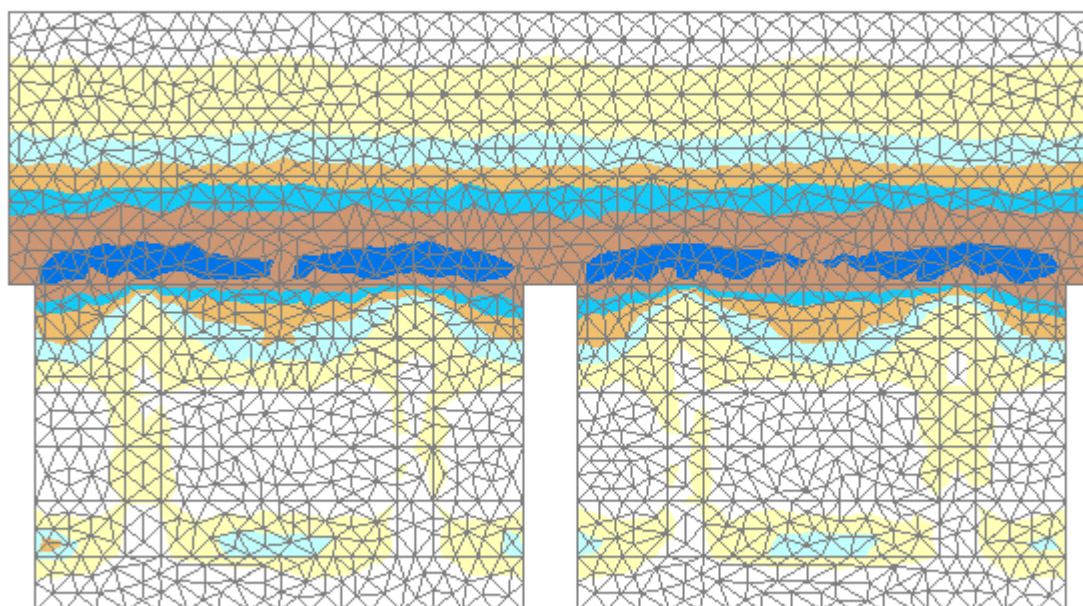


Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Армирование верхней зоны плиты вдоль X (мм)



Армирование верхней зоны плиты вдоль Y (мм)



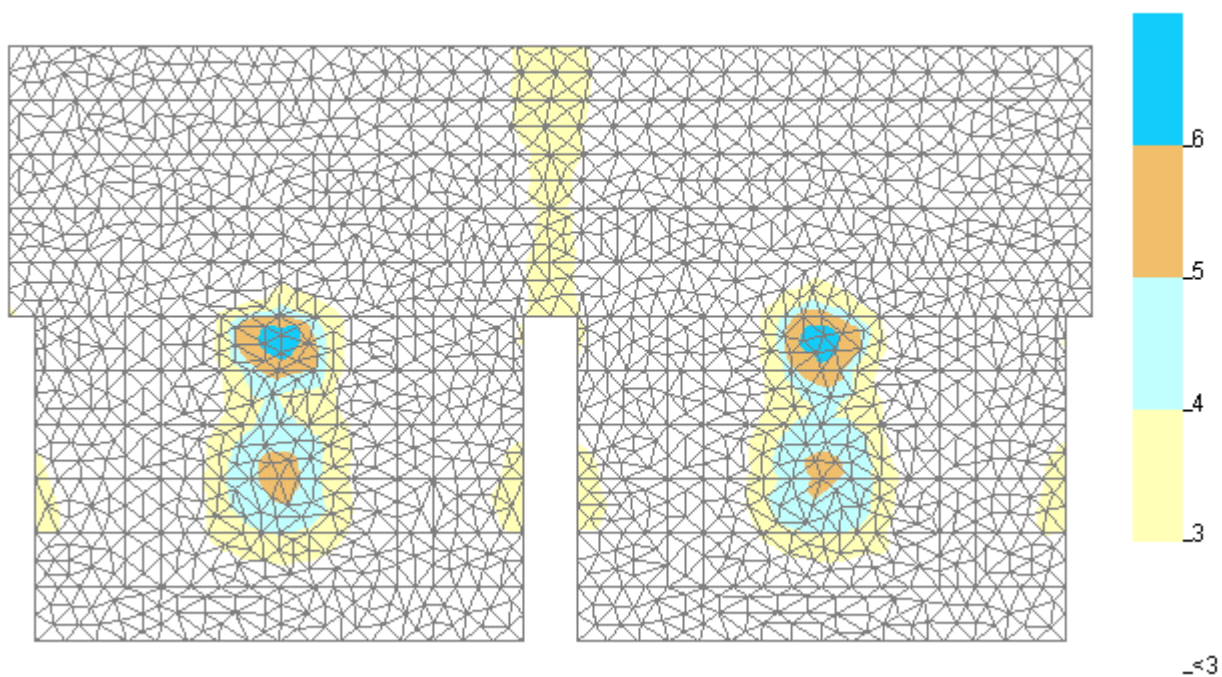
Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

