

**ПРИМЕР РАСЧЕТА
ОГРАЖДЕНИЯ КОТЛОВАНА
В ПРОГРАММЕ GEOWALL**

2008

Исходные данные

Глубина котлована – 8,0 м. Абсолютная отметка уровня грунтовых вод – 1,0 м. Уровень водоупора – 6,0 м. В качестве ограждение котлована принято ограждение из шпунта Ларсена профиль Л-5.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице.

ИГЭ	Тип грунтов	$j^l, ^\circ$	$c^l, \text{кПа}$	$g^l, \text{кН/м}^3$	$g_{sat}^l, \text{кН/м}^3$	$k_s, \text{кН/м}^3$	$h, \text{м}$
1	Насыпь	13	0,7	21,6	22,8	1000	0,5
2	Песок средней крупности	32,8	1,3	20,2	21,7	4000	3
3	Супесь пластичная	24,3	10,7	21,9	22,7	4000	2,5
4	Глина мягкопластичная	10,4	24,0	20,3	21,3	2000	10

Геометрические и прочностные характеристики ограждения представлены в таблице.

Параметры	Ед. изм	Значение
Глубина котлована	м	8,0
Длина шпунта	м	10,0
Отметка уровня грунтовых вод	м	1,0
Шаг профиля	мм	470
Высота профиля	мм	196
Ширина профиля	мм	466
Толщина стенки	мм	11
Расчетная прочность стали (предел текучести)*	МПа	215
Модуль упругости стали	МПа	210 000
Контакт с грунтом		0,33
Распределенная нагрузка	кПА	20
Глубина установки анкеров 1-го яруса	м	2,0
Глубина установки анкеров 2-го яруса	м	5,5
Угол наклона анкеров 1-го яруса	Град.	30
Угол наклона анкеров 2-го яруса	Град.	30
Шаг анкеров 1-го яруса	м	0,9
Шаг анкеров 2-го яруса	м	0,9
Жесткость анкеров 1-го яруса	кН/мм	40
Жесткость анкеров 2-го яруса	кН/мм	40
Усилия натяжения анкеров 1-го яруса	кН	0
Усилия натяжения анкеров 2-го яруса	кН	0

Эффективные характеристики сечения ограждающей конструкции определены в программе GeoWall и приведены ниже.

Параметры	Ед. изм.	Значение
Эффективный момент инерции	м4	0,000088
Эффективная площадь сечения	м2	0,0093
Эффективный модуль упругости	МПа	210000

Расчетная схема сечения ограждающей конструкции приведена на рисунке 1.

Шпунт

Характеристики сечения

Тип шпунта	Шпунт Ларсена	
Профиль	Л-5	
Высота профиля, Н	136	мм
Толщина стенки, t	11	мм
Ширина профиля, В	466	мм
Ширина полки, s	21	мм
Ширина стенки, b	332	мм
Площадь торца, A_s	93	см ²
Момент инерции J_x	8759	см ⁴
Модуль упругости, E_s	210000	МПа

Принять Закреть

Рис.1. Расчетная схема сечения ограждающей конструкции.

Результаты расчета

Расчет ограждения котлована выполнен по методу предельного состояния грунта в программе GeoWall 1.1 Pro.

Расчетная схема – консольная. Расчет выполнен с учетом поэтапной экскавации грунта. Результаты расчета приведены в таблице.

