

Помощь по работе с программой GIPRO – Расчет подпорных стен

В текстовых полях с маркером **MIN** указываются значения, которые непосредственно используются в вычислениях. В случае запуска оптимизации командой «Подобрать» будут перебираться все комбинации, начиная от значений с маркером **MIN** до значений с маркером **MAX**. В результате оптимизации программа выберет самый экономичный вариант, т.е. вариант с наименьшим расходом бетона на конструкцию подпорной стены.

Чтобы исключить в подпорной стене зуб, нужно установить флажок ☒ **Авт. подбор зуба** и задать угол «Альфа, градус» равным нулю. Если значение больше нуля, то программа автоматически вычислит привязку зуба при заданной пользователем MAX допустимой высоте зуба и его толщине. Для расчета стены с заданным зубом флажок нужно убрать и задать размеры и привязку зуба. **Расчет стены с учетом зуба возможен только по справочнику А.П. Величина и В.Ш. Козлова.**

При расчете по справочнику коэффициенты трения приняты по таблице 75 пособия к СНиП 2.02.01-83, для скального грунта по п.6.8 справочного пособия к СНиП 2.09.03-85 и для гравийного и галечникового грунта по справочнику А.П. Величина и В.Ш. Козлова.

Расчет подпорной стены (C:\temp\Пример для подбора.RPS)

Файл Методика Грунт основания Сооружение Кф.трения Дополнительно Сейсмика Трещины СП63 Помощь Ключ

Исходные данные (метры и тонны)

Рв 0 MIN 0.3 0.6 MAX 0 100

Мп 0

Мп 0

Qп 0

Qп 0

Кэф.д.ч. 2.0

Угол $\rho > 0$

Кф.д.ч. 1.0

Q1 т/м2:

MIN 0.5

MAX 0.5

MIN 0.3

MAX 0.6

точка опрокидывания

Кф.д.ч. 1.0

Q2 т/м2: 3

Индивидуальная

Засыпка т/м3:

YI': 1.7

YII': 1.6

Кол-во слоев: 1

CI', CII' т/м2:

ФI', ФII' градус: 26 29

Авт. подбор зуба ☒

Альфа, градус: 0

Грунтовые слои от подошвы стены

№	Наименование	h, м	R, т/м2	YII, т/м3	YI, т/м3	c
5		30	1.7	1.8		

Копировать таблицу в буфер обмена

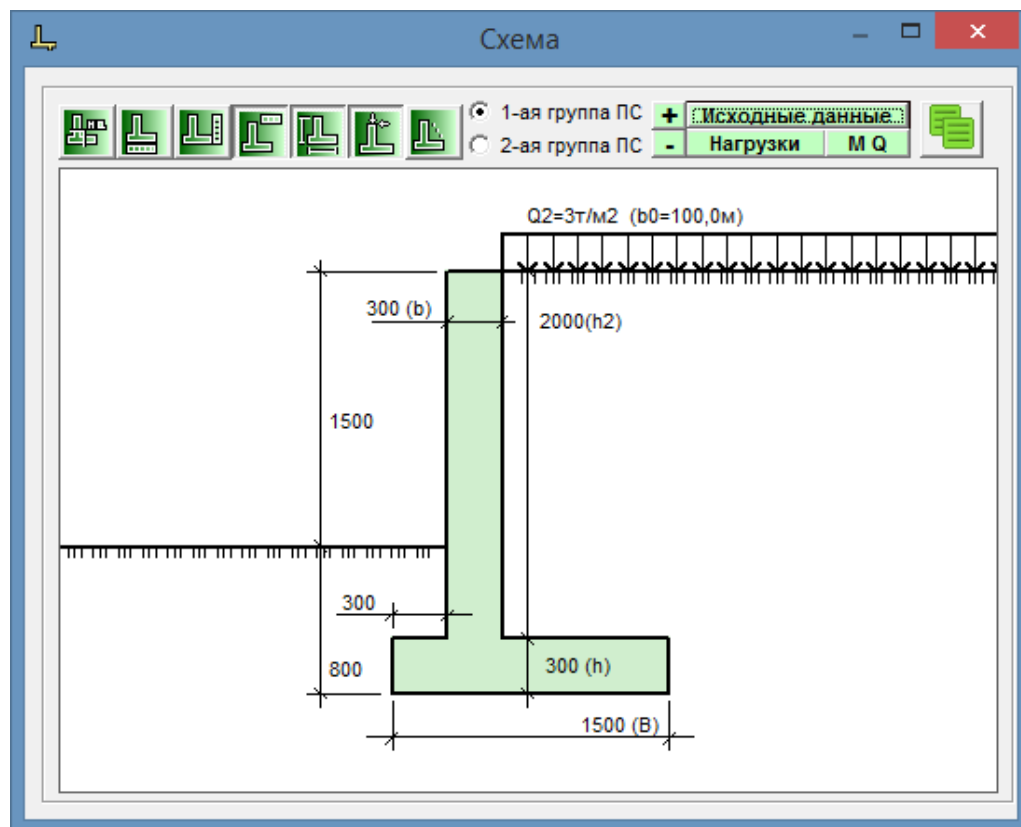
Напряжение на отметке подошвы стены от собственного веса грунта до начала строительства $G_{zg,0}$ (т/м2): 0 ?

