

Пояснительная записка к расчету ЖБм подпорной уголковой стены Тип 3.1.

Давление активного напора грунта E_a на высоте 1/3 стены принято по формуле с коэффициентами запаса: к собственному весу для железобетонных конструкций = 1,1, к равномерно распределенной нагрузке = 1,2, коэффициента запаса по грунту на стройплощадке = 1,15, коэффициента запаса для насыпного грунта, принятого по СП к СНиП «Проектирование подпорных стен и стен подвалов. Издание 1989г.» для расчета давления на стену от нагрузки гаража = 1,2;

Давление от существующего здания гаража:

От веса стен здания гаража со всеми на него действующими статическими нагрузками:

Действующие статические нагрузки, согласно таблице сбора нагрузок, в расчете, для здания гаража, с учетом коэффициентов запаса по нагрузкам = **6,461 т/м²**

Вес здания гаража на один м² согласно данным в расчетных схемах приложения нагрузок с учетом коэффициентов запаса по нагрузкам, рис.3 и рис.4 = **4,268 т/м²**

Ширина здания гаража 11,5м

Расчет на приложения давления грунта от здания гаража на подпорную стену

производим руководствуясь СП к СНиП «Проектирование подпорных стен и стен подвалов. Издание 1989г.», по схеме «в» рисунок 5.

$$\text{угол трения } \phi = 38^{\circ} \cdot 0.9 = 34^{\circ}$$

$$\text{По пункту 5.8 при } \delta = 0, \phi_1 = 34^{\circ} \text{ то } \lambda = \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 0.238$$

По пункту 5.10 формула (9) определяем:

$$P_q = q\gamma_i\lambda = (6,461 + 4,268) \cdot 0,238 = \mathbf{2,553 \text{ т/м}^2}$$

Расстояние от поверхности грунта засыпки до начала эпюры интенсивности давления грунта от нагрузки y_a определяется выражением $y_a = a / \text{tg}(45 - \phi/2) = 1,5 / 0,487 = 3,08\text{м}$

Протяженность эпюры интенсивности давления грунта по высоте y_6 при фиксированной нагрузки (см. рис.5 в) принимается равной $y_6 = h - y_a = 6,3 - 3,08 = \mathbf{3,22\text{м}}$

Давление от здания гаража на плиту основания стены определяем по формуле:

$$p = \mathbf{10,678 \text{ т/м}^2}$$

Давление от грунта:

Давление от грунта на плиту основания стены со стороны активного напора грунта определяем по формуле: $H \cdot p = 6,3 \times 1800 = 11,34\text{т/м}^2 \times 1,15 \times 1,2 = \mathbf{15,649 \text{ т/м}^2}$

Давление на грунт от полезной нагрузки:

Давление грунта от полезной равномерно распределенной нагрузки от людей на стенку плиты = $200 \times 1,2 = 240\text{кг/м}^2$, определяем по формуле: $p \cdot \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 240 \cdot 0,238 = \mathbf{0,057\text{т/м}^2}$.

Давление пассивного напора грунта E_n принято по формуле, со стороны **отпора** грунта, с коэффициентами запаса: к равномерно распределенной нагрузке = 1,2, коэффициента запаса по грунту на стройплощадке = 1,15 (СП 20.13330.2016):

$$H * \rho * \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 2,3 * 1800 * 0.238 = 0,985 \text{т} * 1,2 * 1,15 = \mathbf{1,36 \text{т}}$$

Где $H=2,3\text{м}$ - мощность насыпного грунта по высоте подпорной стены Тип 3.1 от верха планировочной отметки земли.

Давление от грунта на плиту основания, со стороны **отпора** грунта, определяем по формуле: $H * \rho = 2 * 1800 = 3,6 \text{т/м}^2 * 1,15 * 1,2 = \mathbf{4,97 \text{т/м}^2}$.

