

Пояснительная записка к расчету ЖБ монолитной подпорной уголкового стены.

1. Давление активного напора грунта E_a на принято по формуле: $H * \rho * \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 5,2 * 1710 * 0,27 = 2,4 \text{т} * 1,15 = 2,76 \text{т}.$
2. Давление пассивного отпора грунта E_p принято по формуле: $H * \rho * \text{tg}^2(45 + \phi/2) = 2,2 * 1710 * 0,27 = 1,016 \text{т} * 1,15 = 1,17 \text{т}.$

Где, $H=5,2\text{м}$ - мощность насыпного грунта по высоте подпорной стены от верха планировочной отметки земли на расчетном участке длиной $75,75\text{ м}$ от $(+25,25\text{м} + \text{ось } 2')$ до оси 3 ;

$1,15$ – коэффициент запаса по нагрузке согласно таблице 7.1 СП 20.13330.2016.

3. Давление от грунта на плиту основания стены (подошву) определяем по формуле: $H * \rho = 5,2 * 1710 = 8,892 \text{т/м}^2 * 1,15 = 10,225 \text{ т/м}^2.$
4. Давление от существующего автомобильного проезда пути:

От веса автомобилей определяем по формуле: $H * \rho = 5,2 * 500 * 0,27 = 0,702 \text{т/м}^2.$ (принято для расчета, как максимальное давление).

Давление от полезной нагрузки (людей):

Давление грунта от равномерно распределенной полезной нагрузки = $200 * 1,2 * 0,27 = 0,065 \text{кг/м}^2.$

Примыкающие сооружения отсутствуют. Инженерно-геологические условия слоя насыпного грунта однородны.

Уплотнение грунта принято до $K 0,95$;

Угол трения по ИГИ (Договор №37688) для расчета по деформациям $\phi = 35$ градусов;

Плотность грунта обратной засыпки принята по плотности слоя ИГЭ2 $\gamma = 1,71$.

Расчетные сочетания усилий



Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

Номер загрузки: 5 Давление от существующего автомобильного

Вид загрузки: Кратковременное(2) По умолчанию

К надежности по ответственности:
 для I-го ПС: 1.00
 для II-го ПС: 1.00
 для особых сочетаний: 1.00

N группы объединяемых временных нагрузений: 0

Учитывать знакопеременность:

N группы взаимоисключающих нагрузений: 0

NN сопутствующих нагрузений: 0 0

Коэффициент надежности: 1

Доля длительности: 0.35

Не учитывать для II-го пред. сост.:

Ограничения для кранов и тормозов:
 Кран: Тормоз:

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Аварийн.	Авар.(б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.	11
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес ЖБМ	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Давление активного напора грунта Eа	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Давление пассивного отпора грунта Eп	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Давление от грунта на плиту основания стены	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
5	Давление от существующего автомобильного проезда	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80

Таблица РСУ

×

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1
 Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1
 Коэф. надежности по ответственности: 1
 В расчетной схеме заданы:
 расчетные нагрузки
 нормативные нагрузки
 Динамика по модулю
 Определяющие РСН
 Не учитывать сейсмику для II-го ПС
 Не учитывать особое загруз. для II-го ПС

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимомисл.	Коэф. надежн.	Доля длительн.	1.РСН1	2.РСН2
1	Собственный вес ЖБМ	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.91
2	Давление активного напора грунта Ea	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.87
3	Давление пассивного отпора грунта Ep	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.87
4	Давление от грунта на плиту основания стены	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.87
5	Давление от существующего автомобильного проезда	Кратк. доминир.1 (Pт1)	+		1.0	0.35	1.	1.

Основное сочетание

$$P_d + \psi_{11} \cdot P_{d1} + \sum_{i=2}^n \psi_{1i} \cdot P_{di} + \psi_{11} \cdot P_{d1} + \psi_{12} \cdot P_{d2} + \sum_{j=3}^n \psi_{1j} \cdot P_{dj}$$
 Особое сочетание

Добавить

Коэффициенты

Таблица РСН

Определение параметра КЭ №56 для расчета подпорной стены на сдвиг в модели

Лиры САПР для статических нагрузок (СП 26.13330.2012):

Принимаем модуль деформации E , по коэффициенту доверительной вероятности 0,85 из ИГЭ2 (неблагоприятный слой) = 3000 тонн.

По п.6.1.2 СП 26.13330.2012 коэффициент $C_z = 3780$ тонн.

Параметр (для КЭ 56) $R_x = R_y$ находим по формуле:

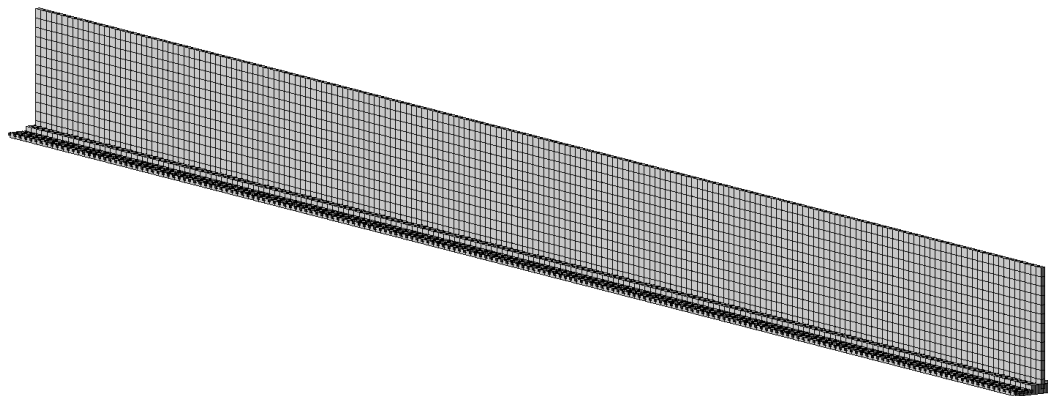
$$R_x = R_y = (0,7 * C_z * A_{\phi}) / n = (0,7 * 3780 * 151,5) / 2101 = 191 \text{ т.}$$

Где, A_{ϕ} – площадь операния фундаментных конструкций на грунт;

n – Количество узлов в модели плиты.