Параметры	Ед. изм.	Значение
1-й этап		
Максимальный изгибающий момент	кН*м	29,66
Максимальная перерезывающая сила	кН	20,16
Максимальное горизонтальное перемещение	см	1,43
2-й этап		
Максимальный изгибающий момент	кН*м	86,42
Максимальная перерезывающая сила	кН	62,48
Максимальное горизонтальное перемещение	см	2,03
Расчетное продольное усилие в анкере 1-го яруса	кН	76,6
3-й этап		
Максимальный изгибающий момент	кН*м	71,44
Максимальная перерезывающая сила	кН	83,28
Максимальное горизонтальное перемещение	см	4,54
Расчетное продольное усилие в анкере 1-го яруса	кН	51,48
Расчетное продольное усилие в анкере 2-го яруса	кН	142,62

На рисунках 2-11 приведены следующие эпюры:

- эпюра фактического и предельного давления грунта на ограждение;
- эпюра изгибающих моментов в конструкции ограждения;
- эпюра горизонтальных перемещений ограждения;
- эпюра поперечных сил в конструкции ограждения;
- коэффициенты запаса прочности по материалу грунтоцемента и металлической трубе.

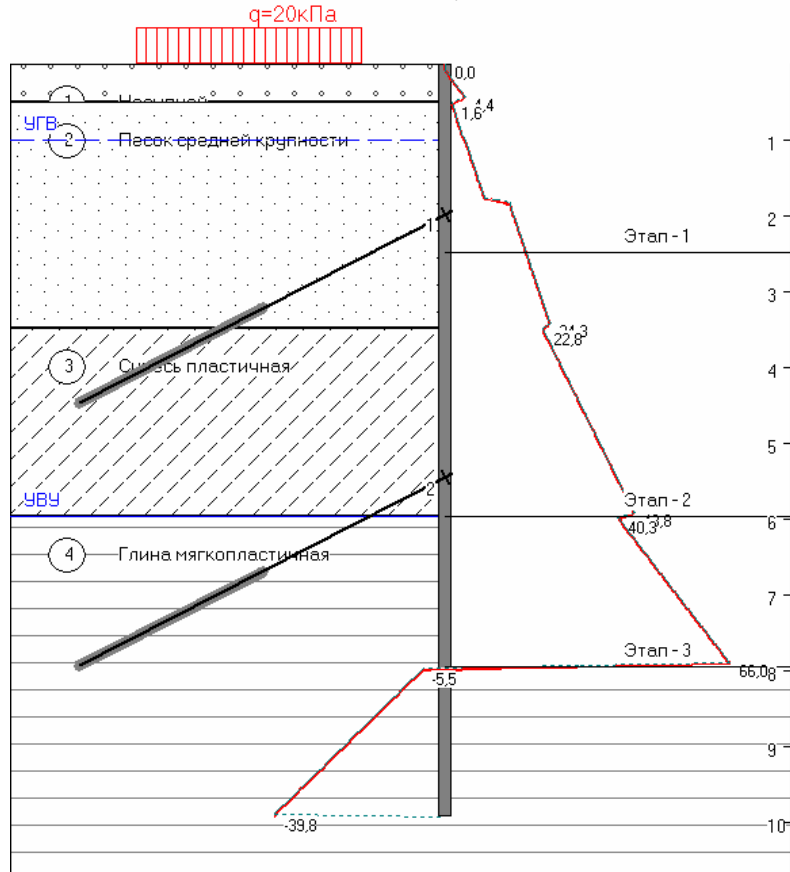


Рис. 2. Эпюры фактического и предельного давления грунта на 3-м этапе (кПа).