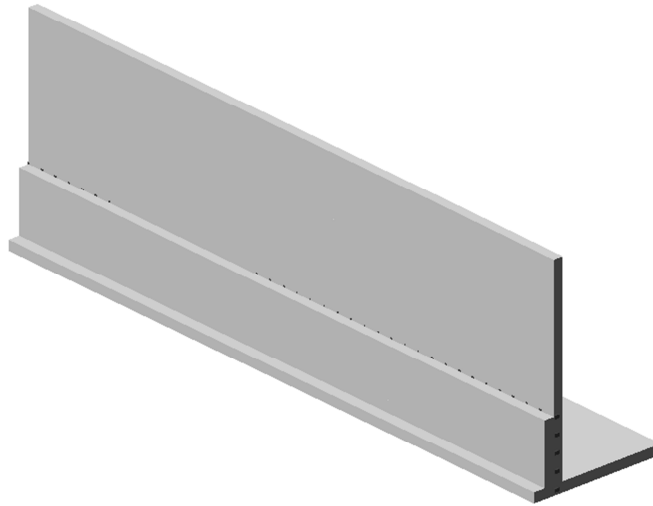
Давление от грунта на плиту со стороны **напора** грунта, определяем по формуле: $H * \rho * \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 6,3 * 1800 * 0.238 = 2,699 \text{т} * 1,1 * 1,2 * 1,15 * 1,4 = \mathbf{5,74 \text{т}}$. Где $H=6,3\text{м}$ - мощность насыпного грунта по высоте подпорной стены Тип 3.1 от верха планировочной отметки земли.

Расчетное значение сейсмической нагрузки S_{i0ik} принято по СП 14 13330.2018 с количеством учитываемых форм колебаний 10 и сейсмичностью площадки 8 баллов.

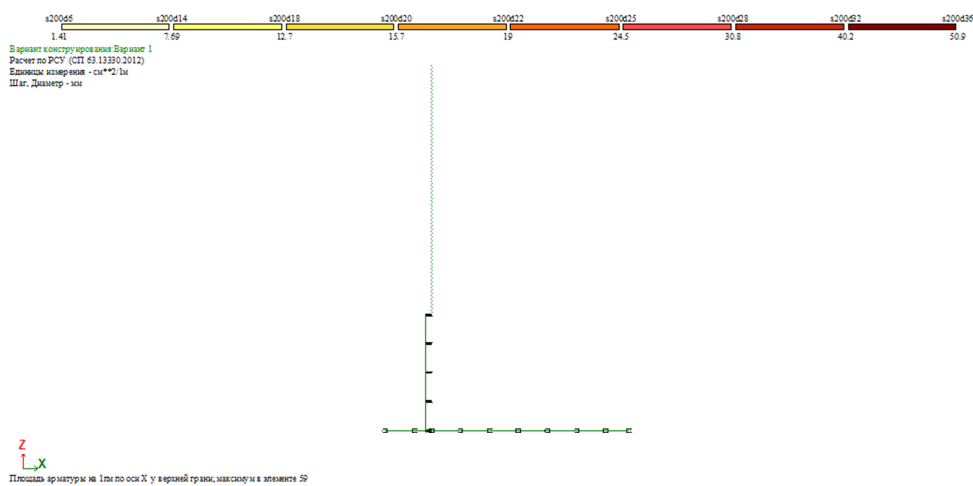
Примыкающие сооружения отсутствуют. Инженерно-геологические условия слоя насыпного грунта однородны. Уплотнение грунта до $K 0,95$, угол трения **$\phi = 38$ градусов**.

3D модель подпорной стенки Тип 3.1 (сечение вертикальной плиты ступенчатое, толщина первой ступени 600мм, толщина второй ступени 300мм)