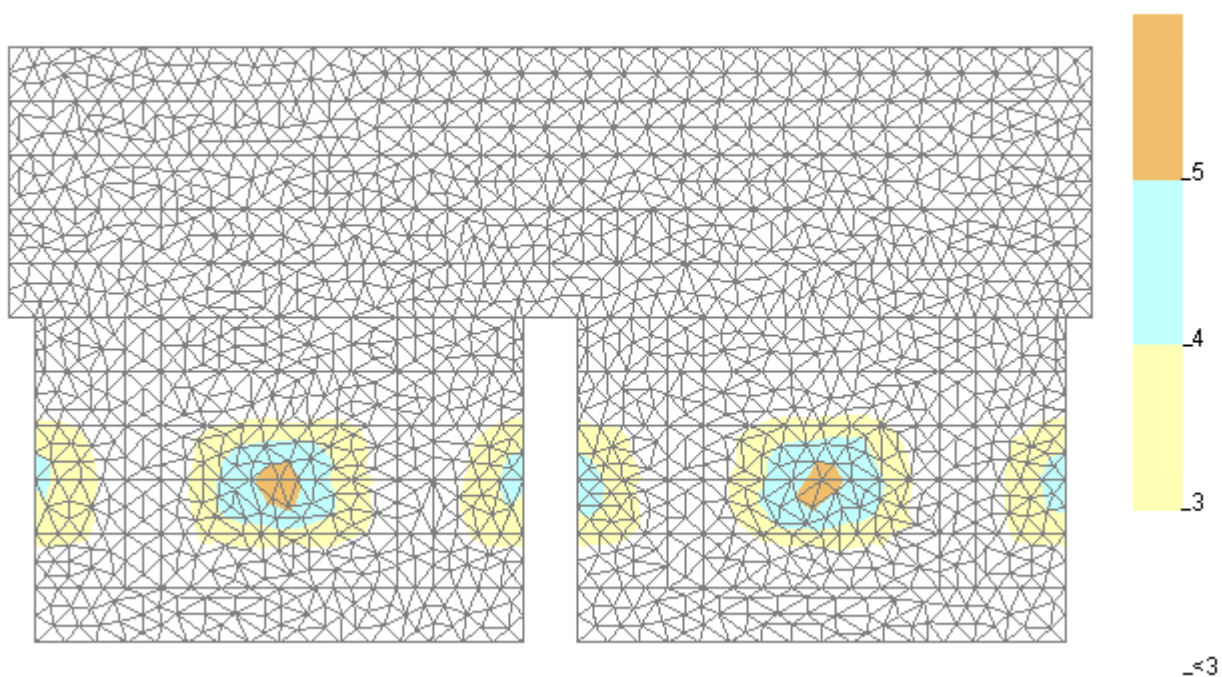
ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Армирование нижней зоны плиты вдоль X (мм)