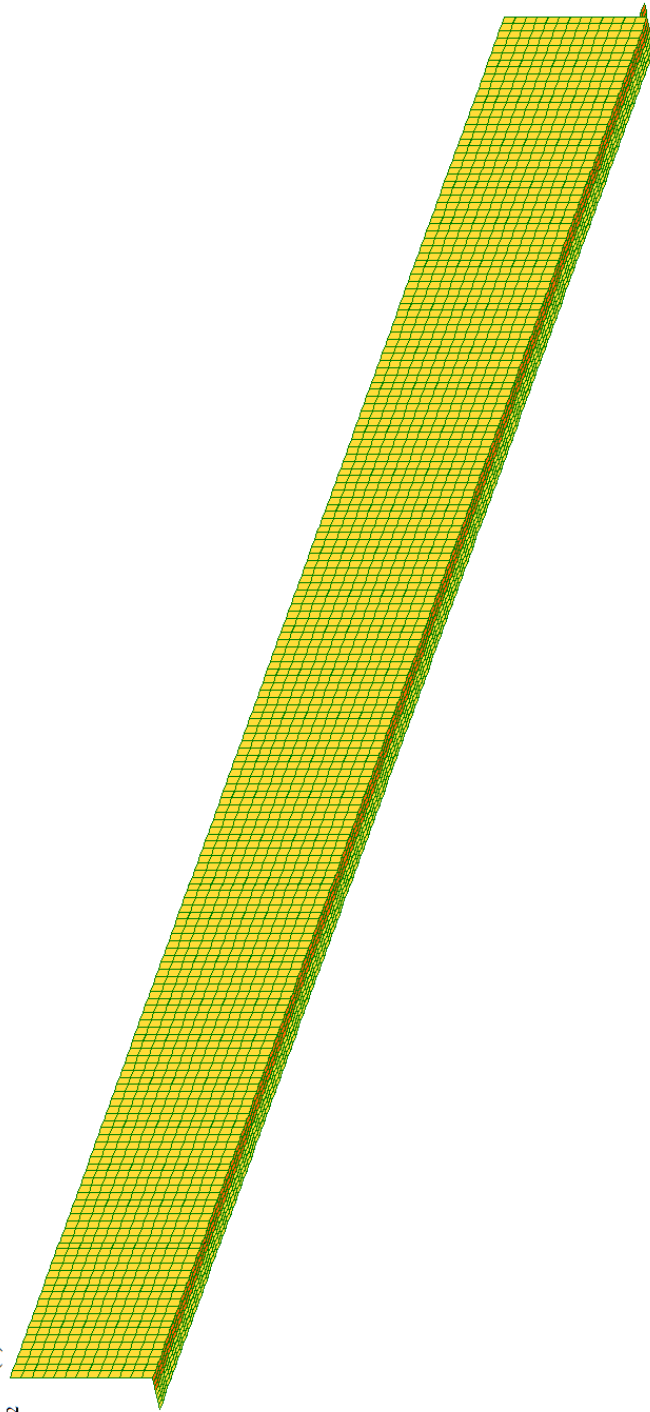
3D модель подпорной стенки на расчетном участке длиной 75,75 м от (+25,25м + ось 2`)
до оси 3 (сечение вертикальной плиты сплошное, толщиной 200мм, горизонтальной плиты
ступенчатое с толщиной ступеней 200мм - 400мм)

подложка.Bd

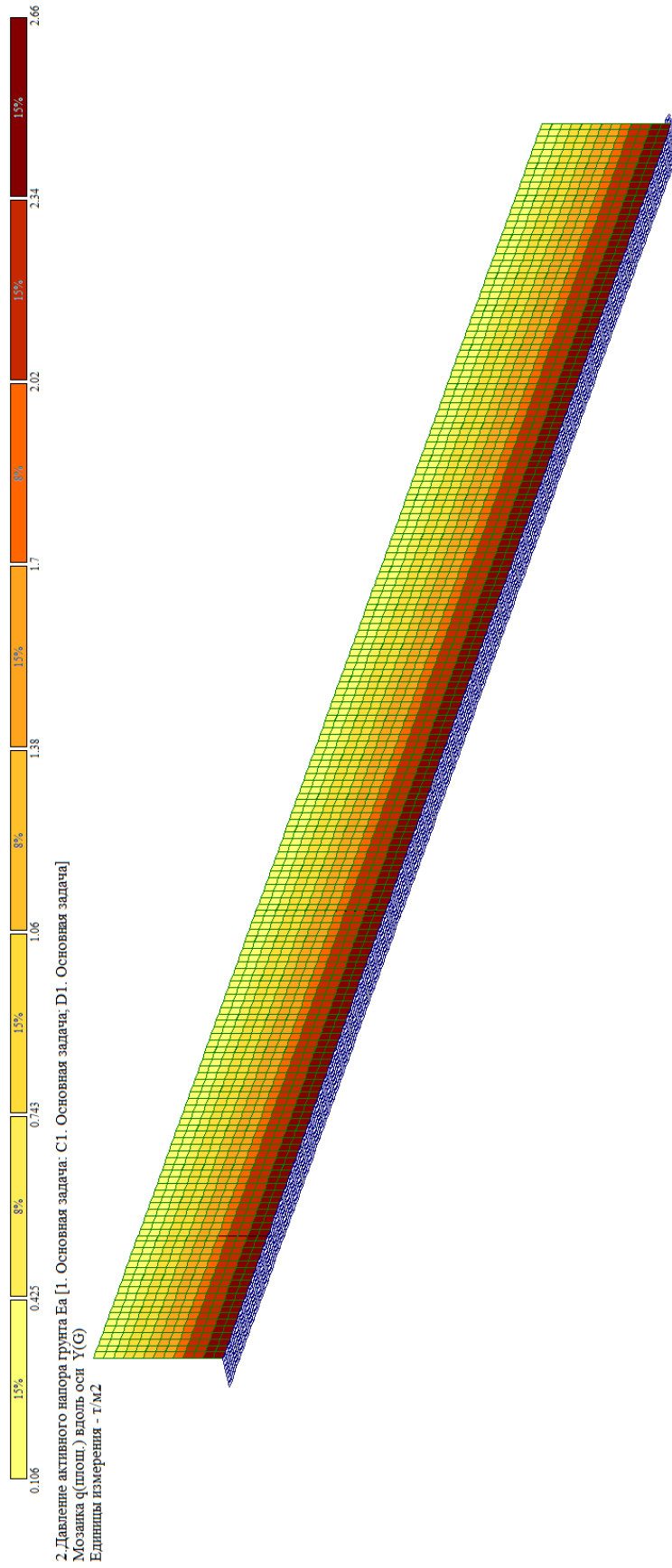




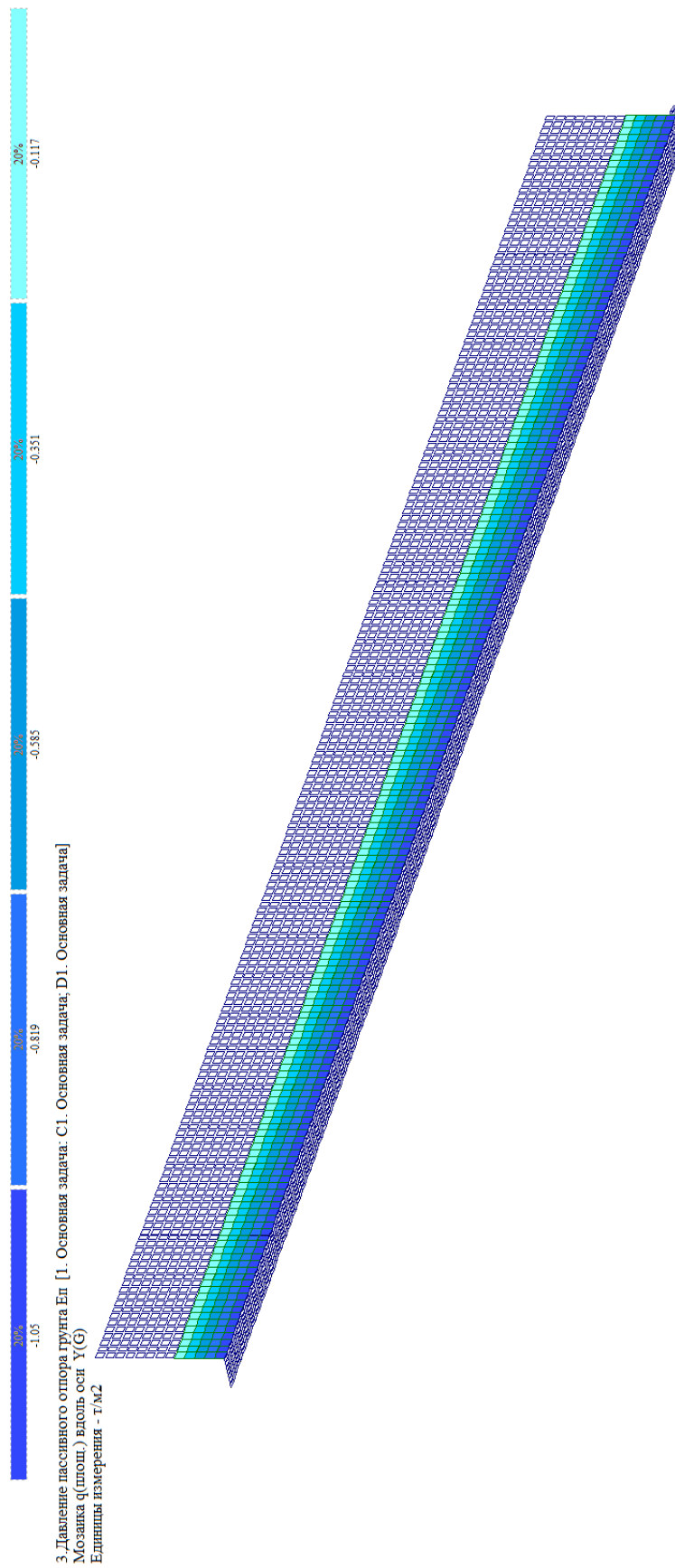
1. Собственный вес ЖБМ [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]
Мозаика (плотн.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - Т/М2



