Типовые конструкции, изделия
и узлы зданий и сооружений

СЕРИЯ 3.501.1-135

Подпорные стены для поддержания откосов насыпей и выемок железнодорожного полотна

Выпуск 0

Материалы для проектирования
Указания по производству работ

19682-01
Цена 4-56

Типовые конструкции, изделия
и узлы зданий и сооружений

СЕРИЯ 3.501.1-135

Подпорные стены для поддержания откосов насыпей и выемок железнодорожного полотна

Выпуск 0

Материалы для проектирования
Указания по производству работ

Разработаны
Кавгипротрансом
Минтрансстроя

Главный инженер института Р.С. Сигуа
Главный инженер проекта Т.Е. Кварцхава

Утверждены Указанием МПС
от 20.02.85г № М5393
Введены в действие с 01.03.85г

NN п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
		Содержание	2
1	3.501.1-135.0-00ПЗ	Пояснительная записка	5
2	3.501.1-135.0-01	Расчеты стен	12
3	3.5011-135.0-02	Сводная таблица типов стен	15
4	3.5011-135.0-03	Номенклатура блоков стен типа-II	16
5	3.501.1-135.0-04	Наменклатура блоков стен типа III и IV	17
6	3.501.1-135.0-05	Номенклатура блоков стен типа - V	18
Тип-I массивные, монолитные, бетонные стены			
7	3.501.1-135.0-06	Стены тип-I, верховые, H=3,4,5 и 6м при φ=30°; α=25°; f=0,4	19
8	3.501.1-135.0-07	Стены тип-I, верховые, H=7,8,9 и 10м при φ=30°; α=25°; f=0,4	20
9	3.501.1-135.0-08	Стены тип-I, верховые, H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,4	21
10	3.501.1-135.0-09	Стены тип-I, верховые, H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,4	22
11	3.5011-135.0-10	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=30°; α=25° и φ=35°; α=33°41'; f=0,4	23
12	3.501.1-135.0-11	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=30°; α=25° и φ=35°; α=33°41; f=0,4	24
13	3.501.1-135.0-12	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,4	25
14	3.501.1-135.0-13	Стены тип I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°, f=0,4	26
15	3.501.1-135.0-14	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6 м при φ=30°; α=25°; f=0,6	27
16	3.501.1-135.0-15	Стены тип I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=30°; α=25°; f=0,6	28
17	3.501.1-135.0-16	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=33°41; f=0,6	29
18	3.501.1-135.0-17	Стены тип I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=33°41'	30
19	3.501.1-135.0-18	Стены тип I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=35°, α=30°, f=0,6	31
20	3.501.1-135.0-19	Стены тип I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=30°; f=0,6	32
21	3.501.1-135.0-20	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=40°; α=35°; f=0,6	33
22	3.501.1-135.0-21	Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при φ=40°; α=35°; f=0,6	34
23	3.501.1-135.0-22	Стены тип-I, низовые, H=3,4,5 и 6м при φ=35°, α=0; f=0,4	35
24	3.501.1-135.0-23	Стены тип-I, низовые, H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=0; f=0,4	36
25	3.501.1-135.0-24	Стены тип-I, низовые, H=3,4,5 и 6м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10м при φ=35°; α=33°41'; f=0,4	37
26	3.501.1-135.0-25	Стены тип-I, низовые, H=7,8,9 и 10м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10м при φ=35°; α=33°41'; f=0,4	38
27	3.501.1-135.0-26	Стены тип-I, низовые, H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=0°; f=0,6	39
28	3.501.1-135.0-27	Стены тип-I, низовые, H=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=0°; f=0,6	40

Нач.отд	Орагвелидзе	
Гл.спец.	Бреговадзе	
ГИП	Кворикиван	
Рук.гр.	Надирадзе	
Ст.инж	Шмел-в	

3.501.1-135.0-00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Ковгипротранс

NN п/п	Обозначение	Наименование	Стр
29	3.501.1-135.0-28	Стены тип-I, низовые, [illegible]=3,4,5 и 6 м при расположении бровки земляного полотна выше верха стен[illegible] на 2 ÷ 10м при Ψ=35°; α=33°41'; f=0,6	41
30	3.501.1-135.0-29	Стены тип I, низовые. H=7,8,9 и 10м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2 ÷ 10м при Ψ=35°; α=33°41'; f=[illegible]	42
	Тип-II Массивные стены из бетонные блоков		
31	3.501.1-135.0-30	Стены тип-II привязка к местности	43
32	3.501.1-135.0-31	Стены тип-II, верховые, H=3,4,5 и 6м при Ψ=30°; α=25°; ω=7°; f=0,4 и Ψ=35°; α=33°41'; ω=10°; f=0,4	44
33	3.501.1-135.0-32	Стены тип-II, верховые, H=7,8,9 и 10м при Ψ=30°; α=25°; ω=7°; f=0,4 и Ψ=35°; α=33°41'; ω=10°; f=0,4	45
34	3.501.1-135.0-33	Стены тип-II, верховые, H=3,4,5 и 6м при Ψ=35°; α=30° и Ψ=40°; α=35°; f=0,4	46
35	3.501.1-135.0-34	Стены тип-II, верховые, H=7,8,9 и 10м при Ψ=35°; α=30 и Ψ=40°; α=35°; f=0,4	47
36	3.501.1-135.0-35	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани H=3,4 и 5м при Ψ=30°; α=25°; ω=7° и Ψ=35°; α=33°41'; ω=10°; f=0,4	48
37	3.501.1-135.0-36	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=6,7,8,9 и 10м при Ψ=30°; α=25°; ω=7° и Ψ=35°; α=33°41'; ω=10°; f=0,4	49
38	3.501.1-135.0-37	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=9 и 10м при Ψ=30°; α=25°; ω=7° и Ψ=35°; α=33°41'; ω=10°; f=0,4	50
39	3.501.1-135.0-38	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=3,4,5 и 6м при Ψ=40°; α=35°; f=0,4	51
40	3.501.1-135.0-39	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при Ψ=40°; α=35°; f=0,4	52
41	3.501.1-135.0-40	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6 при Ψ=30°; α=25° и Ψ=35°; α=33°41'; f=0,6	53
42	3.501.1-135.0-41	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7 и 8м, при Ψ=30°; α=25° и Ψ=35°; α=[illegible]; f=0,6	54
43	3.501.1-135.0-42	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=9 и 10м при Ψ=30°; α=25° и Ψ=35°; α=33°41'; f=0,6	55
44	3.501.1-135.0-43	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6 м при Ψ=35°; α=30°; f=0,6	56
45	3.501.1-135.0-44	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при Ψ=35°; α=30°; f=0,6	57
46	3.501.1-135.0-45	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при Ψ=40°; α=35°; f=0,6	58
47	3.501.1-135.0-46	Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10м при Ψ=40°; α=35°; f=0,6	59
48	3.501.1-135.0-47	Стены тип-II, низовые, H=3,4 и 5 м при Ψ=35°; α=0°; f=0,4	60
49	3.501.1-135.0-48	Стены тип-II, низовые, H=3,4 и 5м, при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2 ÷ 10м, при Ψ=35°; α=33°41'; f=0,4	61
50	3.501.1-135.0-49	Стены тип-II, низовые, H=3,4 и 5м, при Ψ=35°; α=0°; f=0.6	62
51	3.501.1-135.0-50	Стены тип-II, низовые, H=3,4 и 5 м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2 ÷ 10м, при Ψ=35°; α=33°41'; f=0,6	63
	Тип-III Сборно-монолитные двухярусные стены		
52	3.501.1-135.0-51	Стена тип-III, верховая, H=8м при Ψ=30°; α=25°; Ψ=35°; α=30° и Ψ=40°; α=35°; f=0,4	64
53	3.501.1-135.0-52	Стена тип-III, верховая, H=10м при Ψ=30°; α=25°; Ψ=35°; α=30° и Ψ=40°; α=35°; f=0,4	65
54	3.501.1-135.0-53	Стена тип-III, верховая, H=8м при Ψ=30°; α=25°; Ψ=35°; α=30° и Ψ=40°; α=35°; f=0,6	66
55	3.501.1-135.0-54	Стена тип-III, верховая, H=10м при Ψ=30° α=25°; Ψ=35°; α=30° и Ψ=40°; α=35°; f=0,6	67
	Тип-IV Одноблочные жел. бет. уголковые стены		

Копировал: Омельченко 1968 г. Формат А3

NN п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
56	3.501.1-135.0-55	Стены тип-IV, верховые, H=3,4 и 5 м при φ=30°, α=25°, f=0,4	68
57	3.5011-135.0-56	Стены тип IV, верховые H=3,4 и 5 м при φ=35° α=30°, f=0,4	69
58	3.5011-135.0-57	Стены тип-IV, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани H=3,4 и 5м при φ=35°;α=30°;φ=40°;α=35°;f=0,4	70
59	3.501.1-135.0-58	Стены тип IV, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=3,4 и 5м при φ=30°; α=25°; f=0,6	71
60	3.501.1-135.0-59	Стены тип-IV, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани H=3,4 и 5м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,6	72
		Тип-V Двухблочные жел. бет уголковые стены	
61	3.501.1-135.0-60	Стены тип-V. Привязка к месту	73
62	3.501.1-135.0-61	Стена тип-V, верховая, H=6м при φ=35°, α=30°, f=0,4	74
63	3.501.1-135.0-62	Стена тип-V, верховая, H=8 м при φ=35°; α=30°; f=0,4	75
64	3.501.1-135.0-63	Стена тип-V, верховая, H=10м при φ=35°; α=30°; f=0,4	76
65	3.501.1-135.0-64	Стена тип-V, верховая, H=6м при φ=35; α=30°; f=0,4 на монолитном фун-те	77
66	3.501.1-135.0-65	Стена тип-V, H=6м. Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фун-та	78
67	3.501.1-135.0-66	Стена тип-V, верховая, H=8м при φ=35, α=30, f=0,4 на монолитном фун-те	79
68	3.501.1-135.0-67	Стена тип-V, H=8м. Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фун-та	80
69	3.501.1-135.0-68	Стена тип-V, верховая, H=10м при φ=35°, α=30, f=0,4 на монолитном фун-те	81
70	3.501-135.0-69	Стена тип-V, H=10м. Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фун-та	82
71	3.501-135.0-70	Конструкция застенного дренажа	83
72	3.501-135.0-71	Конструкция перильного ограждени	84
73	3.501-135.0-72	Деталь связи блоков стен типа-II	85
74	3.5011-135.0-73	Расчет стен на устойчивость против скольжения (совместно с грунтом) по круглоцилиндрической поверхности	86
75	3.5011-135.0-74	Графики для определения расчетных сопротивлений грунта основания	90
76	3.5011-135.0-75	Графики для определения давления земли с учетом сцепления	91
77	3.501.1-135.0-76	Пример расчета верховой стены тип-I при φ=35°; α=30°; f=0,4	106
78	3.501.1-135.0-77	Пример расчета низовой стены тип-II под временную нагрузку на земляном полотне, с бровкой выше верха стены на 4м	108
79	3.5011-135.0-78	Камеры и ниши	110
80	3.501.1-135.0-79	Конструкция камер в стенах типа-I	111
81	3.501.1-135.0-80	— " — " — " — типа-II	112
82	3.5011-135.0-81	— " — " — типа-III и IV	113
83	3.501.1-135.0-82	Конструкция ниш в стенах типа-I	114
84	3.501.1-135.0-83	— " — " — типа-II	115
85	3.501.1-135.0-84	— " — " — типа-III и IV	116
86	3.501.1-135.0-85	Поверхностный водоотвод у верхових стен	117
87	3.501.1-135.0-86	Поверхностный водоотвод у низовых стен	118

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

1. Общая часть

Настоящая серия „ Подпорные стены для поддержания откосов насыпей и выемок железнодорожного полотна" разработана Ковгипротрансом по плану типового проектирования на 1981г. Министерства транспортного строительства „ Главтранспроект", утвержденного постановлением Госстроя СССР N 205 от 19 декабря 1980 г.