Армирование нижней зоны плиты вдоль Y (мм)



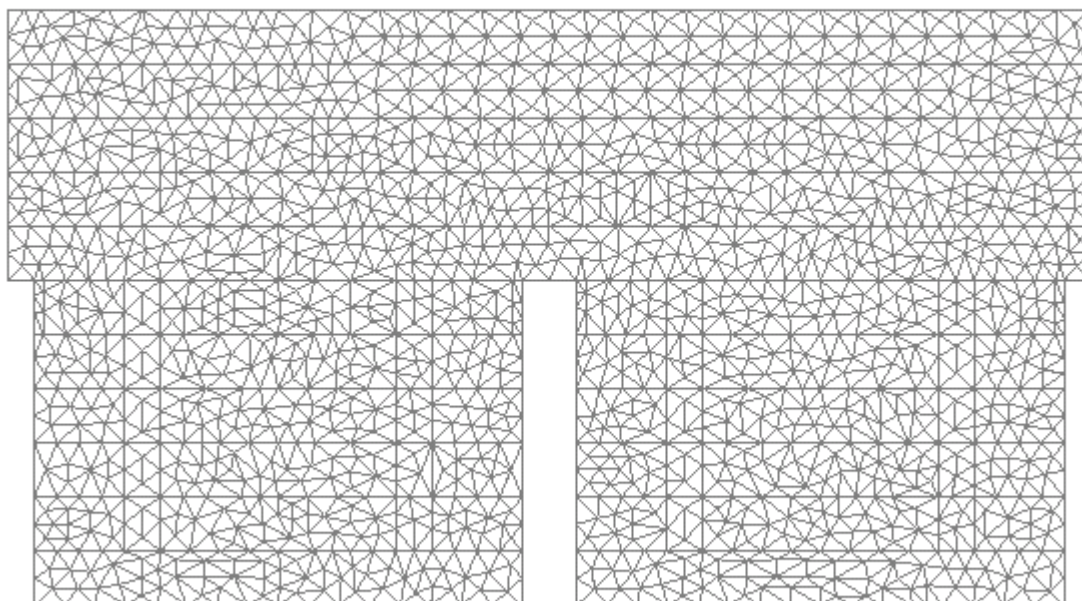
Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Поперечное армирование плиты (мм)