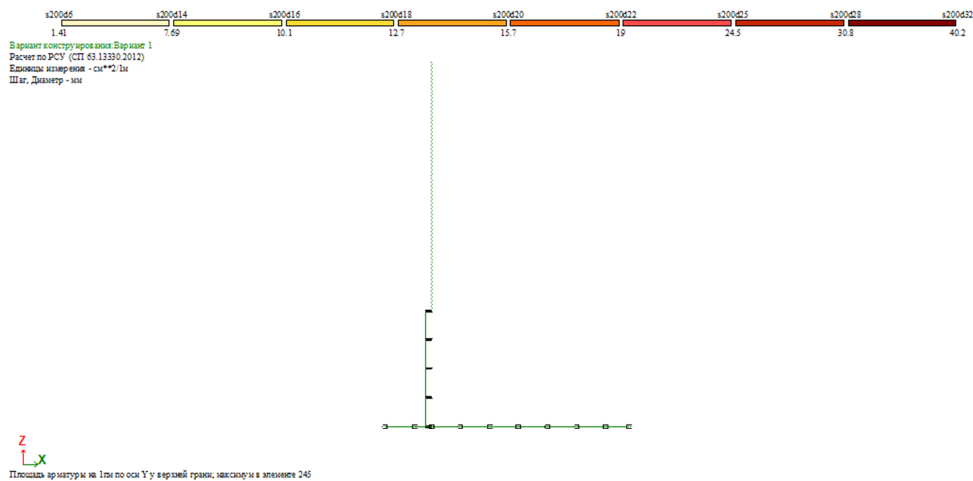
Подпорки тип 3 точка 1.13d



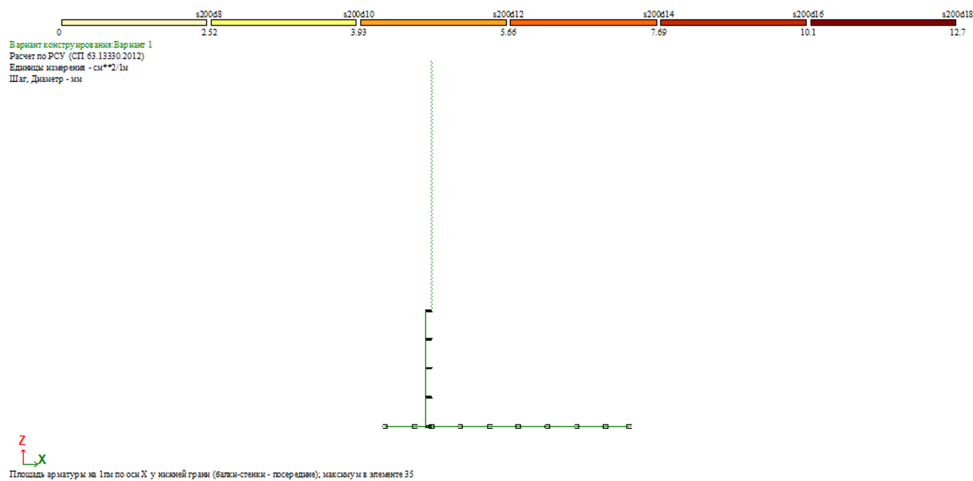
Результаты армирования горизонтальными стержнями по оси X растянутой зоны



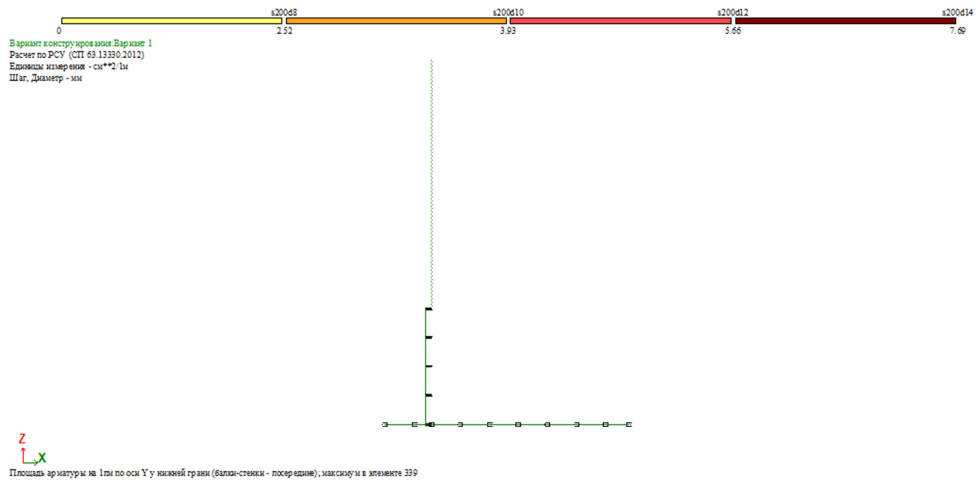
Результаты армирования вертикальными стержнями по оси У растянутой зоны