Серия 3.501.1-135 „ Подпорные стены для поддержания откосов насыпей и выемок железнодорожного полотна" состоит из двух выпусков.

Выпуск 0 – Материалы для проектирования Указания по производству работ.
Выпуск 1 – Изделия заводского изготовления. Рабочие чертежи.

2. Назначение и область применения

Верховые и низовые подпорные стены предназначены для применения при строительстве железных дорог в районах с сейсмичностью до 7 баллов, расчетной температурой воздуха до минус 40°С.

Высота стен 3-10 м с интервалами через 1 м.

Низовые стены, предназначенные для поддержания откосов насыпей, запроектированы под временную железнодорожную нагрузку С-14.

Положение бровки земляного полотна принято на уровне верха стены или на 2 ÷ 10м выше неё.

Угол внутреннего трения грунта отсыпки земляного полотна принят $\varphi = 35°$.

Верховые стены, поддерживающие откосы выемок и полувыемок запроектированы для двух случаев расположения подошвы откоса от передней грани стены: в первом – по фиктивной грани, во втором – приближенной к передней грани на расстояние от 1 до 2м.

Верховые стены рассмотрены для грунтов при углах внутреннего трения $\varphi = 30°$; $\varphi = 35°$ и $\varphi = 40°$ и углах естественного откоса $\alpha = 25°$; $\alpha = 30°$; $\alpha = 35°$ и $\alpha = 33°41'$.

Стены разработаны для скальных и нескальных грунтов оснований. Минимальная глубина заложения для нескальных грунтов должна приниматься на расчетную величину промерзания плюс 0.25м и не менее 1м.

При скальных грунтах оснований на глубину 0.25м ниже выветрелого слоя.

Плотность грунта засыпки – 1.8 т/м³.

Условные сопротивления грунтов основания осевому сжатию под фундаментами стен $R' = 2, 3, 4$ и более кгс/см².

Проектом не рассматривались специальные типы подпорных стен: морские - волноотбойные, речные - берего укрепительные, противооползневые, противообвальные.

3. Основные положения

Конструкции стен разработаны в монолитном, сборном и сборно-монолитном вариантах, бетонные и железобетонные.

При разработке, в качестве нормативных материалов были использованы:

СНиП II-55-79 часть II глава 55. „ Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.
СН 200-62 „Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб."
СНиП II-39-76 часть II глава 39 „ Железные дороги колец 1520мм."

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец.от	Бреговадзе		
ГИП	Квирикхава		
Н.контр.	Надирадзе		
Ст.инж.	Шмелева		

3.501.1-135.-00ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7

Кавгипротранс

Копировал: Омельченко 19682-01 6 Формат А3

СН 365-67 — „Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб.

Подпорные стены расчитывались по трем предельным состояниям: по первому предельному состоянию — проверка жел. бет. стен на прочность проверка на устойчивость против опрокидывания и скольжения и прочность основания под подошвой фундамента;

по второму предельному состоянию проверялось положение равнодействующей внутренних сил в сечении по подошве фундамента;

по третьему предельному состоянию производилась проверка положения равнодействующей внутренних сил в поперечных сечениях бетонных стен и проверка жел. бет. сечений на трещиностойкость.

Расчёт подпорных стен производился из условия плоской системы на участке длиной в 1 метр. Активное давление грунта на стену определялось по теории Кулона при расчетном значении угла внутреннего трения равном нормативному, т.е. $\varphi_p = \varphi_н$, с учетом сил трения между грунтом и задней гранью стены.

Угол трения принимался равным $\varepsilon = \frac{\varphi}{3}$ угла внутреннего трения.

Направление активного давления принималось под углом ε от нормали к плоскости задней грани.

Сечения стен приняты с вертикальной передней гранью и разгрузочной площадкой, с наклоном части стены под разгрузочной площадкой в сторону насыпи на угол β. Такое сечение является наиболее рациональным, так как позволяет сократить объем кладки за счет вовлечения в работу стены веса грунта на задней наклонной грани стены и разгрузочной площадке и принять давление грунта на высоту стены ниже разгрузочной площадки при наклоне её грани под углом β с уменьшающим коэффициентом:

$$\mu = (1 - tg\,\varphi \times tg\,\beta)^2$$

Низовые стены расчитывались для случая двухпутных железных дорог с установкой временной нагрузки в наиневыгоднейшем положении на уровне бровки земляного полотна для с[illegible]ев, когда бровка находится в плоскости верха стены, а также выше нее от 2[illegible] до 10 м.

Стены проверялись на случай загружения двух путей одновременно или одного пути, в зависимости от того какой случай является наиневыгоднейшим для устойчивости стены.

Пассивное давление грунта по передней грани низовых стен не учитывалось

В целях повышения устойчивости стен на скольжение подошва их устраивается с обратным уклоном под углом, в зависимости от угла внутреннего трения равным:

при $\varphi = 35°$ $\omega = 10°$
при $\varphi = 30°$ $\omega = 7°$

при скальных грунтах $\omega = 10°$.

Коэффициент трения кладки по грунту принят:

для обыкновенных грунтов $f = 0{,}4$
для скальных грунтов $f = 0{,}6$

Коэффициенты условий работы стен приняты:

на опрокидывание $m_{опр.} = 0{,}7$
на скольжение $m_{ск} = 0{,}8$

Коэффициенты перегрузок приняты:

для грунта засыпки $n = 1{,}2$ и $n = 0{,}9$
для кладки стен $n = 1{,}1$ и $n = 0{,}9$
для временной нагрузки $n = 1{,}3$

Расстояния от оси пути до передней грани стены в выемках на прямых участках пути в уровне подошвы шпал принято:

а) для дорог I и II категории — 3,7м в каждую сторону
б) для дорог III и IV категории - 3,7м в одну и 3м в другую сторону.

В полувыемках эти расстояния принимаются:

а) для дорог I и II категории – 3,7м
б) для дорог III и IV категории – 3,0м

На кривых участках пути минимальное расстояние от оси ближайшего ж.д. пути до передней грани подпорной стены, расположенной в выемке или полувыемке с внешней стороны кривой, увеличивается согласно табл. 1

Таблица 1

Линии I – III категорий		Линии IV – V категорий	
Радиусы кривых, м	Увеличение расстояния м	Радиусы кривых, м	Увеличение расстояния м
3000 и более	0,1	2000 и более	—
2500 - 1800	0,2	1800- 1200	0,1
1500 - 700	0,4	1000 - 700	0,2
600 и менее	0,5	600 и менее	0,3

При низовых подпорных стенах, когда бровка земляного полотна расположена на уровне верха стены, минимальное расстояние от оси пути до верхней наружной грани принимается:

на прямых участках пути согласно таблицы 2

Таблица 2

Категория линии	Расстояние от оси ближайшего ж.д. пути до верхней наружной грани низовой подпорной стены	
	Грунты глинистые и недренирующие пески мелкие и пылеватые	Грунты скальные, крупнообломочные и песчаные дренирующие
I	3,5	3,0
II	3,25	2,9
III	3,0	2,6
IV и V	2,75	2,5

На кривых участках пути эти расстояния увеличиваются для подпорных стен, расположенных с внешней стороны кривой, согласно табл. 1; а для подпорных стен, расположенных с внутренней стороны кривой в соответствии с ГОСТ 9238-83.

При расположении земляного полотна на косогоре (в полувыемках), глубина заложения подошвы фундамента верховых стен, а также низовых высотой более 5м, расположенных на низовых откосах земляного полотна устанавливается проверкой устойчивости против скольжения (совместно с грунтом) по круглоцилиндрической поверхности.

Для определения давления грунта на подпорные стены в зависимости от угла внутреннего трения и величины сил сцепления для связных грунтов, составлены графики кривых „Ч".

Эти графики представлены на отдельных листах и предусматривают определение величины давления грунта на подпорные стены с вертикальной задней гранью, высотою H = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10м при различных углах наклона поверхности земли $\alpha = 0°; 5°; 10°; 15°; 20°$ и $25°$ и коэффициентах сцепления грунта.

$C = 0; 0,5; 1; 1,5; 2\ т/м^2$

Величина горизонтального давления грунта с учетом сцепления определялась по формулам приведенным в СНиП II-55-79 часть II гл. 55„ Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозощитные сооружения"- 1980г.

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

Копировал: Омельченко 19682-01 8 Формат А3

$$E_{аг} = \frac{\gamma H^2}{2} \lambda_{аг} + \frac{H \times C}{tg\,\varphi} (\lambda_{аг} - 1);$$

$$\lambda_{аг} = \left(\frac{\cos \varphi}{1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \times \sin(\varphi - \alpha)}{\cos \delta \times \cos \alpha}}} \right)^2$$

где $\gamma = 1{,}8\ т/м^3$ – объемный вес грунта.

φ – угол внутреннего трения.

δ – угол трения грунта на контакте с расчетной плоскостью для стен, сооружаемых на железных дорогах равен $\delta = \frac{\varphi}{3}$

Величина вертикальной составляющей давления

$$E_{ав} = E_{аг} \times tg\,\delta$$

Расчеты стен произведены на ЭВМ „Наири-2".

4. Конструкция стен.

С точки зрения максимального применения индустриальных методов производства работ наиболее прогрессивными конструкциями являются сборные железобетонные подпорные стены, однако, учитывая специфику и разнообразие условий строительства подпорных стен для железных дорог в различных районах страны в проекте разработаны массивные подпорные стены.

Выбранные и расчитанные типы стен по конструкции охватывают массивные (монолитные и сборные), сборно-монолитные (двухъярусные), сборные железобетонные.

Жел бет-стены созданы применительно к гравитационным стенам из монолитного бетона с учетом возможности работы конструкции на растяжение, что позволило уменьшить сечение стены и заменить вес [illegible] части бетонной стены весом грунтовой засыпки при сохранении общего очертания стены и её статической работы.

В проекте представлены 5 типов верховых и низовых стен. Ниже приводится их описание.