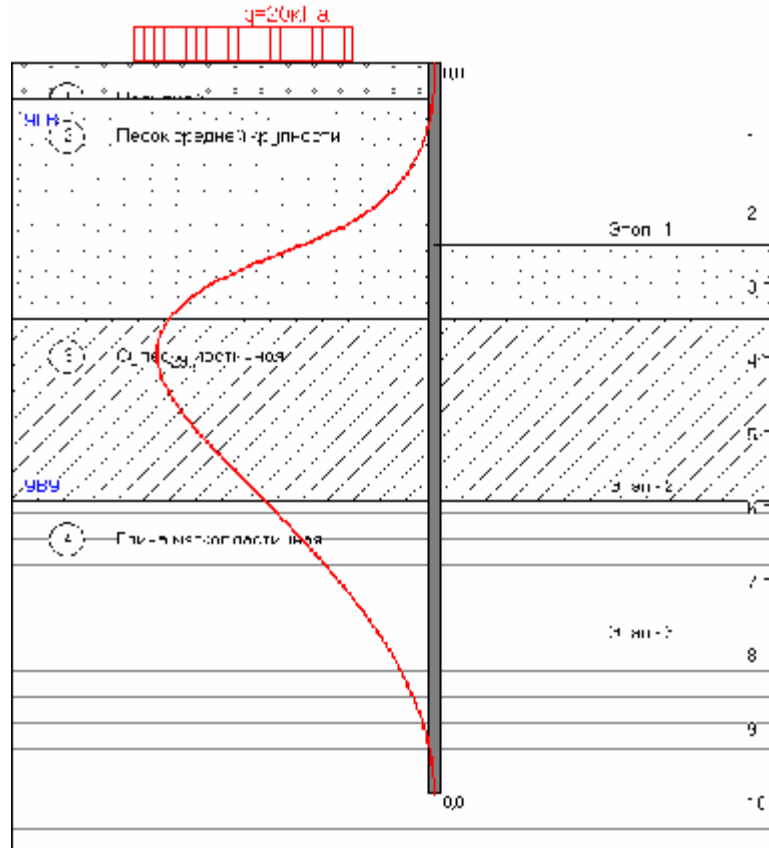


Рис. 3. Эпюра изгибающих моментов на 1-м этапе (кН*м)

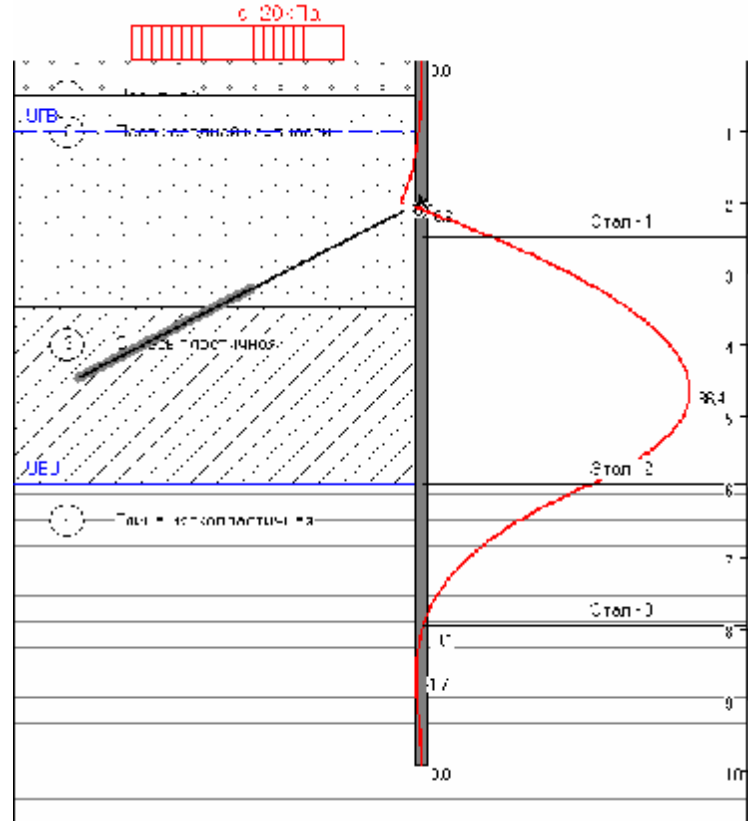


Рис. 4. Эпюра изгибающих моментов на 2-м этапе (кН*м)