Мозаика нагрузки от собственного веса



Мозаика нагрузки от давления активного напора грунта E_a

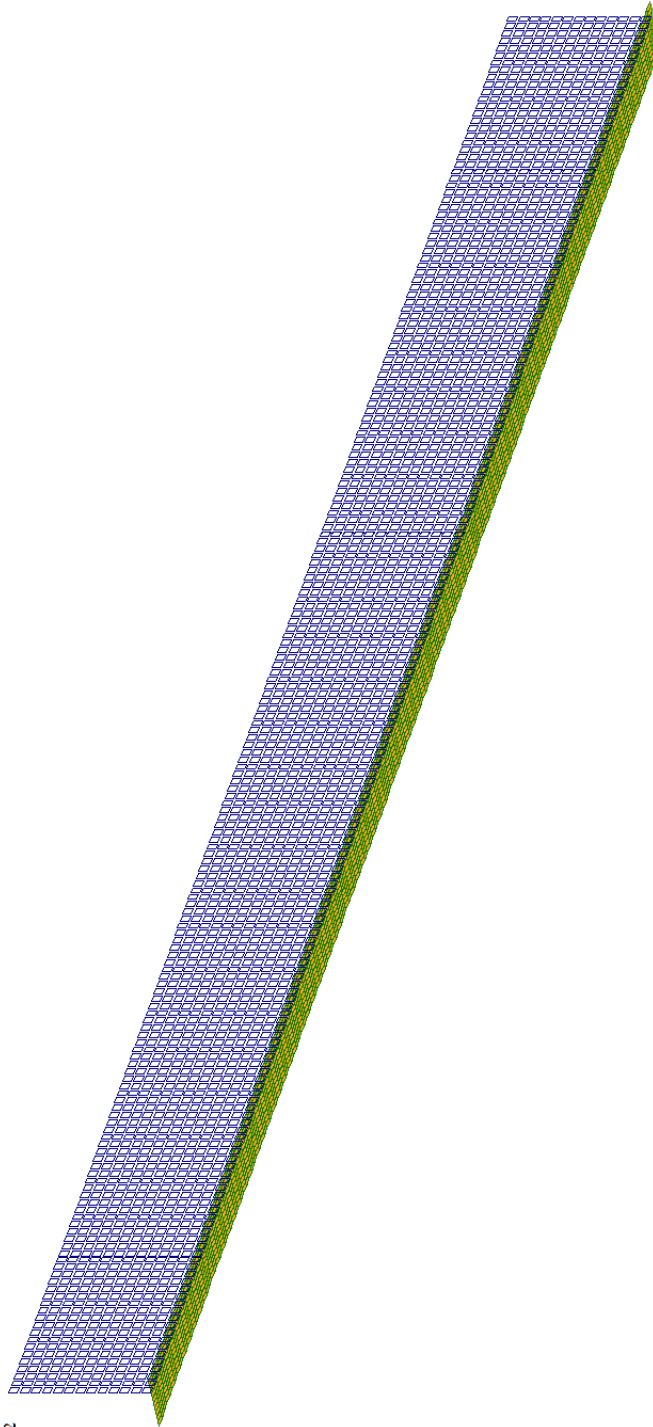


Мозаика нагрузки от давления пассивного отпора грунта E_p

100%

10.2

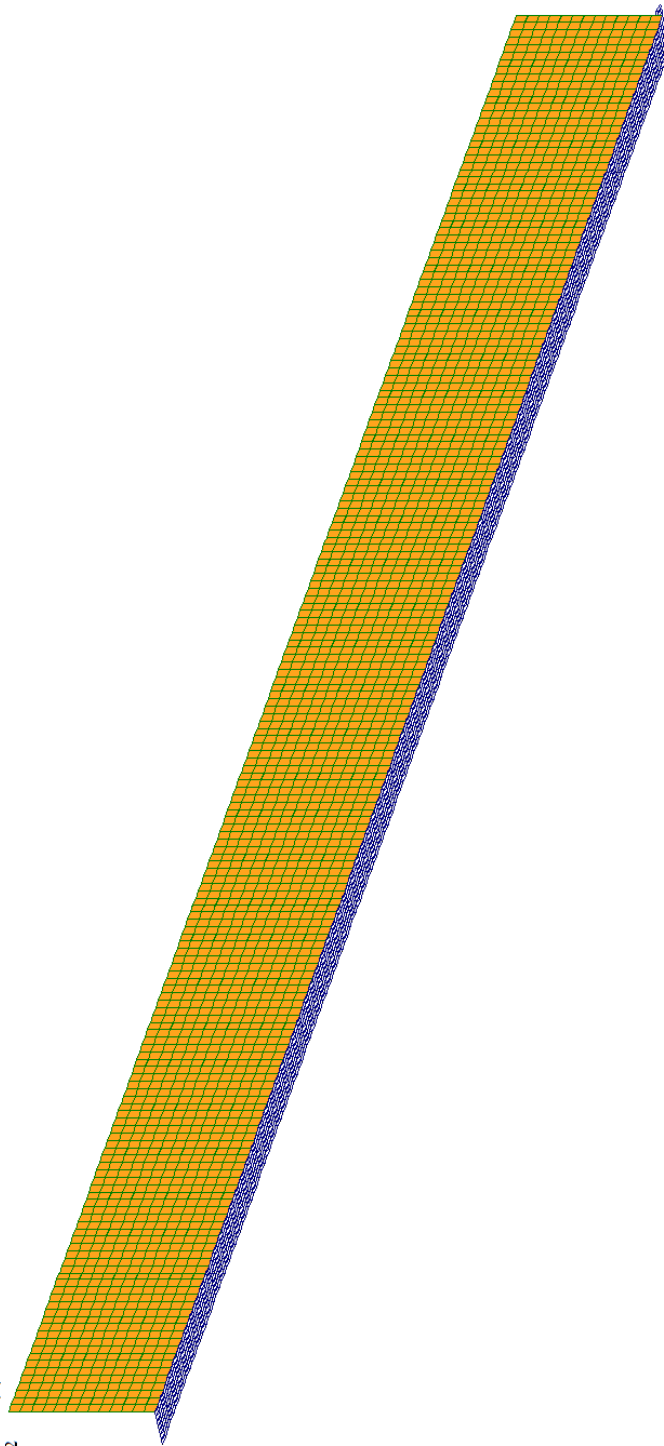
4. Давление от грунта на плиту основания стены [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]
Мозаика (площ.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²