Л.3

www.basegroup.su basegroup@mail.ru

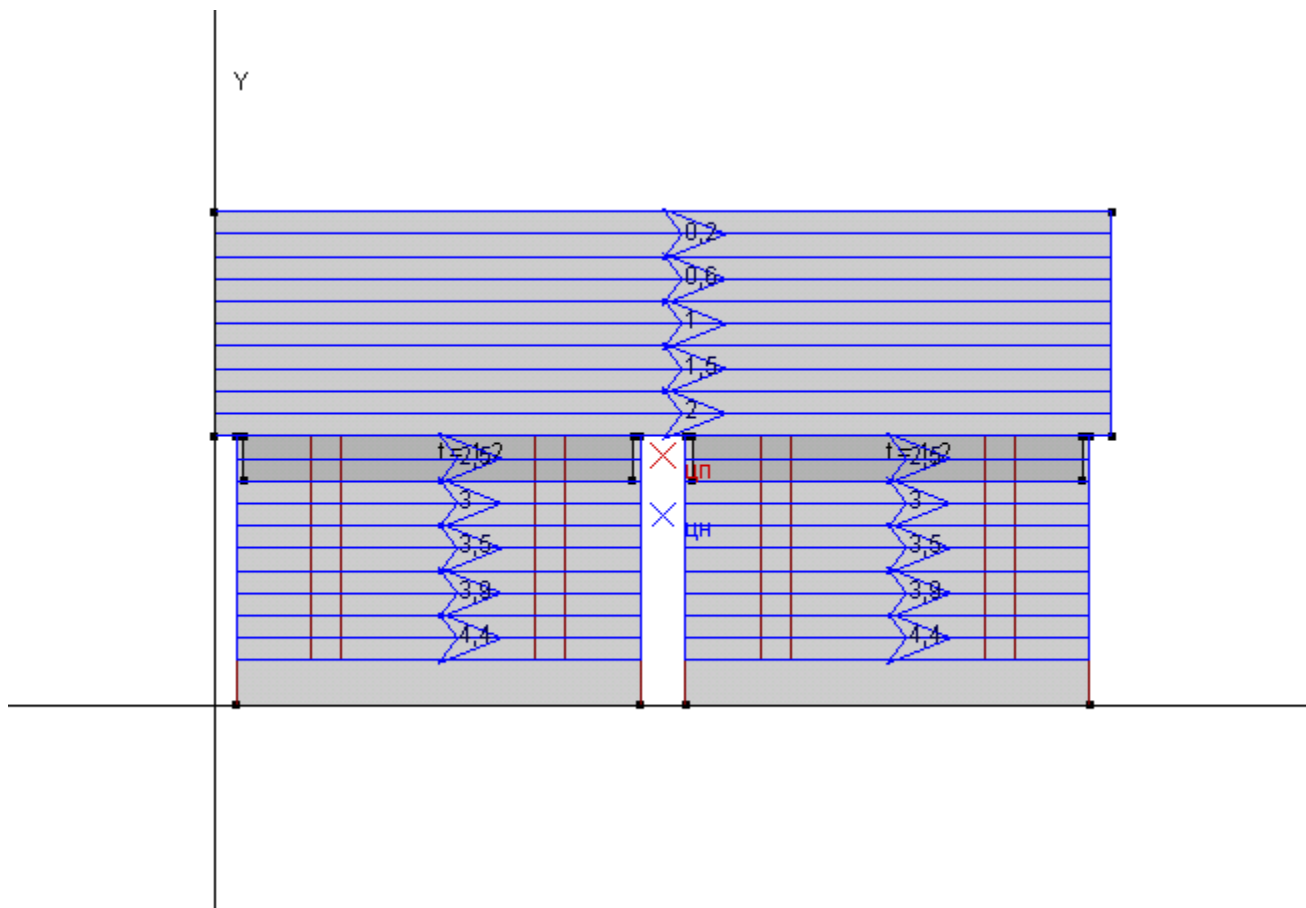
Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

Поверочный расчет горизонтальной арматуры сборных ж.б. блоков ФБП 60-1, входящих в состав ВСсб



Исходные данные



Плита

Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внешний	0.6	1	0,3	0
Внешний	0.6	2	0,3	3,6
Внешний	0.6	3	0	3,6
Внешний	0.6	4	0	6,6
Внешний	0.6	5	12	6,6
Внешний	0.6	6	12	3,6
Внешний	0.6	7	11,7	3,6
Внешний	0.6	8	11,7	0
Внешний	0.6	9	6,3	0
Внешний	0.6	10	6,3	3,6
Внешний	0.6	11	5,7	3,6
Внешний	0.6	12	5,7	0
Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внутренний - 1	1.2	1	0,4	3,6
Внутренний - 1	1.2	2	5,6	3,6

Ине. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИТЭ8-05-21-КР.Р

Лист

Внутренний - 1	1.2	3	5,599	3
Внутренний - 1	1.2	4	0,4	3
Тип контура	Толщина (м)	Номер узла	X (м)	Y (м)
Внутренний - 2	1.2	1	6,4	3,6
Внутренний - 2	1.2	2	11,6	3,6
Внутренний - 2	1.2	3	11,6	3
Внутренний - 2	1.2	4	6,4	3

Класс бетона по прочности В15

Класс продольной арматуры А 400

Класс поперечной арматуры А 240

Верхняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 30 мм

Нижняя арматура: Шаг 400 мм Защитный слой 30 мм

Поперечная арматура: Шаг 400 мм

Учёт трещиностойкости

Раскрытие продолжительное 0,3 мм

Глубина заложения низа плиты 0 м

Усреднённый коэффициент запаса по нагрузке 1

Распределённая нагрузка

N 0 (тс/м2)