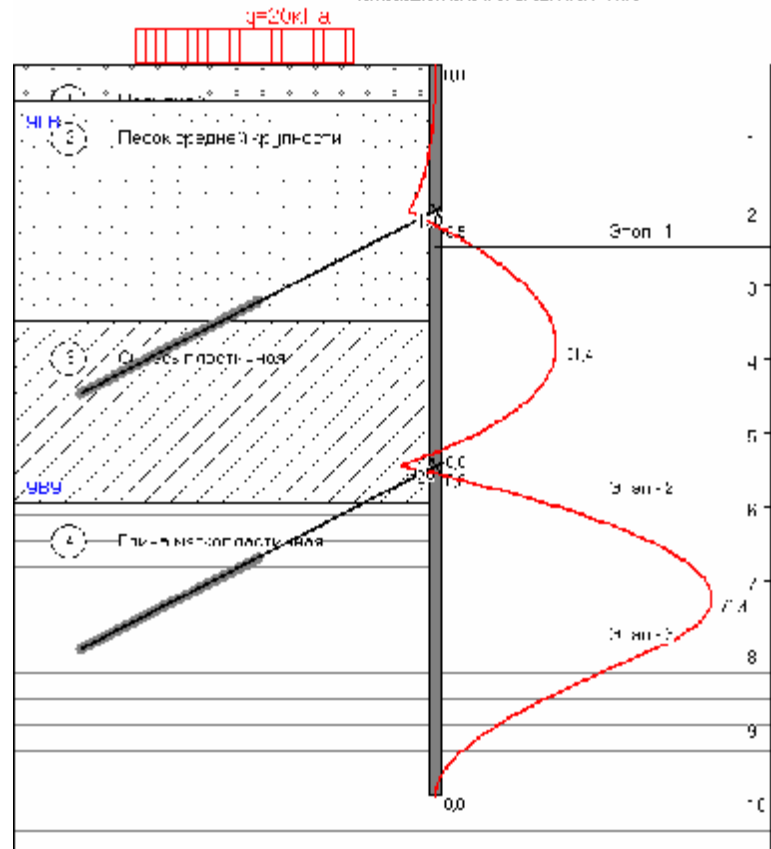


Рис. 5. Эпюра изгибающих моментов на 3-м этапе (кН*м)

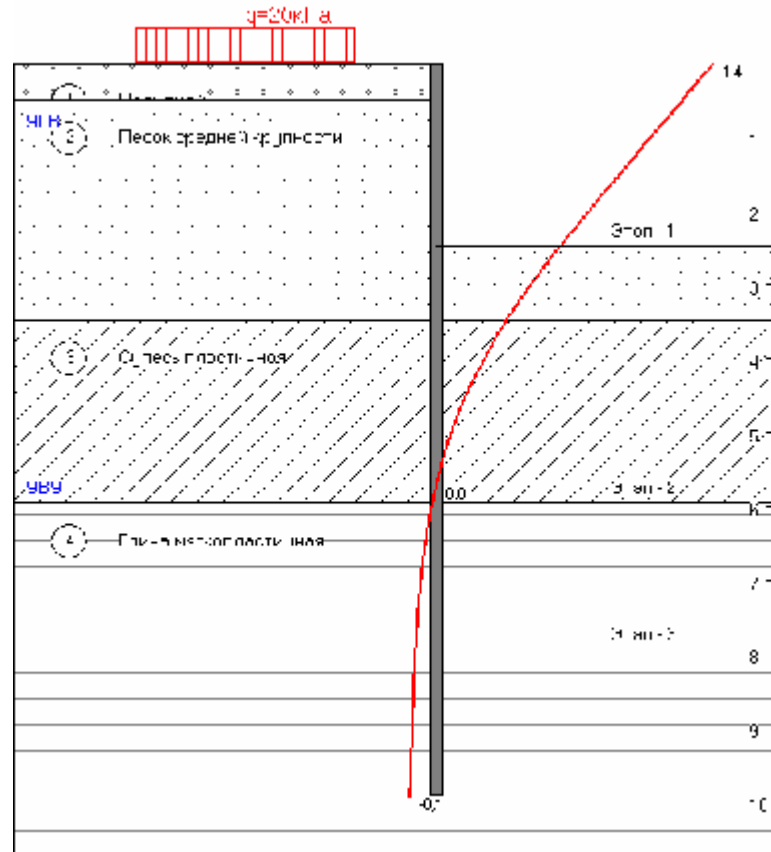


Рис. 6. Горизонтальные перемещения на 1-м этапе (кН*м)