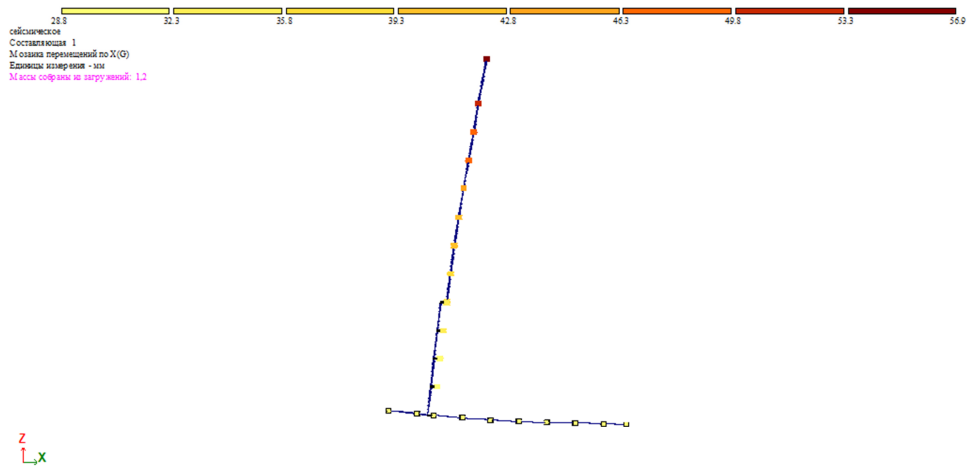
Результаты армирования горизонтальными стержнями по оси Х сжатой зоны



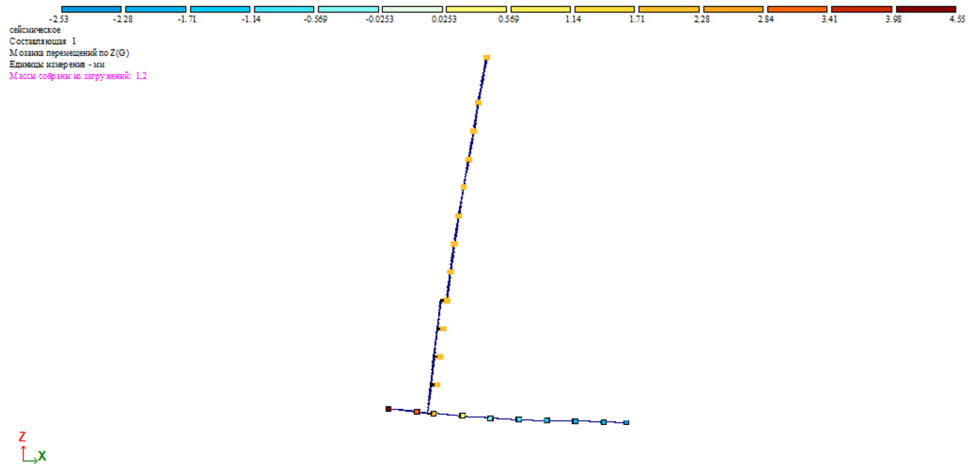
Результаты армирования горизонтальными стержнями по оси У сжатой зоны