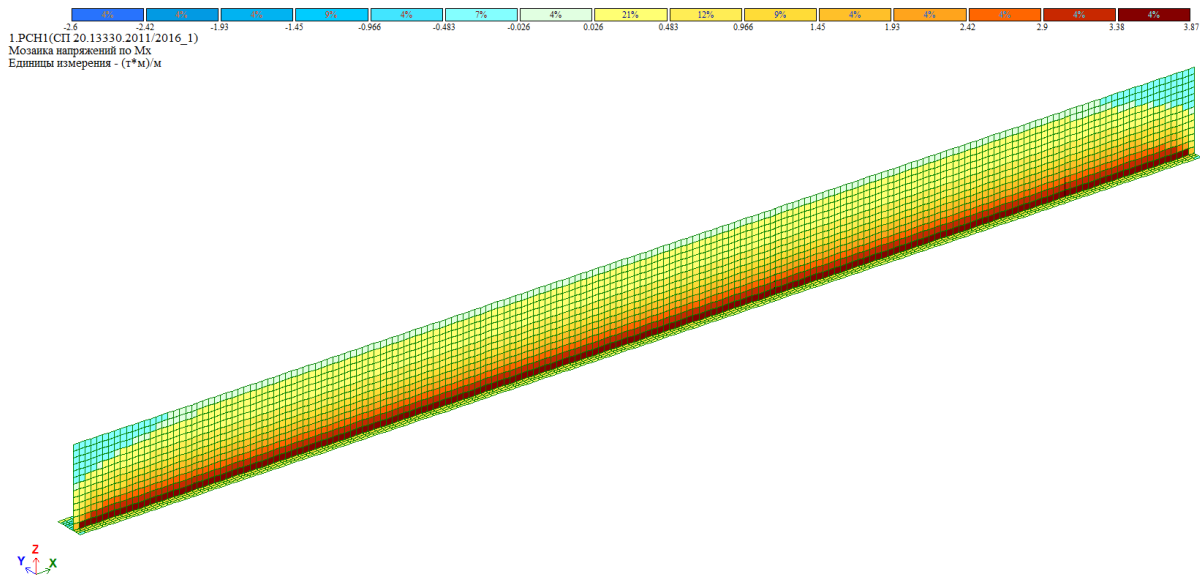
Давление от грунта на плиту основания стены



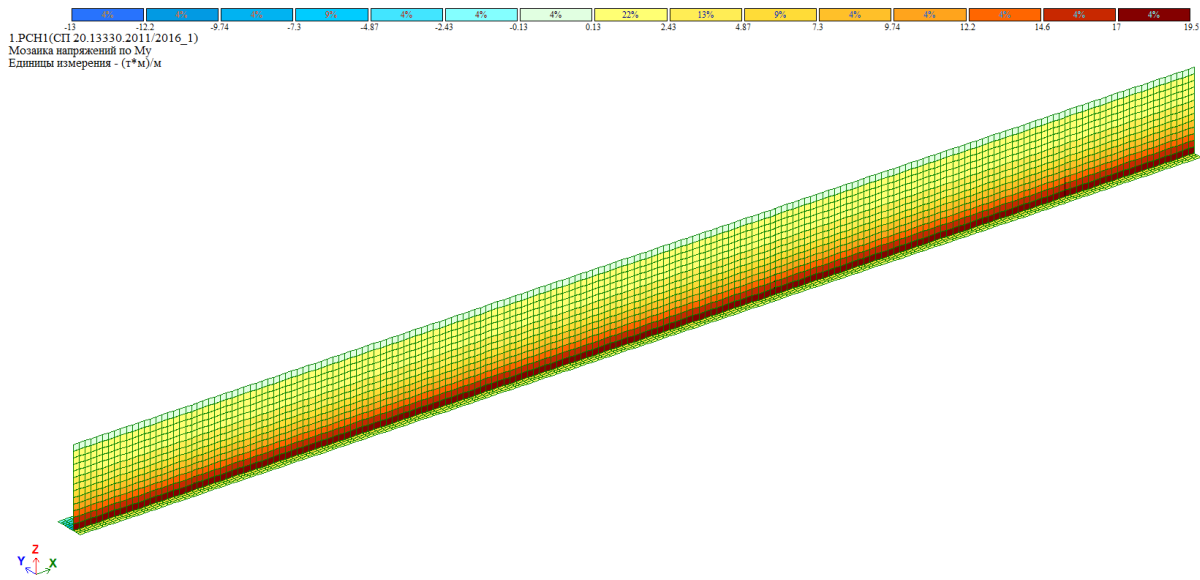
5 Давление от существующего автомобильного проезда [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозанка q (площ.) вдоль оси $Y(G)$
Единицы измерения - $т/м^2$



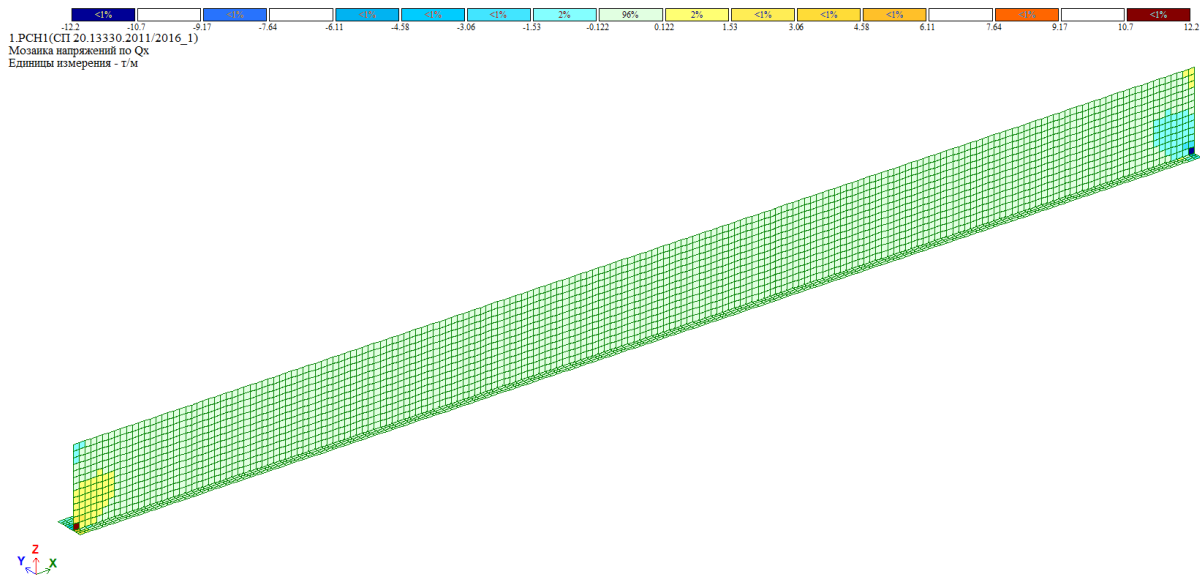
Давление от существующего автомобильного проезда