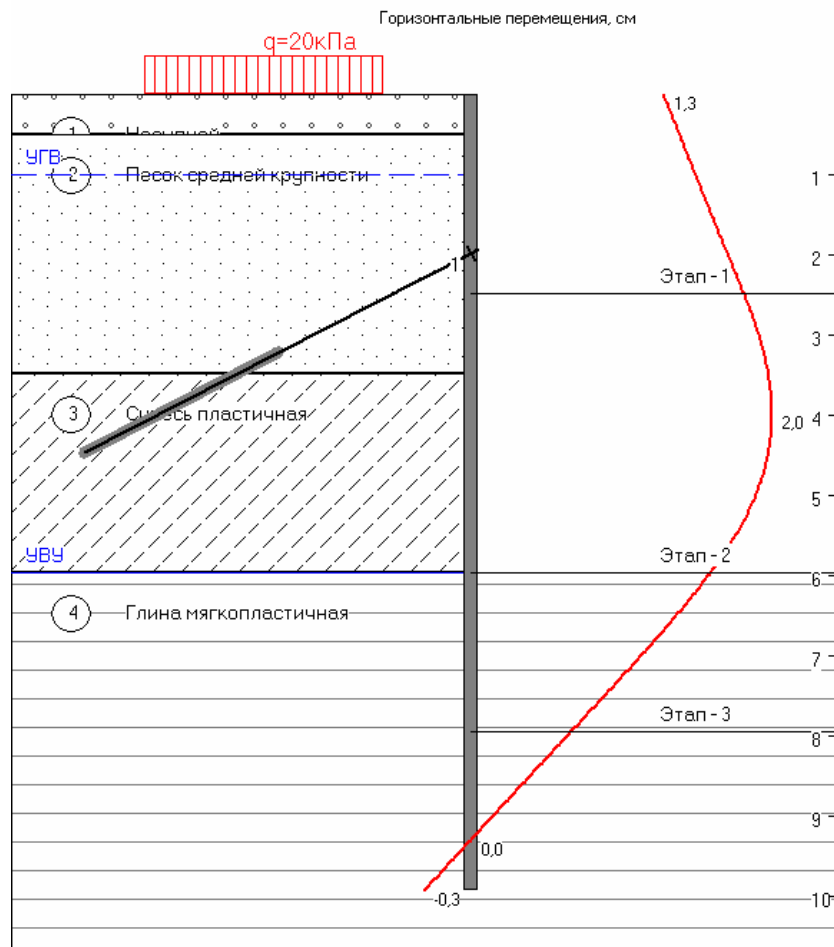


Рис. 7. Горизонтальные перемещения на 2-м этапе (кН*м)