Тип I – массивные монолитные бетонные стены верховые и низовые для высот от 3 до 10м с интервалом по высоте 1 м. Стены в монолитном варианте могут выполнятся из бетонной, бутобетонной и бутовой кладок с использованием местных материалов, в тяжелых условиях строительства, когда сооружение стен ведется в котлованах, огражденных креплением. Опалубка стен предусматривается инвентарной сборно-разборной конструкцией. Стены возводятся секциями длиной 10м с оставлением деформационных швов – 3 см.

Тип II – массивные стены из бетонных блоков верховые H=3÷10м, низовые для высот от 3 до 5м с интервалом по высоте 1 м. Конструкция стен разработана из бетонных блоков, укладываемых на цементном растворе без омоноличивания. Членение стен на блоки произведено с учетом использования имеющегося оборудования и соображениями максимальной стандартизации. Максимальный вес блока – 12 т. Для захвата блоков краном в специальных гнездах предусмотрены петли из круглого железа. Ряды по высоте предусмотрены 100см с учетом толщины шва. Величина перевязки вертикальных швов в смежных рядах принята не менее 20 см. Горизонтальные и вертикальные швы между рядами приняты толщиной 2 см. Монолитность кладки достигается укладкой блоков на цементном растворе марки – 100.

При монтаже блочных подпорных стен необходимо соблюдать следующий порядок производства работ:

а) укладка нижнего ряда блоков производится после готовности основания из монолитного бетона.

б) укладка каждого блока по рядам производится на хорошо выравненный слой цементного раствора жесткой нерасплывающейся консистенции марки 100, для вертикальных швов раствор может быть более жидкой консистенции.

в) блоки в плоскости горизонтальных швов в попе-

речном направлении, на 1м выше обреза фундамента, связываются между собой за строповочные петли арматурой Ф 6-8мм класса А-I

г) после укладки каждого ряда блоков производится конопатка наружных вертикальных швов и заливка в них цементного раствора с тщательной их штыковкой По окончанию монтажа и схватывания раствора в швах, конопатка снимается и как вертикальные так и горизонтальные швы расшиваются

д) перед укладкой блоки тщательно очищаются и смачиваются водой.

е) срок выстойки блочных стен до засыпки их дренирующим грунтом не менее 3х дней.

ж) засыпка дренирующим грунтом за стеной должна осуществляться слоями 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя трамбовками. Изготовление бетонных блоков может производиться как на полигонах, так и на заводах железобетонных изделий.

Установка блоков предусмотрена краном грузоподъёмностью 15-25т на автомобильном, гусеничном ходу или железнодорожным краном ГП 25т.

Тип-III — сборно-монолитные двухярусные стены, только верховые, высотой 6, 8 и 10м, представляют собой конструкцию с раздельными контрфорсными опорами нижнего яруса и сплошной стеной второго яруса. Такие стены удобны при строительстве в стесненных условиях, так как котлованы отрываются не на всю длину стены. Возведение опор ведется в котлованах огражденных креплением и поэтому первый ярус (опоры) сооружается монолитным. Перекрытие над опорами осуществляется из сборных железобетонных тавровых балок. Стены верхнего яруса могут возводиться либо из бетонных блоков, либо из железобетонных уголковых блоков типа - IV.

Тонкостенные железобетонные стены.

В проекте разработаны следующие типы:

Тип IV - одноблочные ж.б. уголковые стены верховые высотой 3, 4 и 5м. При этой конструкции членение стены на блоки производится только в продольном направлении.

При значительной высоте стен ж.б. блоки уголкового профиля получаются настолько громоздкими, что их приходится членить на части по условиям транспортабельности.

Тип-V - двухблочные ж.б. уголковые стены состоящие из двух элементов: ребристой лицевой плиты и объемного стакана фундамента. Стены разработаны верховые, высотой 6, 8 и 10м. Ширина блоков в продольном направлении 2м. Фундаменты выполнены в виде пространственной конструкции со стаканом для опирания лицевой плиты. Заделка лицевой плиты в стакан фундамента осуществляется заполнением бетона.

Фундаменты разработаны как сборной так и монолитной конструкции.

Дренаж, изоляция и засыпка за стенами.

Подпорные стены всех типов разделяются на секции длиной 6-15м осадочными швами (на всю высоту стены, включая фундамент). Подошва каждой секции должна опираться на однородный грунт. В продольном направлении подошву стены следует располагать на горизонтальной площадке или на уклоне до 0,02. При большем уклоне подошва стен устроивается ступенчатой. Поверхности подпорной стены, соприкасающиеся с грунтом следует покрывать обмазочной гидроизоляцией - горячим битумом за 2 раза.

Задние грани жел.бет. блоков стен типа IV и V покрываются оклеечно-битумной, мастичной, неармированной гидроизоляцией типа БМ-3 в соответствии с

Копировал: Омельченко 19682-01 10 Формат А3

„Инструкцией по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах" ВСН 32-81. Для отвода воды, скопляющейся за подпорной стеной, устраивается продольный дренаж с уклоном не менее 0,04 из камня, щебня и гравия. В основании дренажа предусмотрена подготовка из слоя жирной глины или тощего бетона. М-100.

В теле монолитных стен предусматриваются дренажные „окна" сеч. 15 х 15 см, расположенные в шахматном порядке. В сборных стенах вода из дренажа выпускается через швы между секциями, а также по концам стены. В стенах из бетонных блоков один ряд блоков на уровне верха кюветного лотка заменяется монолитным бетоном и в нем устраиваются дренажные окна. Обратную засыпку за подпорными стенами следует производить дренирующим грунтом.

Во избежание диномического удара на стену не допускается навал грунта за неё большими объемами, поэтому грунт следует отсыпать слоями 20-30 см. с уплотнением трамбовками.

При проектировании подпорных стен на электрифицированных жел. дор. линиях следует предусмотреть возможность установки опор контактной сети.

При сооружении подпорных стен в выемках, в местах установки опор контактной сети в стенах устраиваются ниши. В стенах, располагаемых у бровки полотна (с низовой стороны), в местах установки опор контактной сети предусматривается заделка в кладку стены ж. б. стаканов.

5. Охрана труда.

При проектировании подпорных стен необходимо предусматривать камеры, ниши или площадки убежища в соответствии со СН и ПП -39-76 часть II, глава 39 „Железные дороги колеи 1520 мм"

В подпорных стенах, возводимых в выемках, ж. д. пути, через каждые 300 м с каждой стороны должны быть устроены камеры, располагаемые в шахматном порядке.

В промежутках между камерами, через каждые 50 м, должны быть устроены ниши.

Камеры должны устраиваться при расположении стен с двух сторон пути, а ниши – как при двухсторонних так и при односторонних стенах при расстоянии от оси пути до стен менее 4,0 м.

На низовых бровочных стенах длиной более 50 м, при расстоянии от оси пути до перил менее 4,0 м через каждые 50 м следует устраивать площадки убежища. Для создания последних проектом предусмотрено выдвижение участков стен длиной 4 м на расстояние 4 м от оси пути.

На всех подпорных стенах высотой более 2 м необходимо устраивать перила

Для удобства осмотра и эксплуатационного обслуживания у подпорных стен, высотой 3 м и более, необходимо устраивать сходы по концам стен и в промежутке через каждые 100 м. Сходы-лестницы должны отстоять от оси ж. д пути не менее чем на 3,10 м.

Копировал Омельченко 1992-01 Формат А3

6. Указания по производству работ

Блочные стены являются конструкциями индустриального производства и обеспечивают возможность выполнения робот поточно-скоростными методами. Применение блоков расчленяет постройку стен на 2 этапа – изготовление блоков и монтаж их на месте.
Изготовление сборно-блочных конструкций подпорных стен на новостройках производится на стройдворах и на заводах железобетонных изделий полигонного типа, с транспортировкой их от завода — изготовителя к месту работ на жел дор платформах.

Производство работ по монтажу блоков со всеми сопутствующими работами на стройплощадке намечается следующее:

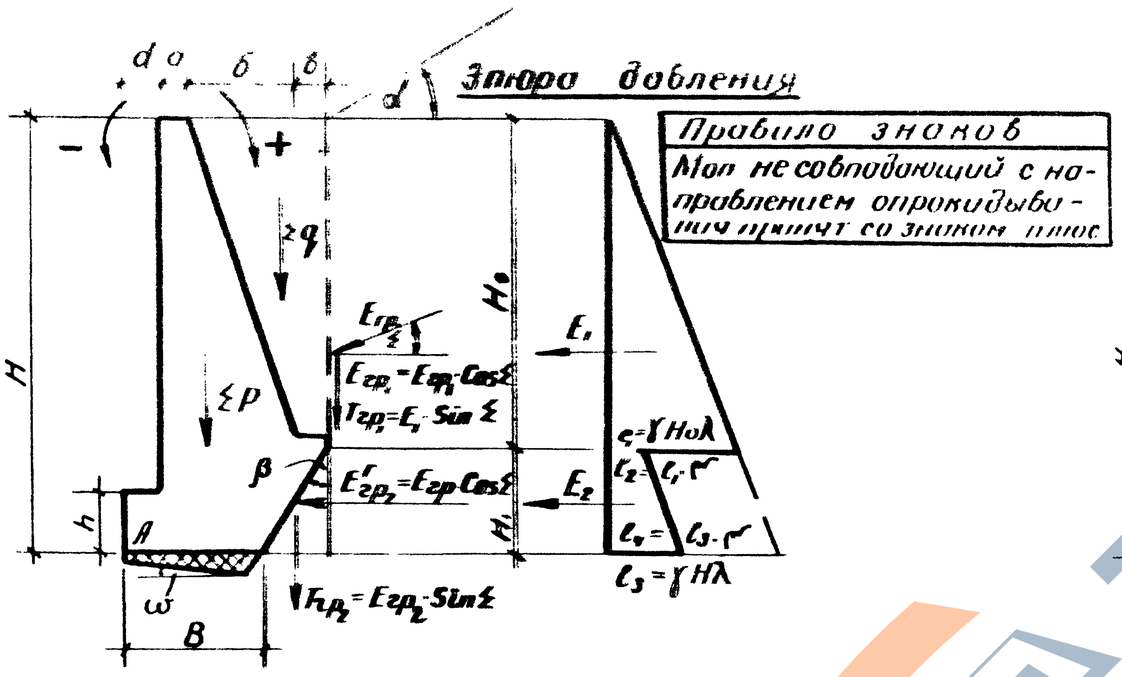
При сооружении стен на новостройках незначительная часть работ – доработка котлованов, укладка бетонной подготовки и изоляция производится вручную.
Основные же работы – рытье котлованов и укладка блоков выполняются механизированным способом.
Разгрузка блоков и монтаж производится автокраном грузоподъемностью 3-5 т и краном экскаватором на гусеничном ходу грузоподъемностью 10--15 т (со сменным оборудованием).
В необходимых случаях доставка блоков и стройматериалов от места выгрузки с железнодорожных платформ на стройплощадку осуществляется автотранспортом различной грузоподъемности с прицепами, тяжеловесами, буксируемыми автотягачами или тракторами.