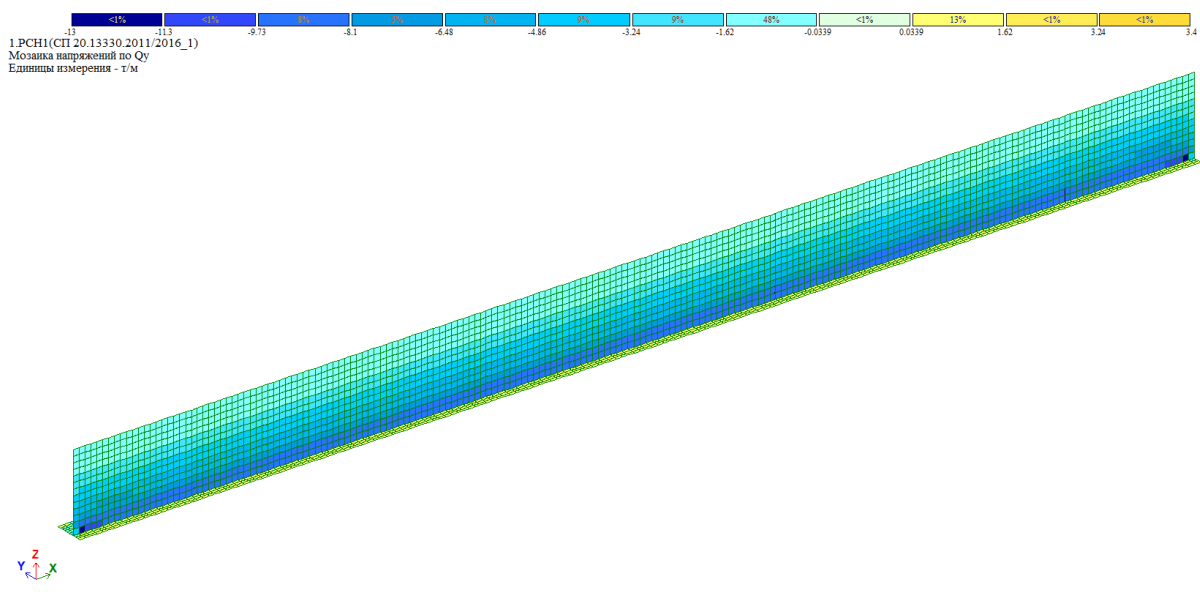
Мозаика_напряжений_по_Mx



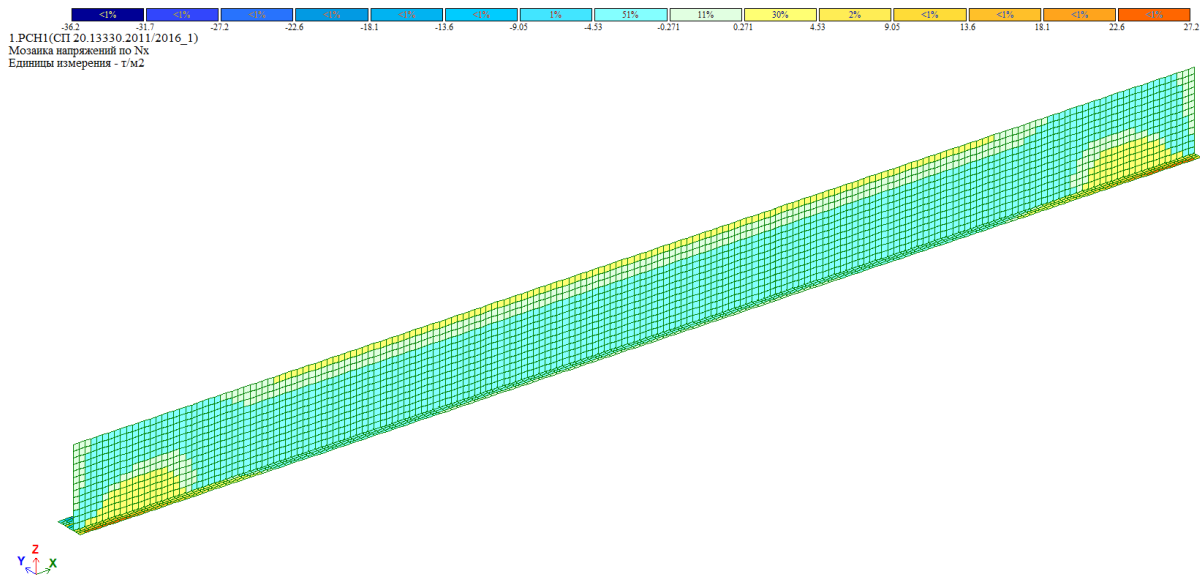
Мозаика_напряжений_по_My



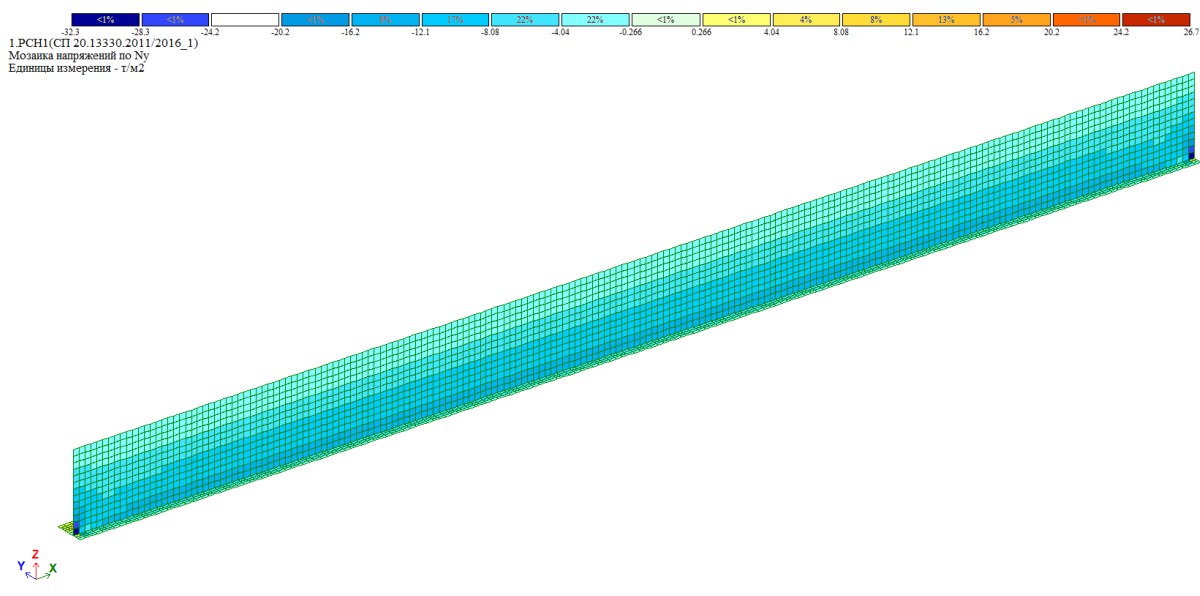
Мозаика_напряжений_по_Qx



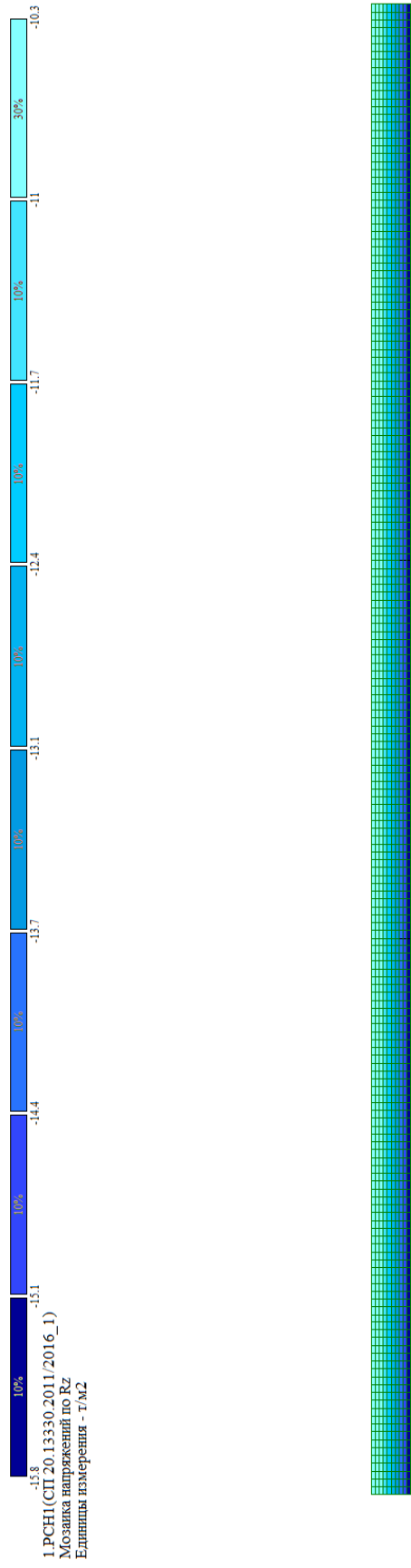
Мозаика_напряжений_по_Qy



Мозаика_напряжений_по_Nx

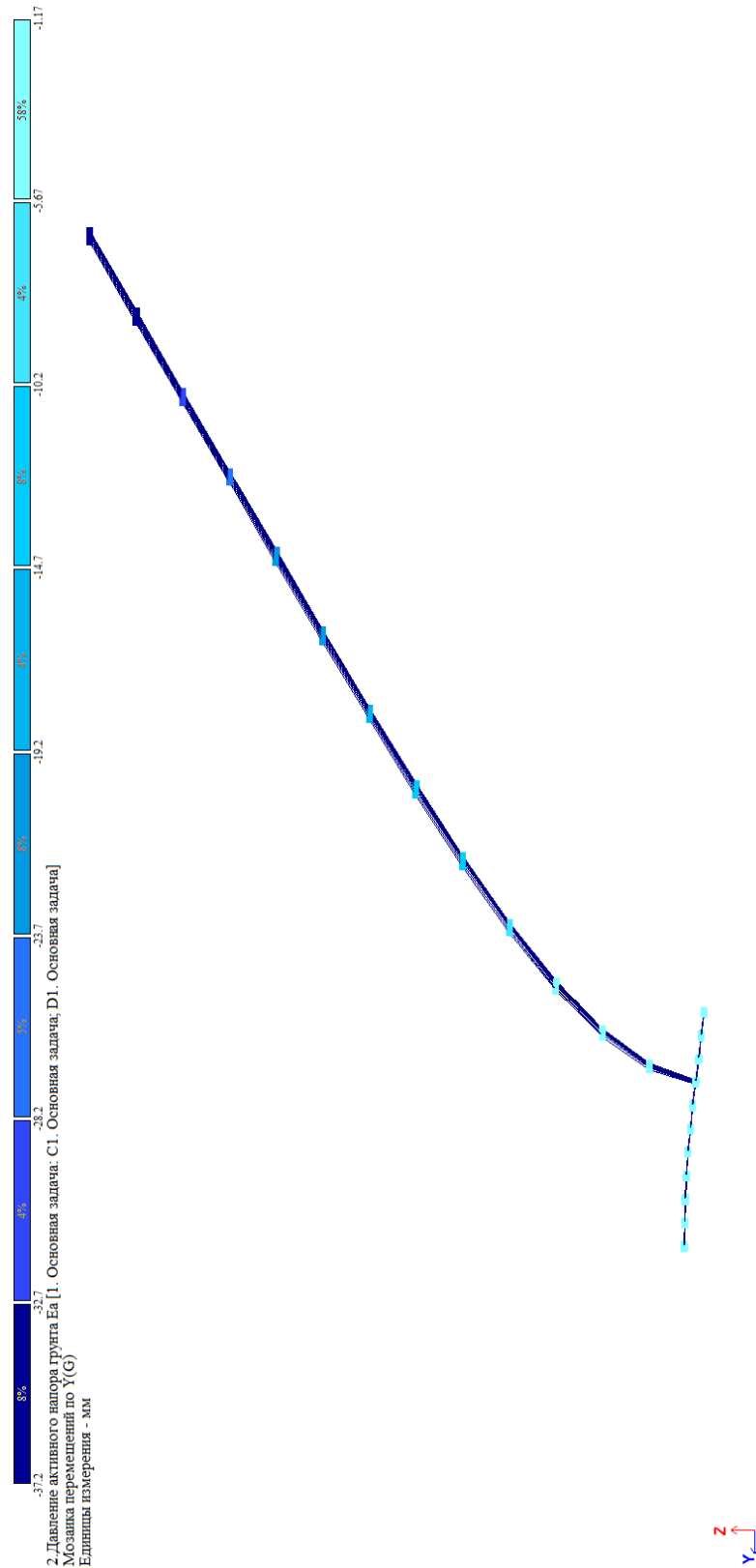


Мозаика_напряжений_по_Ny



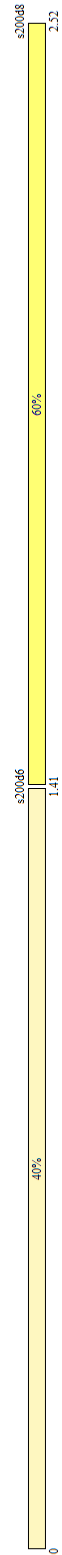
Отм. 0.000

Мозаика_напряжений_по_Rz



Максимальное перемещение от давления активного напора грунта E_a составило 37.2мм, что меньше предельно допустимого согласно требованиям СП 381.1325800.2018 1/100 ($5200/100 = 52\text{мм}$).

Вывод: условие устойчивости по деформациям соблюдается.