Таблица полосовых нагрузок

Номер нагрузки	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)	N (тс/м2)	Mn (тс*м/м2)	Mt (тс*м/м2)
1	0	6,3	12	6,3	0,6	0,16	0	0
2	0	5,7	12	5,7	0,6	0,56	0	0
3	0	5,1	12	5,1	0,6	1,04	0	0
4	0	4,5	12	4,5	0,6	1,52	0	0
5	0	3,9	12	3,9	0,6	2,01	0	0
6	0,3	3,299	5,699	3,299	0,6	2,48	0	0
7	6,3	3,3	11,7	3,3	0,6	2,48	0	0
8	0,3	2,7	5,697	2,7	0,6	2,96	0	0
9	6,3	2,7	11,7	2,7	0,6	2,96	0	0
10	0,3	2,099	5,699	2,099	0,6	3,46	0	0
11	6,3	2,1	11,7	2,1	0,6	3,46	0	0
12	0,3	1,5	5,697	1,5	0,6	3,94	0	0
13	6,3	1,5	11,7	1,5	0,6	3,94	0	0
14	6,3	0,9	11,7	0,9	0,6	4,42	0	0
15	0,3	0,9	5,7	0,9	0,6	4,42	0	0

Таблица полосовых опор

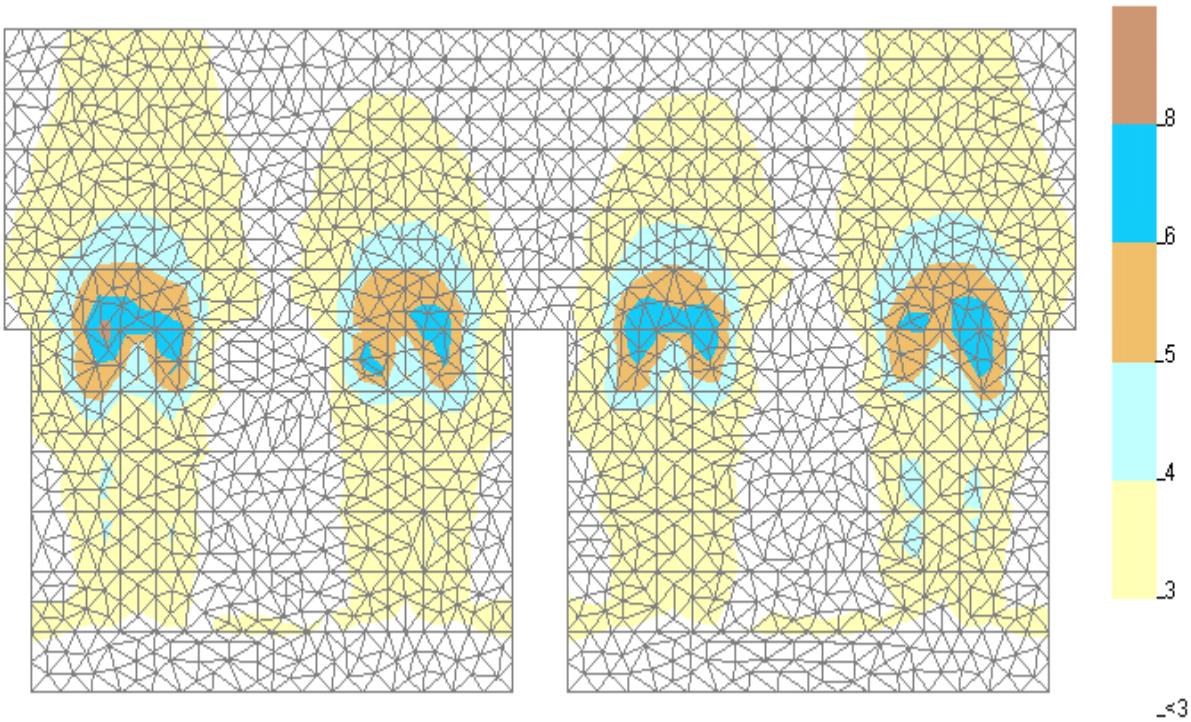
Номер	X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)	h (м)
1	0,3	0,3	5,7	0,3	0,6
2	6,3	0,3	11,699	0,3	0,6
3	4,5	0,6	4,5	3,598	0,4
4	4,5	0,6	4,5	3,598	0,4
5	1,5	0,6	1,5	3,598	0,4
6	7,5	0,6	7,5	3,598	0,4
7	10,5	0,6	10,5	3,599	0,4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