ЗАВОДА ЖБИ

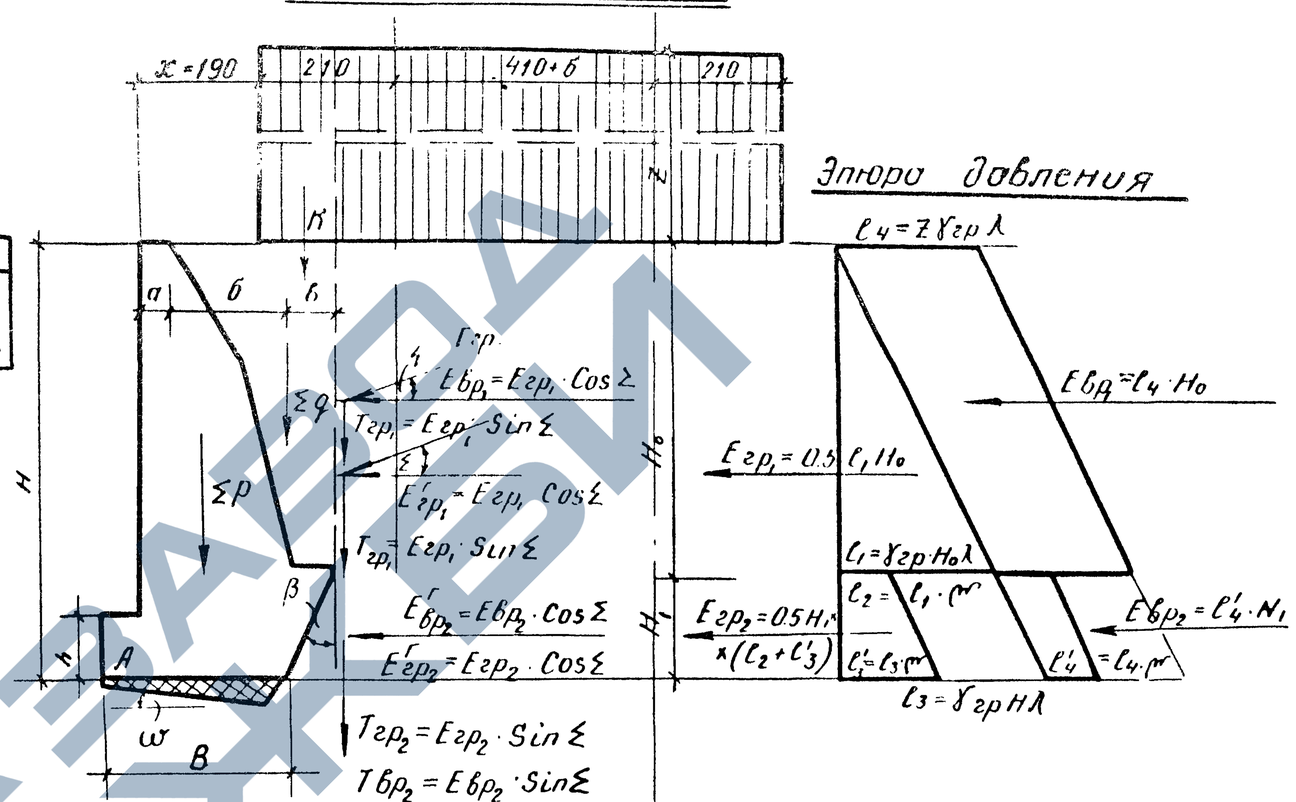
Копировал: Омельчинко 19682-01 12 Формат А3

Расчетная схема

Верховая стена



Низовая стена



H – полная высота стены

h – высота передней грани фундамента

H_1 – высота задней грани фундамента

B – ширина подошвы стены

Z – приведенная к весу грунта высота временной нагрузки

α – угол наклона засыпки

β – угол наклона задней грани стены

ω – угол наклона подошвы стены

$\varphi = 35°$ расчетный угол внутрен. трения

$\varepsilon = \frac{\varphi}{3}$ расчетный угол трения гр-та о боковую поверхность стены

$E^{г}_{гр.}$ – горизонтальная проекция бокового давления грунта при вертикальной задней грани стены.

$E^{г}_{гр_2}$ – Тоже при наклонной задней грани стены

$E^{г}_{вр_1}$ – горизонтальная проекция давления грунта от временной нагрузки при вертикольной задней грани стены.

$E^{г}_{вр_2}$ – тоже при наклонной задней грани стены.

$T_{гр_1}$ – вертикальная проекция бокового давления грунта при верт. задней грани стены.

$T_{гр_2}$ – тоже при наклон задней грани стены.

$T_{вр_1}$ – верт. проекция бокового давления грунта от временной нагрузки при вертикольной задней грани стены.

$T_{вр_2}$ – тоже при наклон задней грани стены.

Σp – нормативный вес стены.

Σq – нормативный вес гр-та на уступах.

$K = Z \times \gamma_{гр}(a + б + в - x)$ нормативный вес времен. вертикальной нагрузки

m – коэф. уменьшения давления равный

$$m = (1 - tg\beta \times ty\varphi)^2$$

Нач.	Орагвелидзе		3.501.1-135.0-01		
Гл. спец.	Брегвадзе		Расчеты стен	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Кворихов			Р	1	3
Рук. гр.	Надирадзе			Кавгипротранс		
Ст. инж.	Шмелев					

Копировал: Омельченко 19682-01 13 Формат А3

Определение приведенной высоты от временной нагрузки „Z"

Интенсивность временной вертикальной жел. дор. нагрузки, приведенная к весу грунта, определялась для нагрузки С 14.
Жел. дор. нагрузка принята в виде сплошной полосы.
На уровне подошвы балластной призмы ширина этой полосы – $a = 2{,}7 + 2h_б = 2{,}7 + 1{,}5 = 4{,}2$ м
$h_б$ – толщина балластного слоя под подошвой шпалы равна – 0,75 м
К = 14 – класс нагрузки
Интенсивность „q" нормативной нагрузки

$$q_1 = \frac{2K}{a} = \frac{28}{4{,}2} = 6{,}67\ ^{тс}/_{м}$$

Интенсивность нагрузки от балласта с частями пути

$$q_2 = 0{,}9 \times 2 = 1{,}8\ ^{тс}/_{м}$$

Приведенная к весу грунта высота временной нагрузки:

$$Z = \frac{6{,}67 + 1{,}8}{1{,}8} = 4{,}7\ м$$

Сила E активного давления грунта на вертикальный участок грани (фактической или фиктивной) стены от поверхности грунта до глубины H_0 вычисляется по формуле:

$$E = \frac{\gamma H_0^2}{2}\left(1 + \frac{2q}{\gamma H_0}\right)\lambda_a = \frac{\gamma H_0^2}{2} \times \lambda_a + \gamma H_0 Z \lambda_a$$

где $Z = \frac{q}{\gamma} = 4{,}7$ м

$$\lambda_a = \frac{\cos^2\varphi}{\cos\Sigma\left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi-\alpha)\sin(\varphi+\Sigma)}{\cos\alpha \times \cos\Sigma}}\right)^2}$$

λ_a – значения приведены в табл. 4. ВСН 167-70

Расчет стен производился по трем предельным состояниям

I Расчёт по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок

1. Проверка устойчивости стены против опрокидывания производится по формуле:

$$\frac{M_{оп}}{M_{пр}} \le m, \text{ где } m = 0{,}7 \text{ для нескальных гр-тов}, \ m = 0{,}8 \text{ для скальных гр-тов}$$

$$M_{оп} = 1{,}2(ME^г_{гр_1} + ME^г_{гр_2}) + 1{,}3(ME^г_{вр_1} + ME^г_{вр_2}) - 1{,}2(MT_{гр_1} + MT_{гр_2}) - 1{,}3(MT_{вр_1} + MT_{вр_2})$$

$$M_{пр} = 0{,}9(M_p + M_q) + 1{,}3\,M_к$$

1,2; –1,3; 0,9 – коэф. перегрузки

$ME^г_{гр_1}$ и $ME^г_{гр_2}$ – моменты сил $E^г_{гр_1}$ и $E^г_{гр_2}$ относительно точки „А"

$ME^г_{вр_1}$ и $ME^г_{вр_2}$ – момент сил $E^г_{вр_1}$ и $E^г_{вр_2}$ относительно точки „А"

$MT_{гр_1}$ и $MT_{гр_2}$ – момент сил $T_{гр_1}$ и $T_{гр_2}$ относительно точки „А"

$MT_{вр_1}$ и $MT_{вр_2}$ – момент сил $T_{вр_1}$ и $T_{вр_2}$ относительно точки „А"

M_p – момент веса стены относительно точки „А"

M_q – момент от веса грунта на уступах относительно точки „А"

$M_к$ – момент от веса временной нагрузки относительно точки „А"

2. Проверка устойчивости стены против скольжения производится по формуле:

$$\frac{T_{сд}}{T_{пр}} \le m, \text{ где } m = 0{,}8$$

f – коэф. трения кладки по гр-ту П692 (СН-200-62)

$$T_{сд} = 1{,}2(E^г_{гр_1} + E^г_{гр_2})\cos\omega - 1{,}2(E^г_{гр_1} + E^г_{гр_2})\cdot\sin\omega\, f + 1{,}3(E^г_{вр_1} + E^г_{вр_2})\cdot\cos\omega - 1{,}3(E^г_{вр_1} + E^г_{вр_2})\cdot\sin\omega\cdot f - 1{,}2(T_{гр_1} + T_{гр_2})\cdot\sin\omega - 1{,}2(T_{гр_1} + T_{гр_2})\cdot\cos\omega\cdot f - 1{,}3(T_{вр_1} + T_{вр_2})\cdot\sin\omega - 1{,}3(T_{вр_1} + T_{вр_2})\cdot\cos\omega\cdot f$$

$$T_{пр} = 0{,}9(\Sigma p + \Sigma q)\cdot\cos\omega\, f + 0{,}9(\Sigma p + \Sigma q)\cdot\sin\omega + 1{,}3K\cdot\cos\omega\cdot f + 1{,}3K\cdot\sin\omega$$

3. Проверка прочности основания под подошвой фундамента стены
Принятые коэф. перегрузки при определении нагрузок:
от веса стены – $n_1 = 1{,}1$ или 0,9
от веса грунта – $n_2 = 1{,}2$ или 0,9
от временной нагрузки – $n_3 = 1{,}3$
Расчет прочности грунтового основания под стеной производится по формулам:

$$\frac{N}{F} \le R \text{ и } \frac{N}{F} \pm \frac{M}{W} \le 1{,}2R \text{ при } l_0 = \frac{M}{N} \le \frac{B}{6}$$

$$\text{или } \frac{2}{3}\frac{N}{C} \le 1{,}2R \text{ при } l_0 = \frac{M}{N} > \frac{B}{6}$$

$$N = (n_1\Sigma p + n_2\Sigma q + n_2\Sigma T_{гр} + n_3\Sigma T_{вр} + n_3 K)\cos\omega + n_2(E^г_{гр_1} + E^г_{гр_2})\cdot\sin\omega + n_3(E^г_{вр_1} + E^г_{вр_2})\cdot\sin\omega$$

$$M_{ц.с.} = n_1 M_p + n_2 M_q + n_2(MT_{гр_1} + MT_{гр_2}) + n_3(MT_{вр_1} + MT_{вр_2}) + n_3 M_к - n_2(ME_{гр_1} + ME_{гр_2}) - n_3(ME_{вр_1} + ME_{вр_2})$$