Вариант конструирования: Вариант_1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

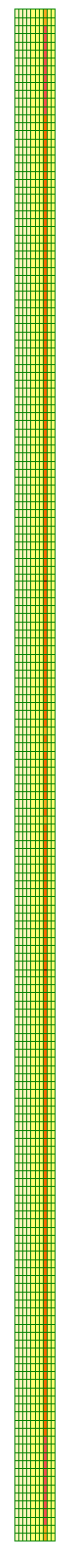
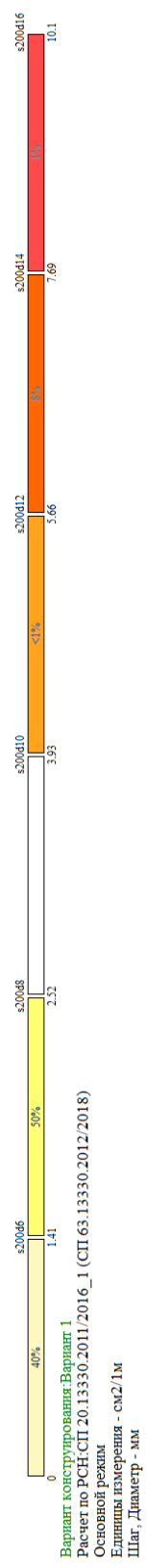


Отм. 0.000
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 2473

Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_X_у_нижней_грани подошвы

Вывод: подобрана расчетом арматура ф8 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф10 с шагом ячейки 200x200мм.

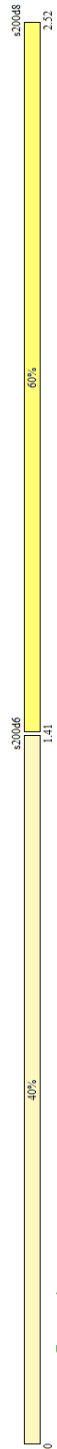



 Отм. 0.000
 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 2493

Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_Y_у_нижней_грани_подшвы.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф16 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф18 с шагом ячейки 200x200мм.