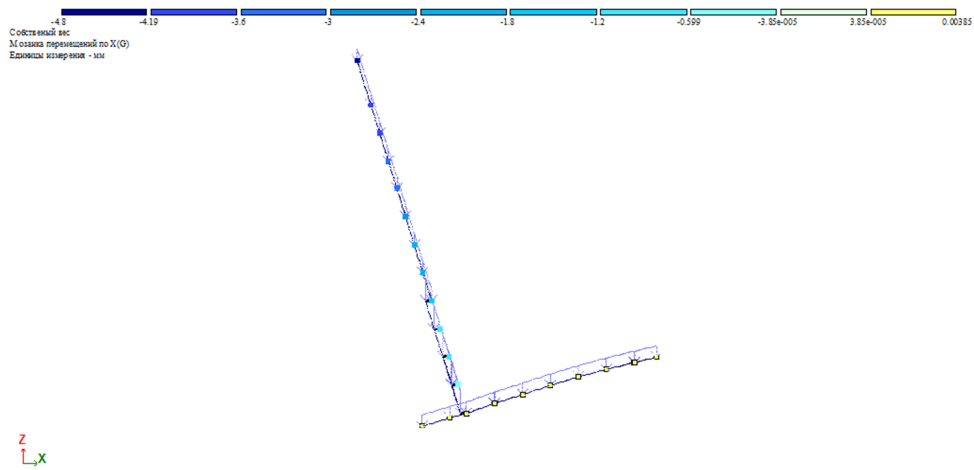
Результаты перемещения от сейсмического воздействия по оси X



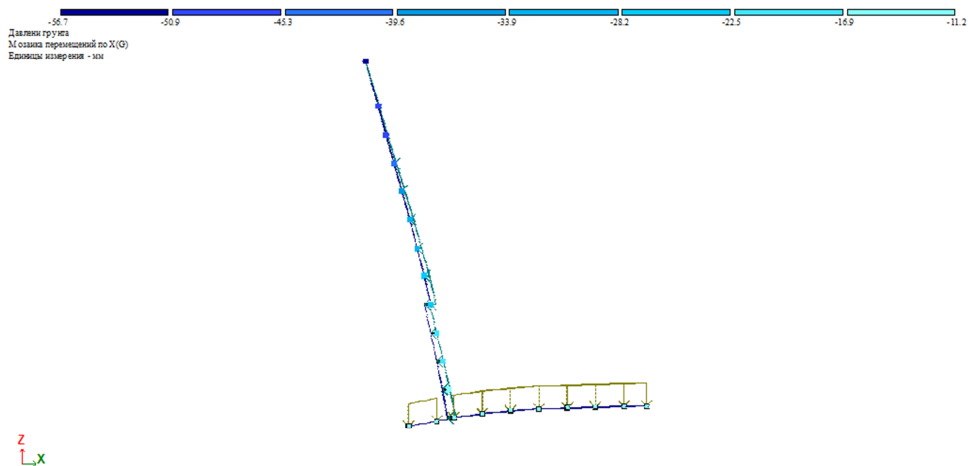
Результаты перемещения от сейсмического воздействия по оси Z



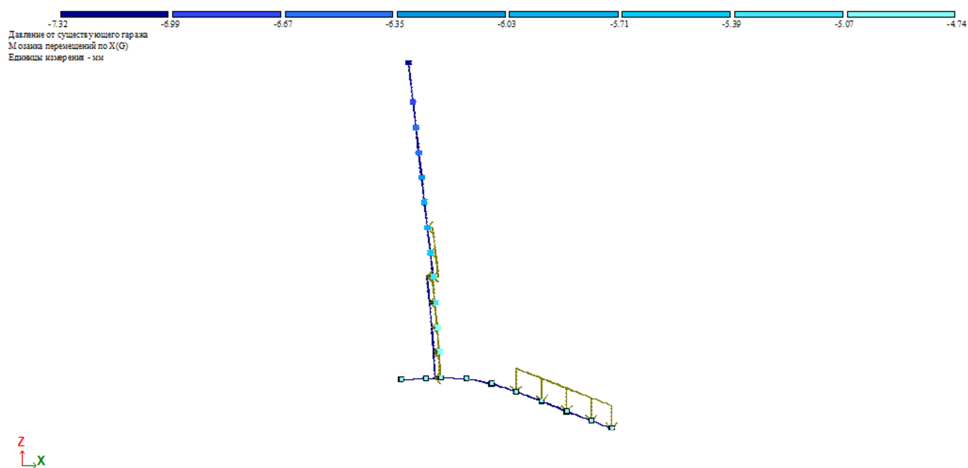
Результаты перемещения от собственного веса по оси X