$F = Bм^2$ – площадь сеч. подошвы фундамента

$W = \frac{B^2}{6}$ $м^3$ – момент сопротивл. подошвы фун-та

R – расчетное сопротивл. грунта по осевому сжатию, определяемое по П.682 (СН-200-62)

4. Проверка железобетонных стен на прочность по изгибающему моменту согласно СН 365-67 п.3.4 $M \le R_c S_б + R_{ас} f_a (h_0 - a')$

II Расчёт по второму предельному состоянию от нормативных нагрузок

Проверка положения равнодействующей внутренних сил в сечении по подошве ф-та производится по формуле $\frac{l_0}{\rho}$ и должна удовлетворять условию:
а) для низовой стены $\frac{l_0}{\rho} \le 1$
б) для верховой стены $\frac{l_0}{\rho} \le 1{,}5$
где $l_0 = \frac{M_н}{N_н}$ $\rho = \frac{W}{F} = \frac{B}{6}$

$$N_н = (\Sigma P + \Sigma q + \Sigma T + K)\cdot\cos\omega + \Sigma(E^г_{гр} + E^г_{вр}) \times \sin\omega$$

$$M_н = \Sigma M_{вс} - \Sigma M_{гс}$$

l_0 – эксцентриситет приложения продольной силы

Расчет по третьему предельному состоянию

а) Проверка положения равнодействующей внутренних сил в расчетных поперечных сечениях каменных и бетонных стен от нормативных нагрузок производится по формуле: $\frac{e_0}{S_1} \leq 0,7$

где $e_0 = \frac{M_н}{N_н}$ — эксцентриситет положения предельной силы в сечении.

$S = \frac{B}{2}$ — расстояние от центра тяжести до наиболее напряженного края сечения.

$N_н = \Sigma P + \Sigma q + \Sigma T + к$

$M_н = \Sigma M_{вс} - \Sigma M_{гс}$

б) Расчет железобетонных сечений на трещиностойкость.

при арматуре периодического профиля:

$$a_т = 3,0 \frac{б_а}{E_а} \psi \sqrt{R_г} \leq \Delta$$

$б_а$ — напряжение в арматуре.

$E_а$ — модуль упругости арматуры.

ψ — коэффициент, отражающий влияние бетона растянутой зоны и деформации арматуры.

$R_г$ — радиус армирования в см.

Δ — наибольшее раскрытие нормальных и наклонных трещин, принимаемое равным — 0,02 см.

Величина радиуса армирования определяется по формуле:

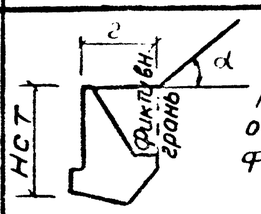
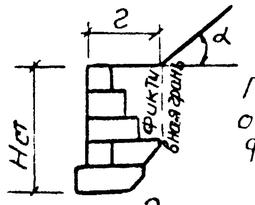
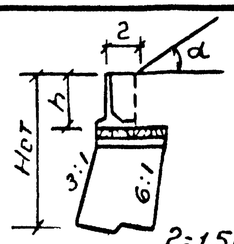
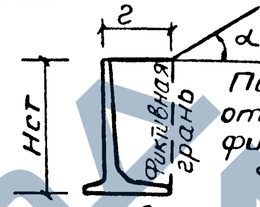
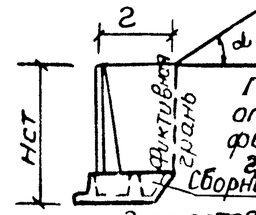
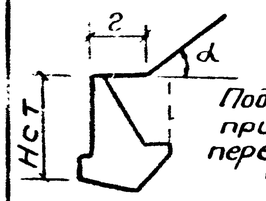
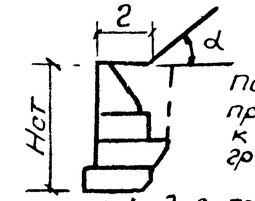
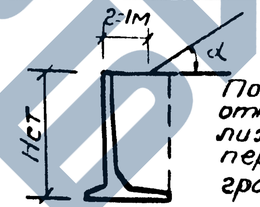
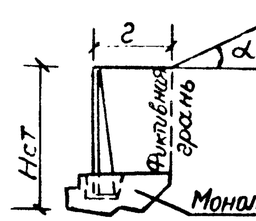
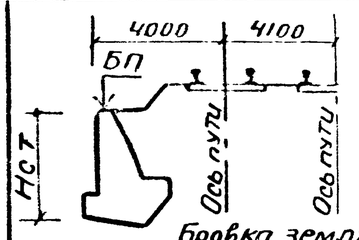
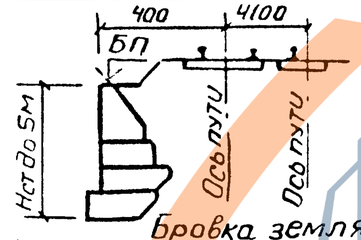
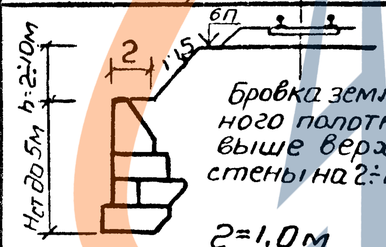
$$R_г = \frac{F_г}{\beta(n_1 d_1 + n_2 d_2 + \ldots + n_i d_i)}$$

$F_г$ — площадь зоны взаимодействия, ограниченная наружными контурами сечения и величиной радиуса взаимодействия г.

$n_1, n_2, \ldots n_i$ — число стержней в сечении, имеющих диаметры $d_1, d_2, \ldots d_i$.

β — коэффициент, учитывающий расположение арматуры в пучках.

Копировал Омельченко 19682-01 15 Формат А3

Тип стен	Тип I Массивные, монолитные, бетонные стены	Тип II Массивные стены из бетонных блоков	Тип III Сборно-монолитные двухъярусные стены	Тип IV Одноблочные железобетонные уголковые стены	Тип V Двухблочные железобетонные уголковые стены
Верховые для поддержания откосов выемки	 Подошва откоса по фиктивной грани г-расстояния от передней грани стены до подошвы откоса по фиктивной грани Нст=3÷10м	 Подошва откоса по фиктивной грани г-расстояние от передней грани стены до подошвы откоса по фиктивной грани Нст=3÷10м	 г=1,5м для стен Н=8м г=2,0м для стен Н=10м Нст=8и10м	 Подошва откоса по фиктивной грани г-расстояние от передней грани стены до подошвы откоса по фиктивной грани Нст=3,4и5м	 Подошва откоса по фиктивной грани г-расстояние от передней грани стены до подошвы откоса по фиктивной грани Нст=6,8и10м
	 Подошва откоса приближена к передней грани стены г=1м для стен Н=3÷6м г=1,5м для стен Н=7;8м г=2м для стен Н=9;10м Нст=3÷10м	 Подошва откоса приближена к передней грани стены г=1м для стен Н=3÷6м г=1,5м для стен Н=7÷8м г=2м для стен Н=9÷10м Нст=3÷10м	—	 Подошва откоса приближена к передней грани стены Нст=3,4и5м	 Нст=6,8и10м
Низовые - для поддержания откосов насыпи	 Бровка земляного полотна на уровне верха стены Нст=3÷10м	 Бровка земляного полотна на уровне верха стены Нст=3,4и5м	—	—	—
	 Бровка земляного полотна выше верха стены на 2÷10м г=1м для стен Н=3÷6м г=1,5м для стен Н=7;8м г=2м для стен Н=9;10м Нст=3÷10м	 Бровка земляного полотна выше верха стены на 2÷10м г=1,0м Нст=3,4и5м	—	—	—

Нач отд	Орагвелидзе		
Гл спец	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук гр	Надирадзе		
Ст инж	Филиппова		

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-02

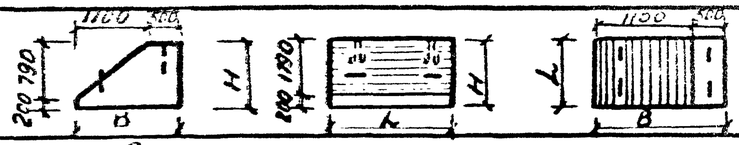
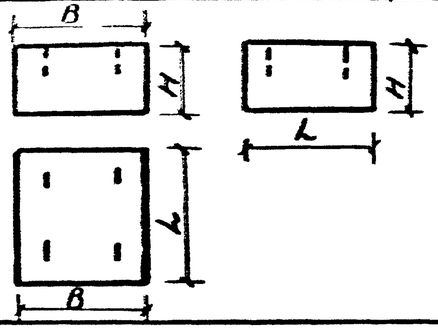
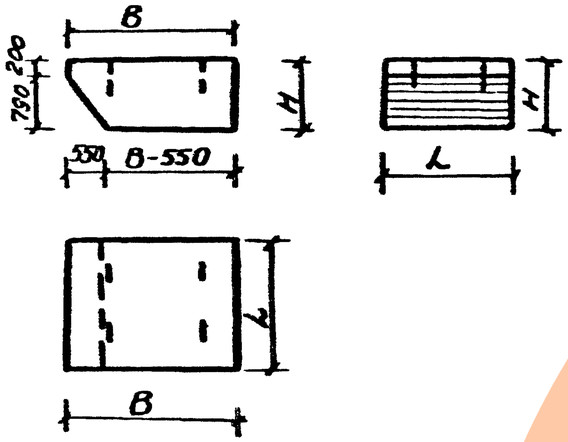
Сводная таблица типов стен

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

19682-01 16

Формат А3

Тип стены	Наименование блоков	Эскиз	Марка блока	Габаритные размеры: Ширина B мм	Высота H мм	Длина L мм	Объем бетона м³	Масса блока т	Арматура класса А-I кг	Материал	Примечания
Стены тип II	Верхние		1	1600	1990	1990	4,38	10,51	18,5	Бетон М 200	
			2	1600	1990	990	2,18	5,23	5,2		
	Тела стены		3	1990	990	1990	3,92	9,41	10,4		
			4	990	990	1990	1,95	4,7	5,2		
			5	1490	990	1990	2,94	7,06	9,2		
			6	1490	990	990	1,46	3,50	3,8		
			7	990	990	990	0,97	2,33	2,6		
	Фундамента		10	1500	990	1990	2,53	6,05	9,6		
			11	1950	990	1990	3,41	8,18	10,4		
			12	2450	990	1990	4,4	10,56	18,5		
			13	2450	990	990	2,19	5,26	5,2		
			14	2650	990	1990	4,79	11,50	18,5		
			15	2650	990	990	2,38	5,71	9,3		
			16	3150	990	990	2,87	6,89	9,3		
			17	3550	990	990	3,26	7,82	9,3		
			18	4000	990	990	3,71	8,90	13,1		
			19	1950	990	990	1,70	4,08	3,8		