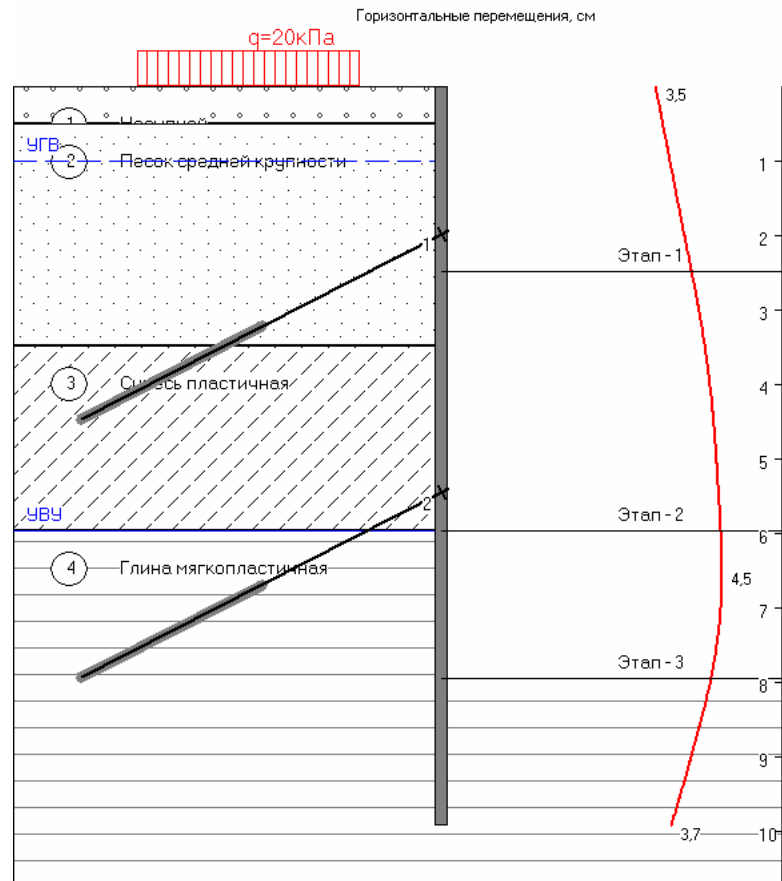


Рис. 8. Горизонтальные перемещения на 3-м этапе (кН*м)

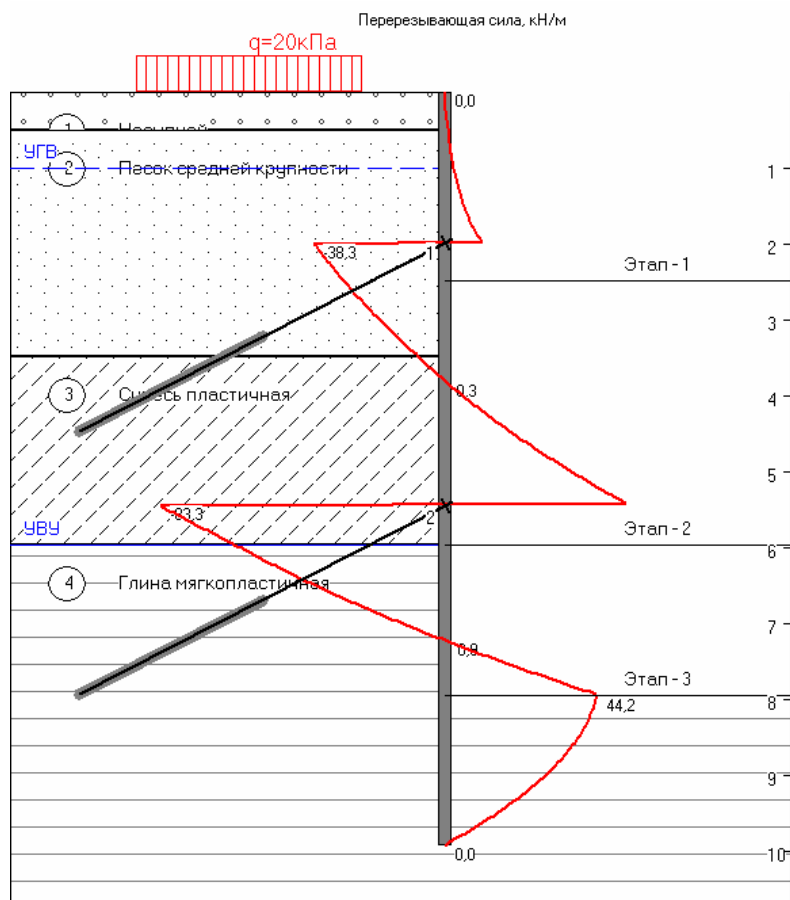


Рис. 9. Эюра поперечных сил на 3-м этапе (кН).