Длина подпорной стены, м: 0 ?

☐ Отчет

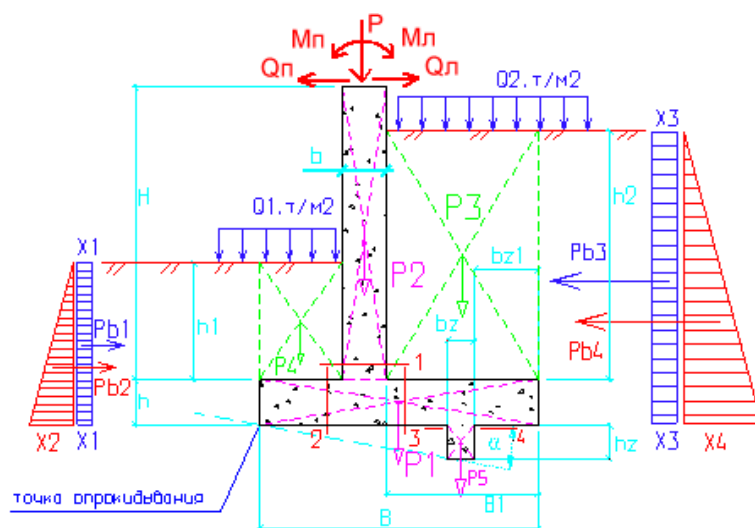
Кoeffициенты использования

Сдвиг :0.87 Отрыв :0.41 Nu :0.0 Опрокидывание :0.95 Gmax':0.34 Gcp':0.2 Q стенка :0.39 Q плита :0.34 Q зуб :0.0



Теория расчета

В программе заложена теория расчета подпорной стены согласно требований справочного пособия по проектированию подпорных стен и стен подвалов к СНиП 2.09.03-85 (СП43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий). Расчет элементов стены по материалу выполняется согласно требований СП63.13330.2012



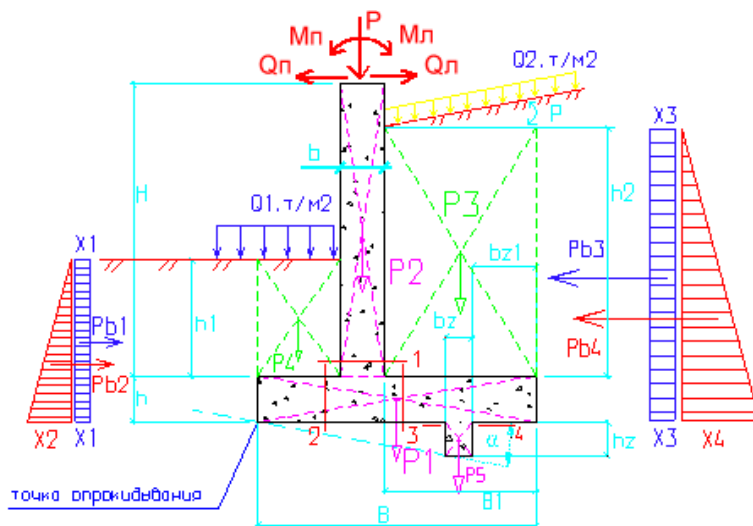


Рис.1 Случай с равномерно распределенной нагрузкой Q_2 при сплошном расположении по всей поверхности. При значении угла $\rho > 0$ значение Q_2 также задается проекцией на горизонтальную поверхность.

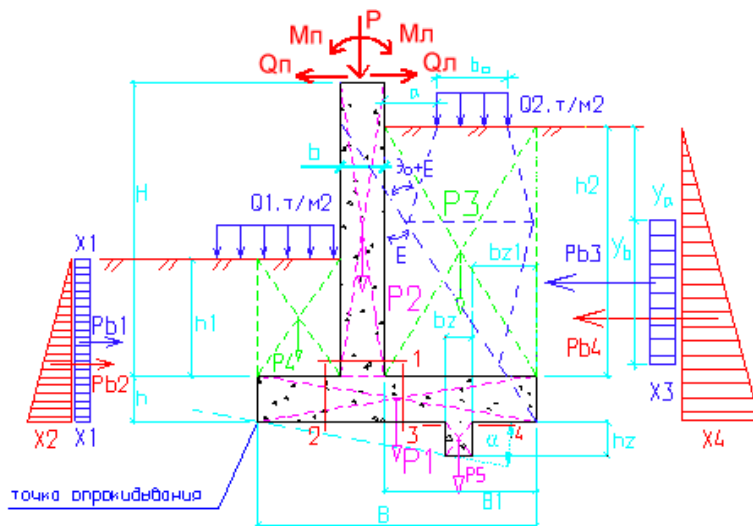


Рис.2 Случай с равномерно распределенной нагрузкой Q_2 при фиксированном расположении на поверхности (движение вдоль стены)