Нач. отдела	Орагвелидзе		
Гл. спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		24/X-81
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инженер	Филиппова		

3.501.1-135.0-03

Номенклатура блоков стен типа-II

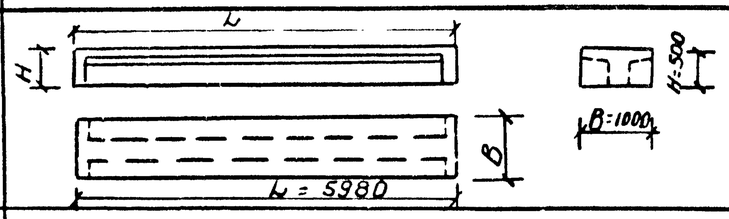
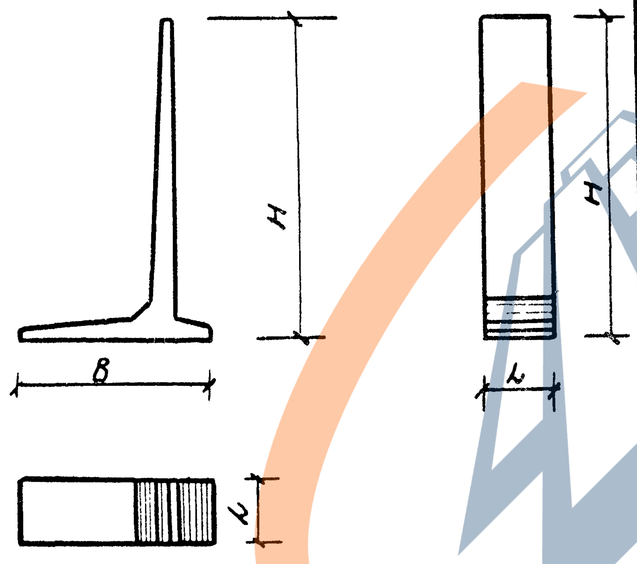
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

19682-01 17

Формат NA 3

Тип стен	Наименование блока		Эскиз	Марка блока	Габаритные размеры блоков: Ширина B мм	Высота H мм	Длина L мм	Объем блока м³	Масса блока т	Выборка стали кг: Класс А-I	Класс А-III	Итого	Материал	Примечания
III	Плита перекрытия	Верховые		ПП	1000	500	5980	1,56	3,9	11,9	304,6	316,5	Железобетон М-300	
IV	Уголковые однoблочные	Верховые		УВ-3	2000	3000	1000	1,09	2,7	25,4	85,6	113,0		
				УВ-4	2500	4000	1000	1,44	3,6	35,79	161,71	197,5		
				УВ-5	3000	5000	1000	1,97	4,93	44,92	282,6	327,52		
				УВ^{у}-3	3000	3000	1000	1,32	3,30	32,67	190,65	223,32		
				УВ^{у}-4	3500	4000	1000	1,73	4,33	44,2	321,04	365,24		
				УВ^{у}-5	3500	5000	1000	2,47	6,18	50,41	457,74	508,15		

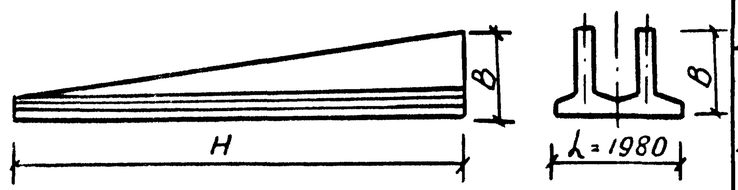
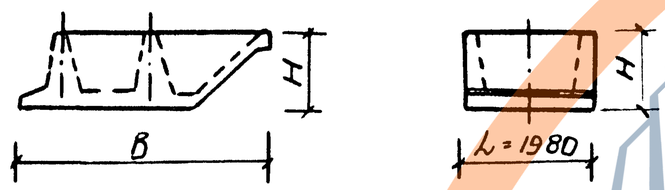
Н-к отдела	Орагвелидзе		
Гл спец отд	Прегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук группы	Надирадзе		
Инж группы	Квезерели		

3.501.1-135.0-04

Номенклатура блоков стен типа III и IV

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Тип стены	Наименование блоков		Эскиз	Марка блока	Габаритные размеры: Ширина B, мм	Высота H, мм	Длина L, мм	Объем бетона, м3	Масса блока, т	Арматура класса А-I, кг	Арматура класса А-III, кг	Материал	Примечания
V	Лицевые плиты	для верховых стен		ЛП-В-6	700	5750	1980	2,3	5,8	154,79	66,6	Железобетон М-300	
				ЛП-В-8	800	7700	1980	3,9	9,8	224,03	171,6		
				ЛП-В-10	1100	9650	1980	5,3	13,3	283,04	355,63		
	Фундаментные стаканы	для верховых стен		Ф-В-6	3500	1000	1980	3,0	7,5	12,3	361,0		
				Ф-В-8	4000	1200	1980	4,0	10,0	15,6	459,6		
				Ф-В-10	4700	1500	1980	5,5	13,75	27,7	697,0		

Нач.отд	Орджелидзе		3.501.1-135.0-05
Гл.спец.отд	Бергадзе		
ГИП	Кварухиви		Номенклатура блоков стен типа-V
Рук.гр.п	Надирадзе		
Техник	Гоганидзе		

Стадия: Р | Лист: | Листов: 1

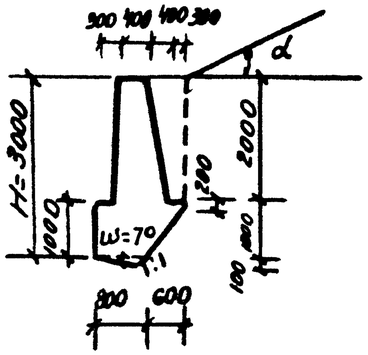
Кавгипропринс

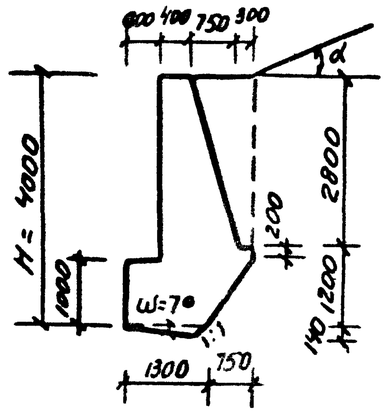
Копировала: Унджиева

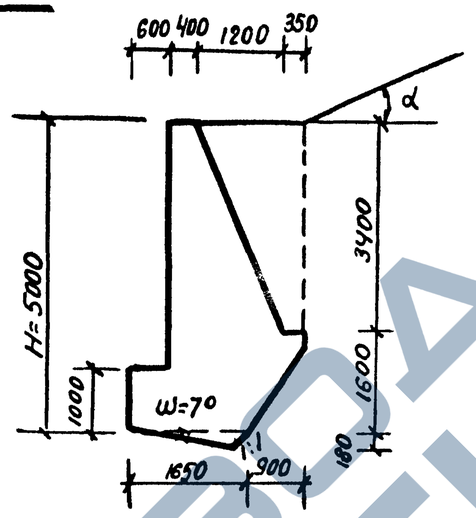
19682-01 19

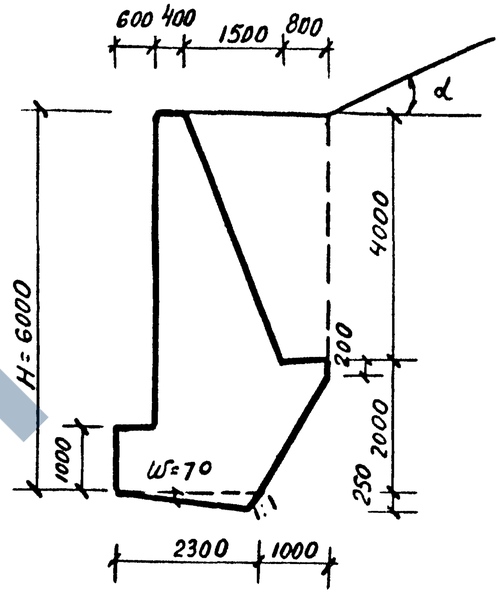
Формат А3

Сечения стен М1:100

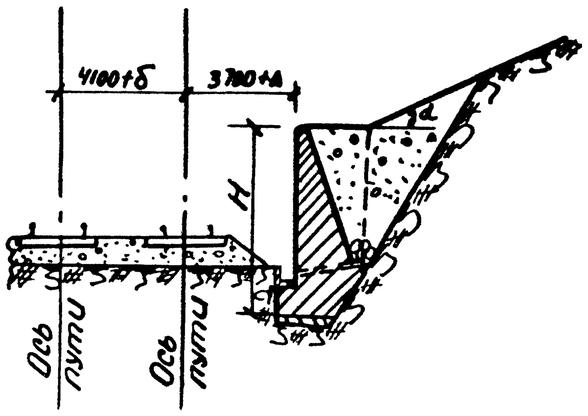








Привязка к месту



δ и Δ – уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию отрасчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание топр ≤ 0,7	скольжение тск ≤ 0,8	Передняя грань	задняя грань
3	3,24	0,68	0,78	1,17	1,17
4	5,83	0,57	0,80	1,30	1,30
5	9,15	0,56	0,78	1,64	1,64
6	13,5	0,47	0,72	1,90	1,90

Таблица объемов кладки на 1п м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,36	4,14	6,49	9,7
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,04	0,09	0,15	0,29

Нач. отдела	Орагвелидзе		
Гл. спец. отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-06