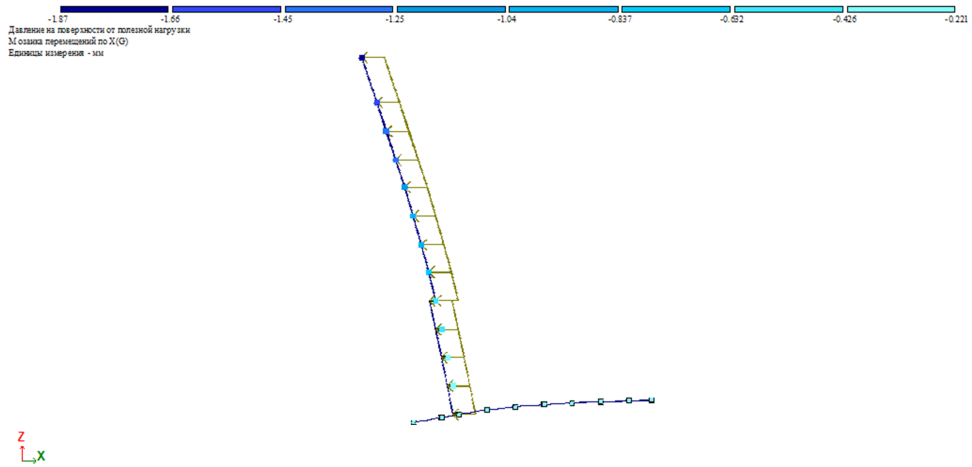
Результаты перемещения от давления грунта по оси X



Результаты перемещения от давления гаража на грунт по оси X



Результаты перемещения от давления полезной нагрузки на грунт по оси X



Результаты перемещения от давления пассивного отпора грунта по оси X

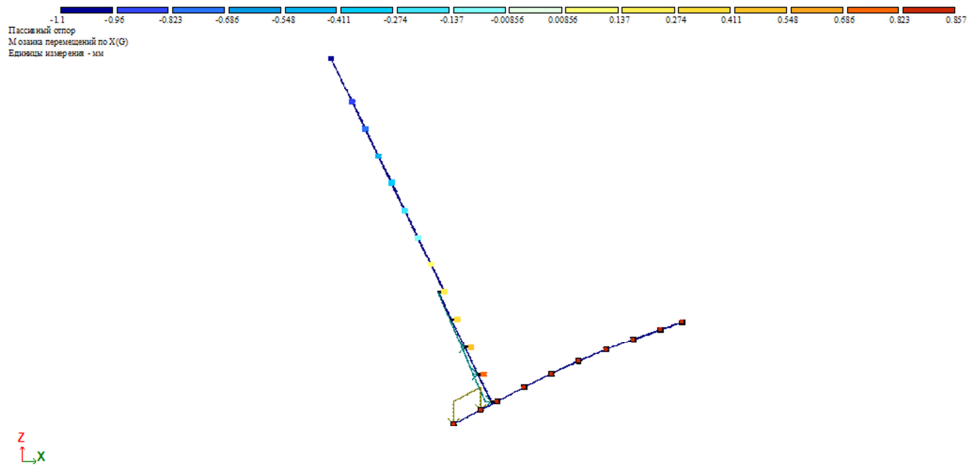


Схема нагрузок от активного давления грунта

Давление грунта

Z
└─ X

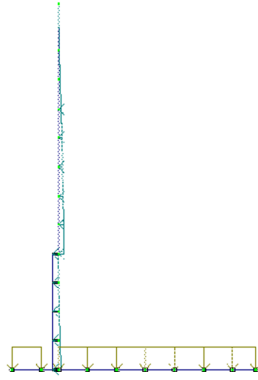


Схема приложения давления на стену вдоль оси X от давления здания гаража на грунт