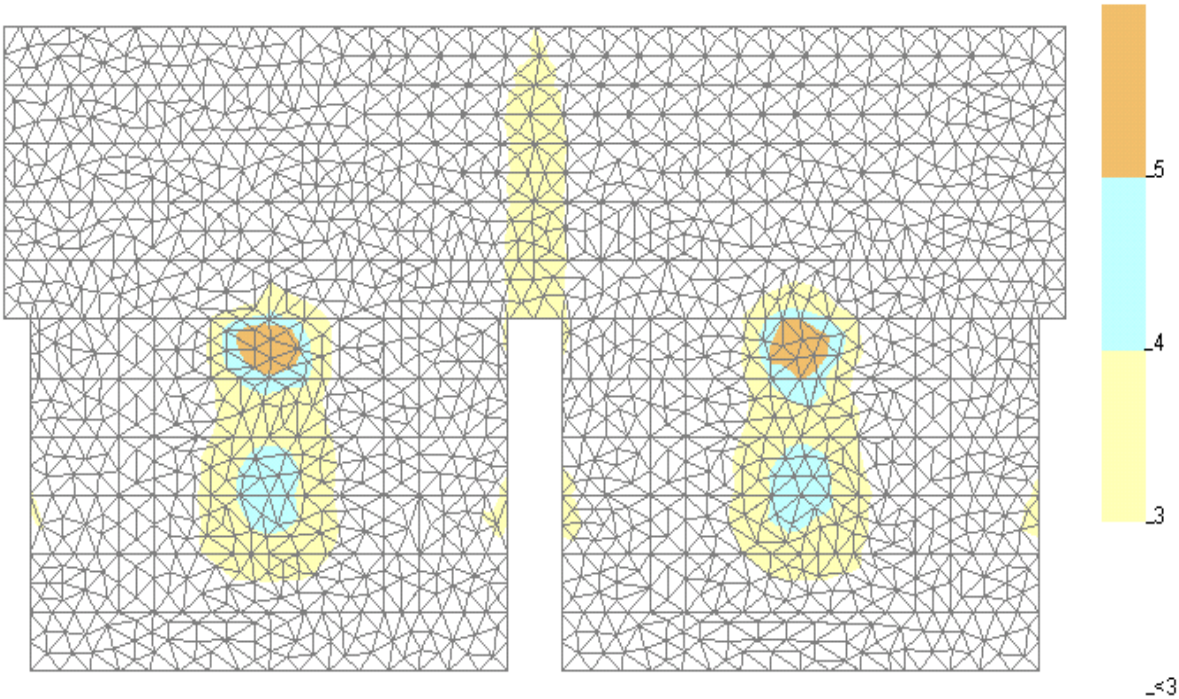
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист

Выводы

Армирование верхней зоны плиты вдоль X (мм)



Армирование нижней зоны плиты вдоль X (мм)



www.basegroup.su basegroup@mail.ru

В результате расчета определено, что горизонтальная арматура сборных железобетонных блоков ФБП 60-1 по серии 3.004.1-9 соответствует требованиям прочности.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТЭ8-05-21-КР.Р	Лист