Стены тип-I, верховые, H=3,4,5 и 6м при φ=30°; α=25°; f=0,4

Стадия	Лист	Листов
Р		1

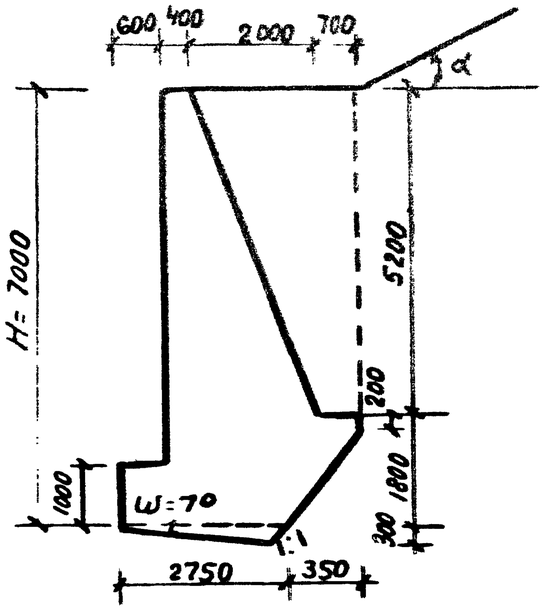
Кавгипротранс

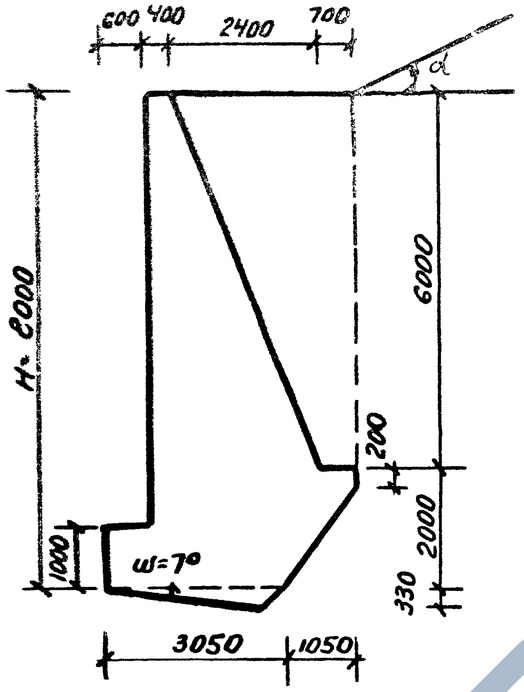
Копировала: Унджиева

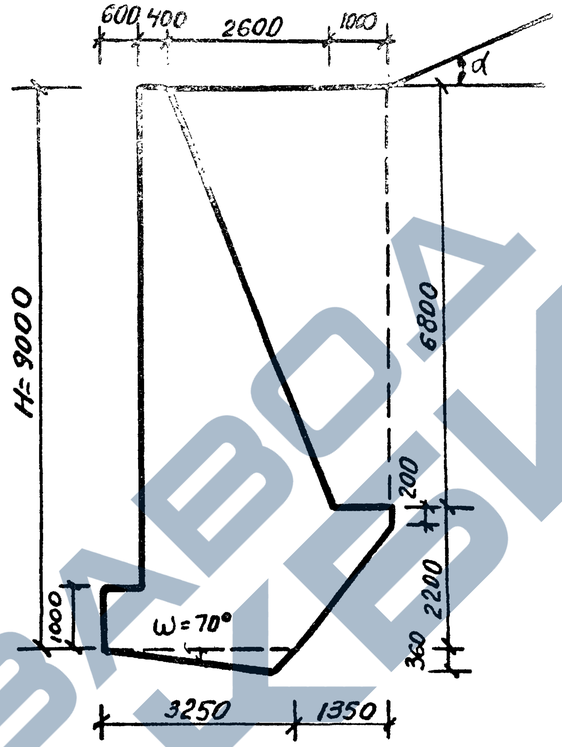
19682-01 20

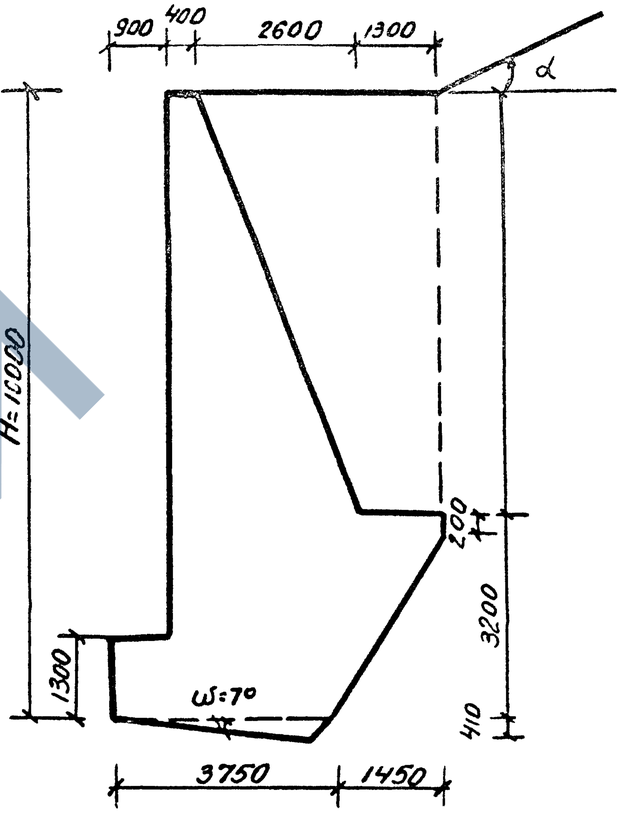
Формат А3

Сечения стен М 1:100

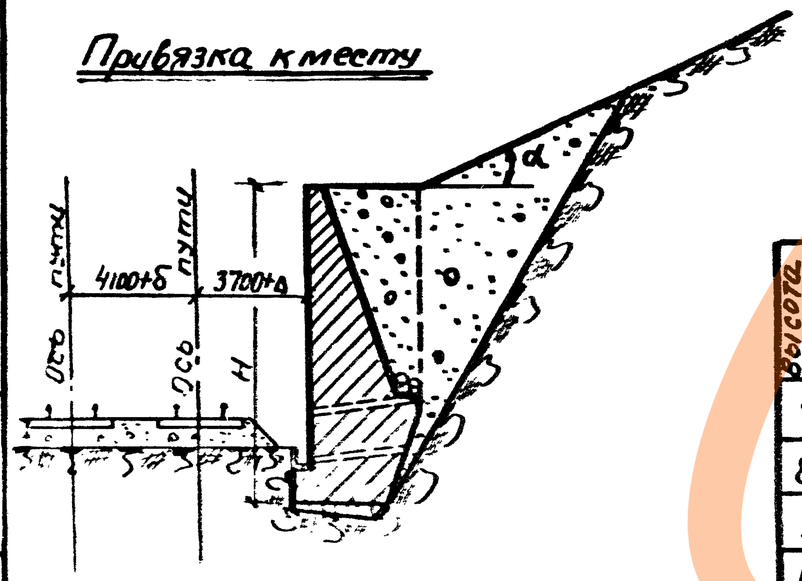








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены м	Ετс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работ: опрокидывание mопр ≤ 0,7	скольжение mск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
7	19,5	0,51	0,77	2,20	2,11
8	25,8	0,55	0,79	2,83	2,17
9	31,6	0,56	0,77	3,09	2,82
10	39,0	0,53	0,79	3,08	3,08

Таблица объемов кладки на 1 пм стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м: 7	8	9	10
Бетон М-200	м³	12,70	16,26	19,61	24,32
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,42	0,50	0,59	0,77

Нач. отд.	Орагвелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. группы	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-07

Стены тип-I, верховые, H=7, 8, 9 и 10 м при γ=30°; α=25°; f=0,4

Стадия	Лист	Листов
Р		1

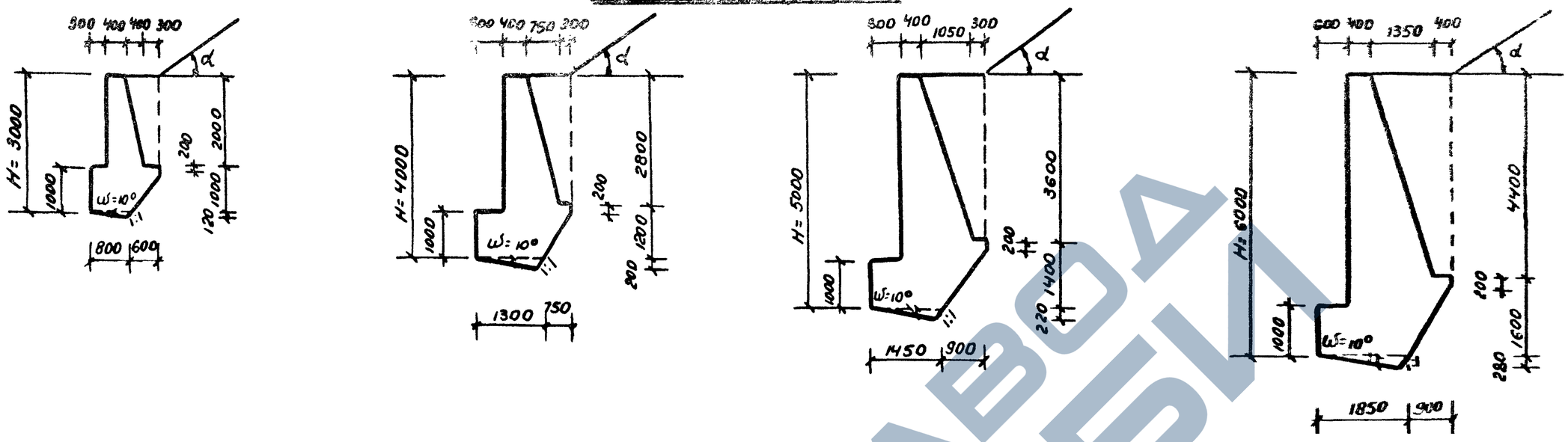
Кавгипротранс

19682-01 21

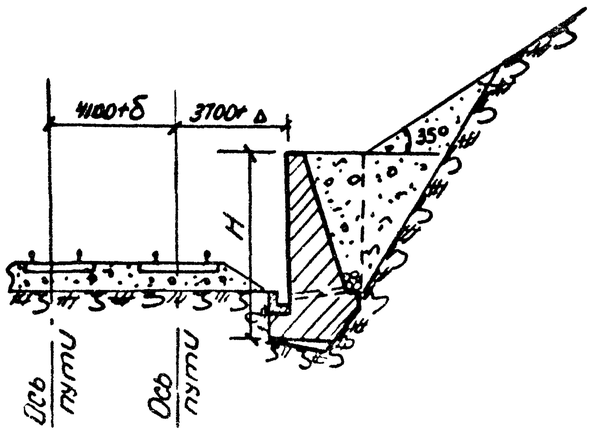
Формат А3

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

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены-м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работы на		Давление на грунт кгс/см²	
		Опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	Скольжение $m_{ск} \le 0,8$	передняя грань	задняя грань
3	2,6/2,5	0,56/0,45	0,54/0,42	1,17/1,15	1,17/1,15
4	4,7/3,8	0,47/0,37	0,55/0,43	1,30/1,27	1,30/1,27
5	7,5/6,0	0,57/0,46	0,6/0,47	1,71/1,67	1,71/1,67
6	11,5/9,2	0,60/0,48	0,64/0,5	1,96/1,91	1,96/1,91

Таблица объемов кладки на 1пм стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,36	4,14	5,84	8,14
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,05	0,13	0,16	0,26

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при $\varphi = 40°$ и $\alpha = 35°$.