Давление от существующего гаража

Z
└─ X

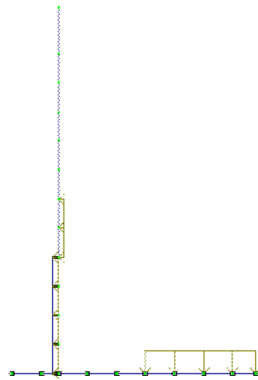


Схема давления на стену от приложения полезной нагрузки на грунт

Давление на поверхности от полезной нагрузки

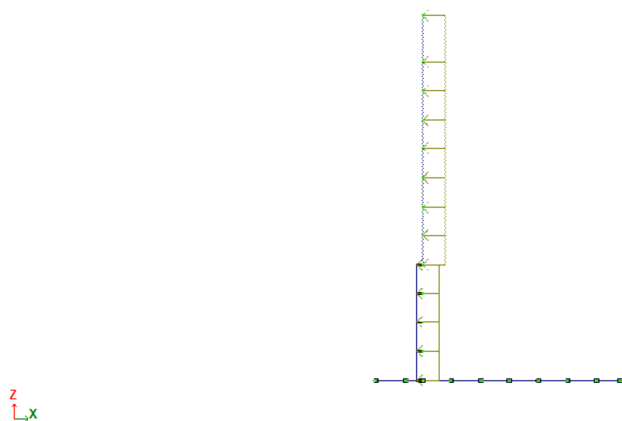
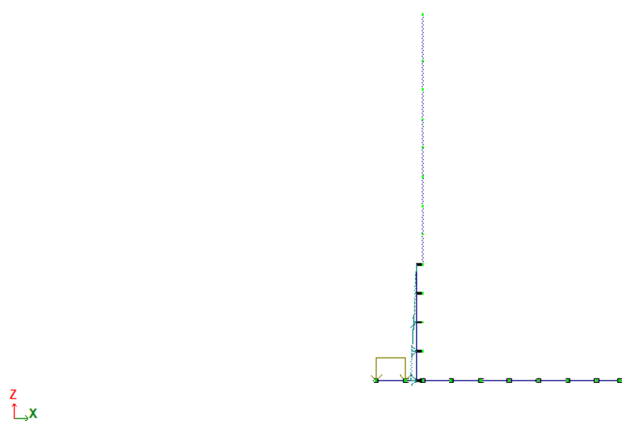
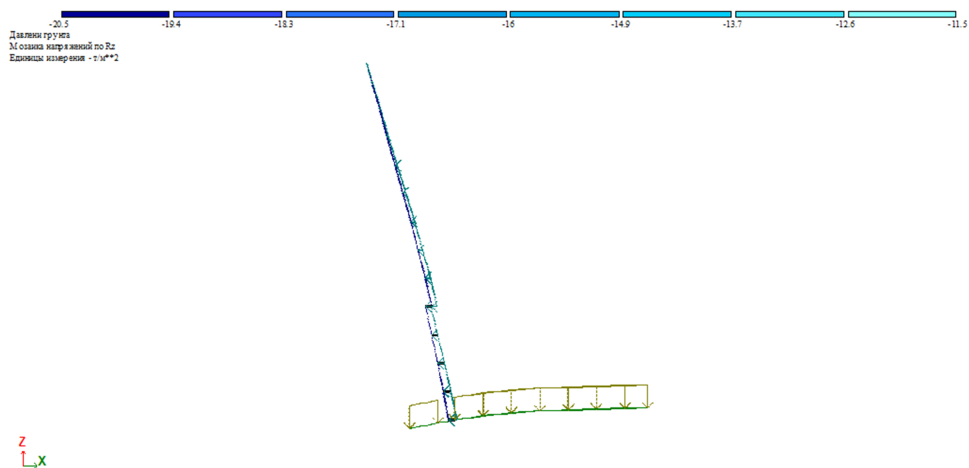


Схема давления на стену от пассивного отпора грунта

Пассивный отпор



Мозаика напряжений R_z под обрезом фундаментной плиты от давления грунта на стену



Заключение.

Согласно требованиям СП 381.1325800.2018 максимальные перемещения по оси X и по оси Z меньше предельно допустимых значений: 1/100 от удерживаемого перепада высот, а именно $6300\text{мм}/100 = 63\text{мм}$. Больше чем максимальное расчетное перемещение 57мм