При наличии нагрузок в уровне верха стены (задавать расчетные значения):

- нагрузка P_v добавляется к силе P_2
- момент M_l добавляется к M_u (удерживающий)
- момент M_l добавляется к M_l (слева направо)
- момент M_n добавляется к M_o (опрокидывающий)
- момент M_n добавляется к M_r (справа налево)
- сила Q_l добавляется с плечом $(H+h)$ к M_u (удерживающий)
- сила Q_l добавляется с плечом $(H+h)$ к M_l (слева направо)
- сила Q_n добавляется с плечом $(H+h)$ к M_o (опрокидывающий)
- сила Q_n добавляется с плечом $(H+h)$ к M_r (справа налево)
- сила Q_n добавляется к сдвигающей силе $(P_{b3}+P_{b4}, F_{sa})$
- сила Q_l добавляется к удерживающей силе $(P_{b1}+P_{b2}, F_{sr})$

Теория расчета стены на сдвиг с учетом зуба взята из книги «Справочник проектировщика инженерных сооружений» под редакцией А.П. Величина и В.Ш. Козлова

Согласно требований СП 22.13330.2011 программа позволяет при наличии в пределах сжимаемой толщи основания на глубине z от подошвы подпорной стены слоя грунта меньшей прочности, чем прочность грунта вышележащих слоев выполнить проверку:

$$\sigma_z = (\sigma_{zp} - \sigma_{zy}) + \sigma_{zg} \leq R_z, \quad (5.9)$$

Для этого в таблице слоев необходимо задать данные по грунтам с указанием R слоев. В случае однородного основания задайте один слой при этом достаточно указать только его R , YI , ΦI , CI . Значения YI , ΦI и CI задаются только в первой строке таблицы, в последующих строках они не указываются.

Коэффициенты использования :

Сдвиг – проверка на сдвиг стены.

Отрыв – проверка отрыва подошвы стены.

N_u – проверка основания по 1 группе ПС (несущая способность).

Опрокидывание – проверка на опрокидывание.

G_{max}' – проверка основания по 2 группе ПС ($G_{max}' \leq 1.2 \cdot R_{gp}$).

G_{cp}' – проверка основания по 2 группе ПС ($G_{cp}' \leq R_{gp}$).

Q стенка – проверка на необходимость установки поперечной арматуры по расчету в вертикальной части стены.

Q плита – проверка на необходимость установки поперечной арматуры по расчету в плитной части стены.

Q зуб – проверка на необходимость установки поперечной арматуры по расчету в зубе стены.

N – внецентренное сжатие от R_v .

M_b – восприятие момента бетонным сечением без учета продольной арматуры.

M_a – восприятие момента бетонным сечением с учетом продольной арматуры.

$A_{сгс}$ – раскрытие трещин.

Чтение результатов армирования :

При расчете армирования программа выдает варианты армирования для каждого диаметра арматуры. Если вы задали фиксированный шаг арматуры, например 200 мм :

d	S1	IIIar	S2	IIIar
6	нет			
7	расч			
8	отно			
9	го			
10	усил		0	200
12	ия		5	%
14			5	200
16			5	200
18			5	200
20			5	200
22			5	200
25			5	200
28			5	200
32			5	200
36			5	200
40			5	200

Из таблицы видно, при заданной нагрузке и заданном шаге 200 мм рабочая арматура сетки S2 диаметром 10мм не проходит, 12мм проходит по расчету, но не проходит по проценту армирования, начиная с 14мм проходит любая арматура до 40мм. Если вы зададите шаг арматуры 0мм (т.е. программа выдает МАХ допустимый шаг для каждого диаметра арматуры), то получите следующий результат:

d	S1	Шаг	S2	Шаг
6	нат			
7	расч			
8	отно			
9	го			
10	усил		6	%
12	ия		4	%
14			4	300
16			4	300
18			4	300
20			4	300
22			4	300
25			4	300
28			4	300
32			4	300
36			4	300
40			4	300

Из таблицы видно, что при заданной нагрузке и заданном шаге 0мм рабочая арматура сетки S2 диаметром 10мм может быть установлена в количестве 6шт, 12мм в количестве 4шт, но этого не достаточно по заданному MIN проценту армирования. Начиная с 14мм шаг не более 300мм. Шаг подбирается с учетом конструктивных требований и заданного процента армирования. Из двух таблиц видно, что экономически выгодно ставить арматуру с шагом 300мм диаметром 14мм.