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН, СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единицы измерения - см2/1м
 Шаг, Диаметр - мм

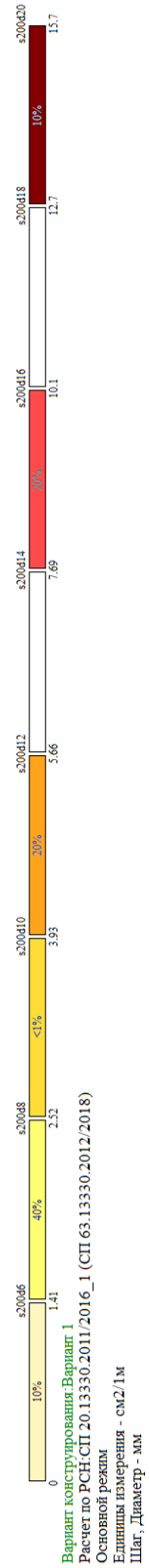


Отм. 0,000
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани, максимум в элементе 2474

Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани подошвы.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф8 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф10 с шагом ячейки 200x200мм.

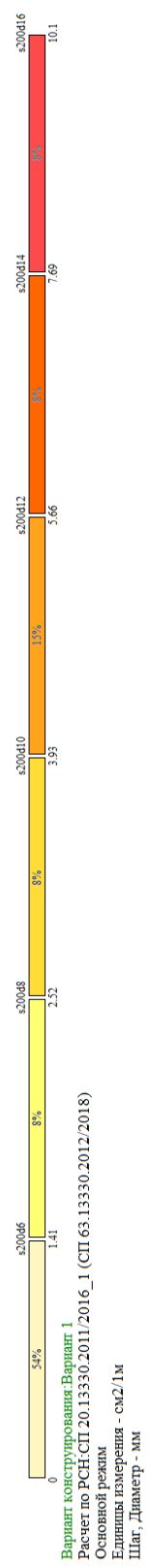


Отм. 0.000
 Площадь полной арматуры на 1м по осн. Y у верхней грани, максимум в элементе 2484

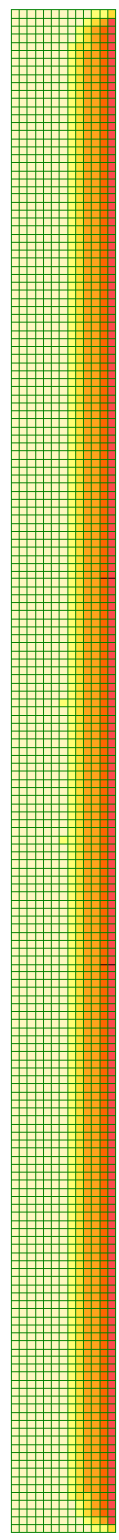
Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_Y_у_верхней_грани_подшвы.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф20 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф22 с шагом ячейки 200x200мм.



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единицы измерения - см./1м
 Шаг, Диаметр - мм

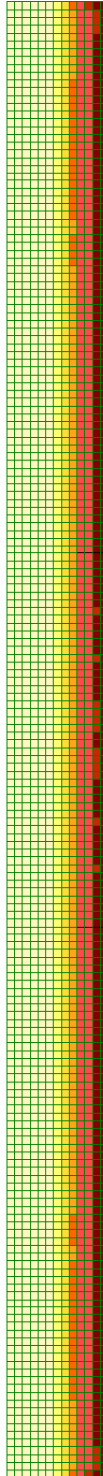
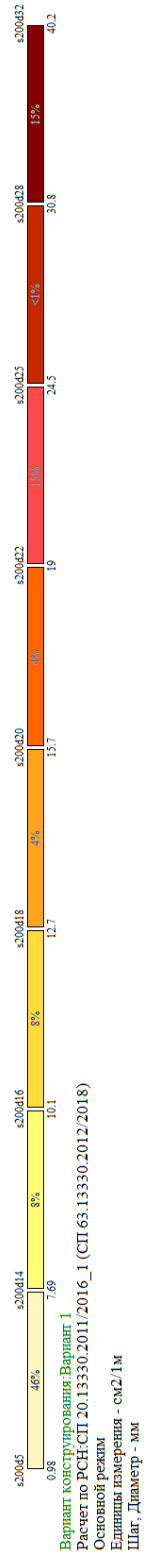


Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у нижней грани (балки-стены - посередине), максимум в элементе 79

Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у нижней грани стены.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф16 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф18 с шагом ячейки 200x200мм.

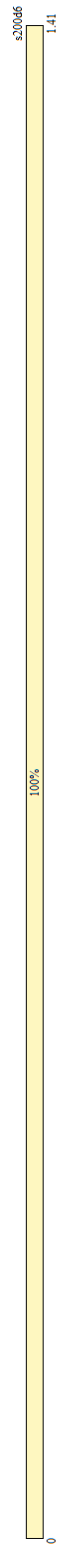


Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 66

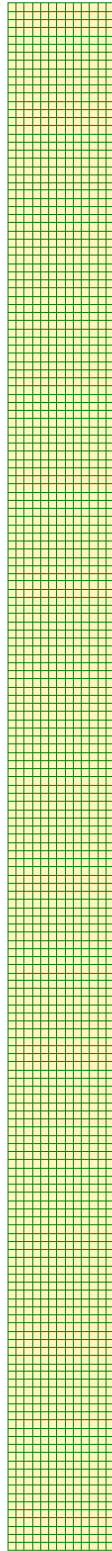
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани стены.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф25 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф28 с шагом ячейки 200x200мм.



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

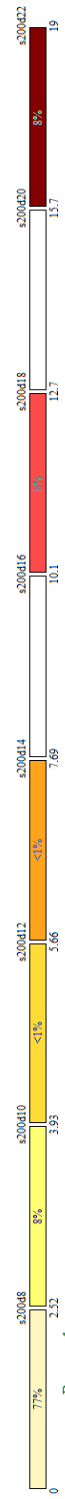


Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани, максимум в элементе 1

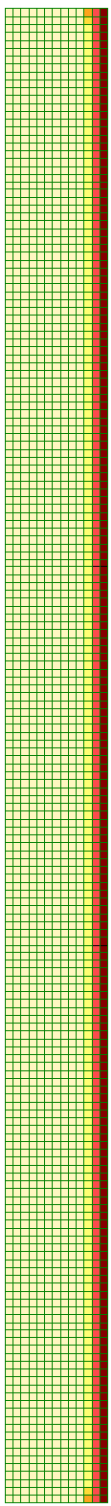
Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_X_у_верхней_границы_стены.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф6 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф10 с шагом ячейки 200x200мм.



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

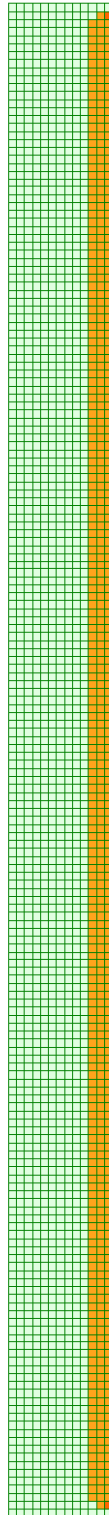
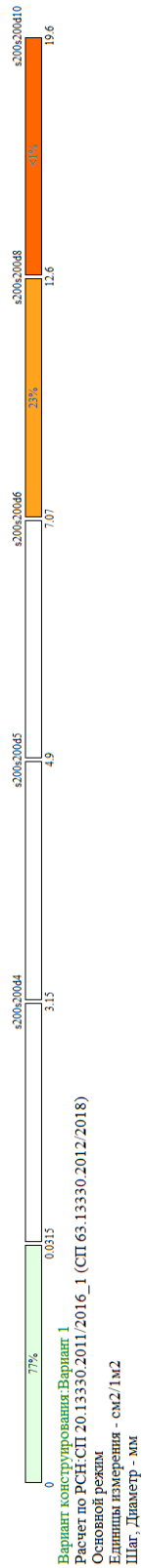


Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 66

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани стены.

Вывод: подобрана расчетом арматура ф12 с шагом ячейки 200х200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф12 с шагом ячейки 200х200мм.



Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y, максимум в элементе 14

Площадь_поперечной_арматуры_вдоль_оси_Y.

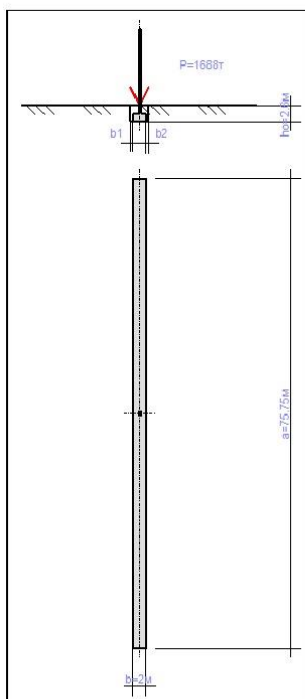
Вывод: подобрана расчетом арматура ф10 с шагом ячейки 200x200мм.

Рекомендуемая для проектирования арматура ф8 с шагом ячейки 200x200мм.

Расчет основания по СП 22.13330.2016 с изм.1-4

29 май 2024

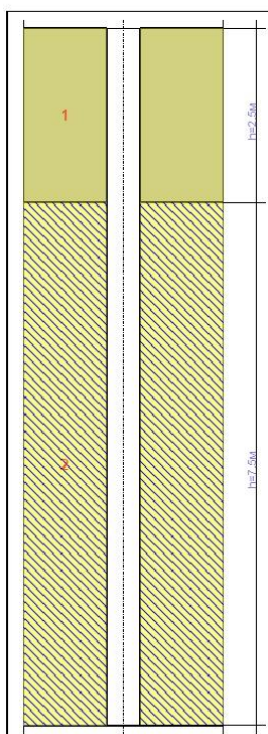
Конструктивное решение



Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	1688.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h ₀)	2.600 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	2.000 м
Соотношение сторон фундамента	37.875
Расстояние до стенок котлована (b ₁ +b ₂)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g ₀)	1.710 т/м ³
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.100
Схема расчета	Схема линейно-деформированного

29 май 2024

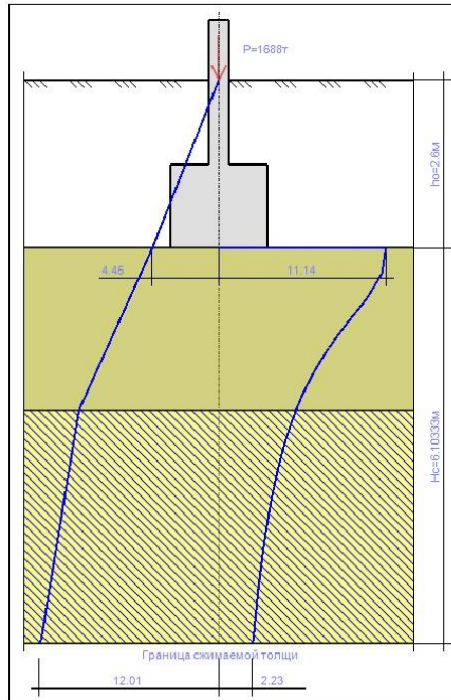
Геология



Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	2200.000 т/м ²
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	2.500 м
Удельный вес грунта	1.960 т/м ³
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1400.000 т/м ³
Номер текущего слоя	2
Модуль деформации слоя	30.000 т/м ²
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	7.500 м
Удельный вес грунта	1.710 т/м ³
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м ³

29 май 2024

Результат



Наименование	Значение
Осадка (S)	0.010 м
Глубина сжимаемой толщи (Нл)	6.103 м
Среднее значение модуля деформации (Егр)	2504.020 т/м ²
Среднее значение коэффициента Пуассона (μгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Егр3)	17903.972 т/м ²
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.474
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (С1)	3885.397 т/м ³
Коэффициент постели (С2)	13490.606 т/м

Заключение.

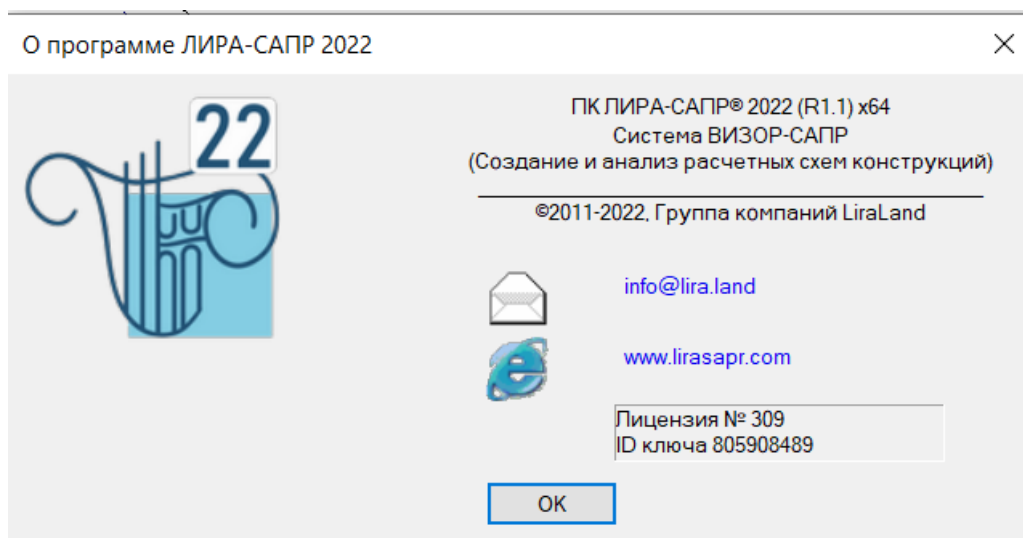
1. Согласно требованиям СП 381.1325800.2018 перемещения по оси Y составило 37.2мм, что меньше предельно допустимых значений: 1/100 от удерживаемого перепада высот, а именно $5200/100 = 52$ мм. Условие соблюдается.
2. Согласно требованиям СП 22.13330.2016 изм. 1-4 расчетная осадка составила 10мм, что значительно меньше максимально допустимой $S_u = 120$ мм. Условие соблюдается.
3. Глубина сжимаемой толщи составила согласно результатам расчета $H_c = 6,103$ м.
4. Расчетное давление грунта под подошвой фундамента составило $R_z = 15,8$ т/м².
5. Принимая во внимание то что горизонтальные перемещения по результатам расчета имеют запас от максимально допустимых согласно СП 381.1325800, то дополнительная проверка основания на расчет, для определения расчетного сопротивления грунта, не производится.

Инженер конструктор



А.В.Сухой.

Сведения об используемом ПК Лира-САПР:



Система добровольной сертификации
«Федеральный центр
сертификации программного обеспечения «АВОК»
(СДС ФЦСПО «АВОК»)

Регистрационный номер в реестре зарегистрированных систем
добровольной сертификации № РОСС RU.32123.04АВКО

Создатель Системы ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»
Адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корпус 2, ком. 17

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ 002-2021

Настоящий сертификат удостоверяет, что программа

**«Программный комплекс
ЛИРА-САПР»**

соответствует требованиям

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94,
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81*),
СП 15.13330.2020 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*),
СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*), СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*),
СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*),
СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003), СП 266.1325800.2016, СП 268.1325800.2016,
СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020,
СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017,
СП 260.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018,
СТО 36554501-006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003,
СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-2014, ТСН 102-00*,
НП 031-01.



Дата выдачи: 11.08.2021
Действительно до: 10.08.2024

Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»
Жучков А.Г.