Нач. отд	Орагвелидзе		
Гл. спец. отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук. груп	Надирадзе		
Ст. инж	Чаладзе		

3.501.1-135.0-08

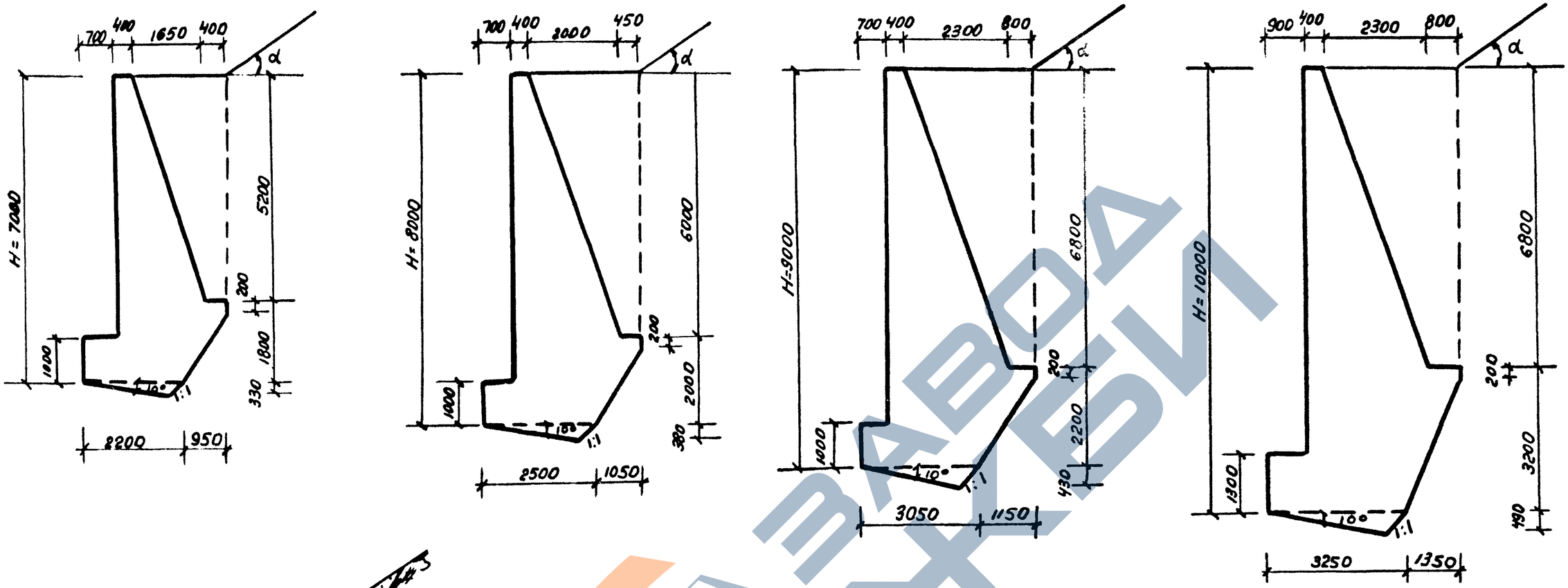
Стены тип-I, верховые, H=3, 4, 5 и 6м при $\varphi = 35°$; $\alpha = 30°$ и $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$; $f = 0,4$

Стадия	Лист	Листов
Р		1

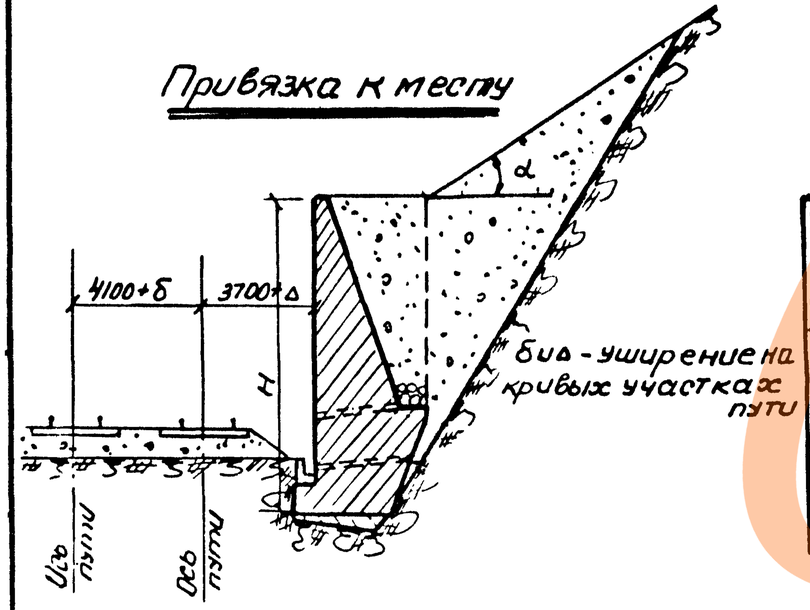
Кавгипротранс

Копировала Унджиева 19682-01 22 Формат А3

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс / см²	
		опрокидывание топр ≤ 0,7	скольжение тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	16,1 / 12,9	0,62 / 0,5	0,67 / 0,53	2,22 / 2,17	2,2 / 2,17
8	21,2 / 17	0,64 / 0,51	0,68 / 0,53	2,82 / 2,5	2,29 / 2,5
9	27 / 21,7	0,57 / 0,51	0,63 / 0,53	3,03 / 2,85	2,66 / 2,85
10	34,2 / 27,3	0,58 / 0,52	0,78 / 0,56	3,32 / 2,98	2,52 / 2,98

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м.			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	10,72	13,86	17,79	21,53
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,36	0,48	0,61	0,8

Цифры в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при $\varphi = 40°$ и $\alpha = 35°$.

Нач отд	Орагвелидзе		
Гл спецотд	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук груп.	Надирадзе		
Ст. инж	Чаладзе		

3.501.1-135.0-09

Стены тип I, верховые, H = 7, 8, 9 и 10 м при $\varphi = 35°$; $\alpha = 30°$ и $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$; $f = 0,4$.

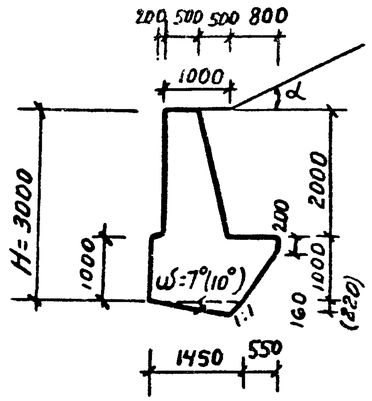
Стадия	Лист	Листов
Р		1

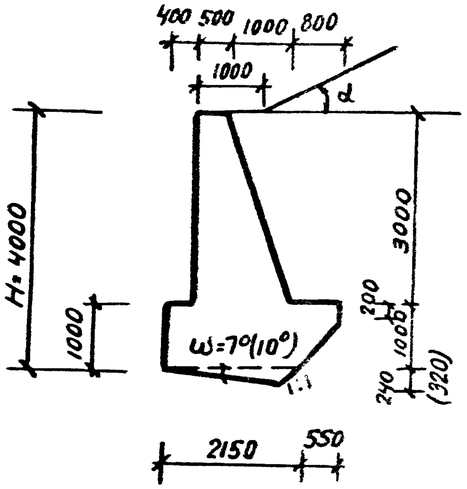
Кавгипротранс.

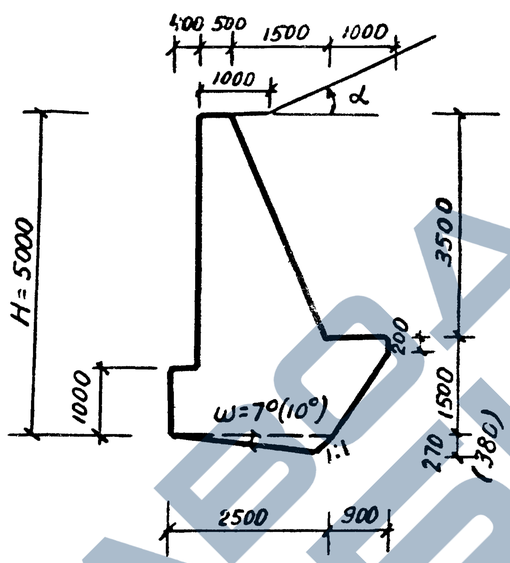
Копировала: Унджиева

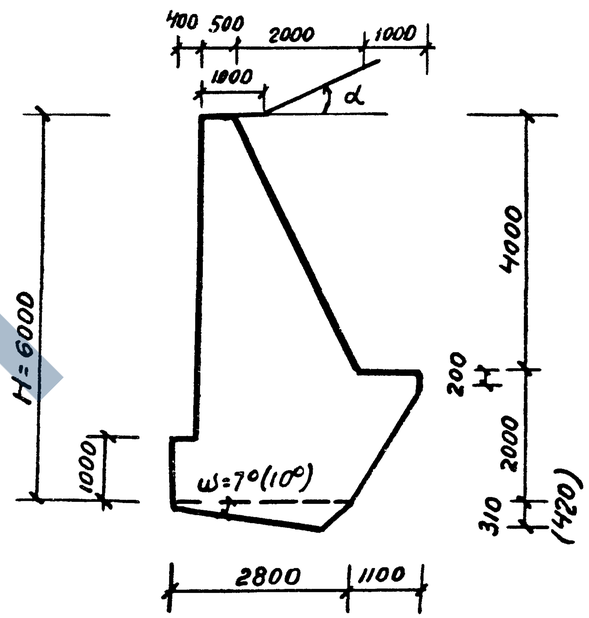
Формат А3

Сечения стен М1:100

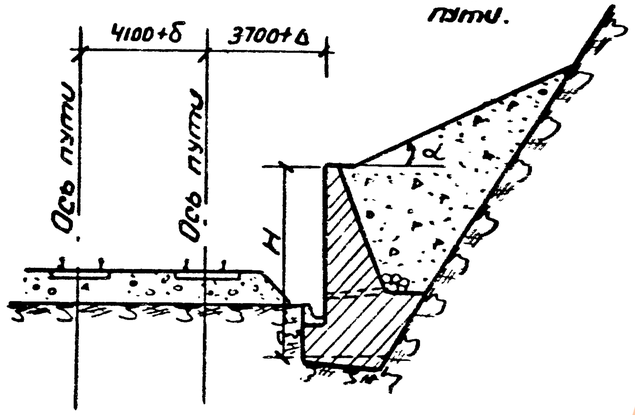








Привязка к месту



δ и Δ уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работы: опрокидывание m опр ≤ 0,7	скольжение mск ≤ 0,8	Давление на грунт кг/см²: передняя грань	задняя грань
3	4,3 / 4,9	0,42 / 0,49	0,66 / 0,63	1,03 / 1,14	1,03 / 1,04
4	8,8 / 10,2	0,44 / 0,53	0,77 / 0,75	1,32 / 1,63	1,18 / 1,04
5	13,7 / 16,2	0,47 / 0,58	0,74 / 0,74	1,8 / 2,12	1,6 / 1,56
6	19,8 / 23,5	0,52 / 0,64	0,77 / 0,76	2,2 / 2,92	2,1 / 1,68

Таблица объемов кладки на 1 пм. стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	3,28	5,48	8,69	12,41
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,12 (0,16)	0,22 (0,35)	0,34 (0,48)	0,44 (0,59)

Цифры в скобках и в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при $\varphi^{o}=35^{o}$ и $\alpha=33^{o}41'$.

Нач.отд	Оргвелидзе	
Гл.специалист	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук.груп.	Надирадзе	
Ст.инж.	Чаладзе	

Копировала: Унджисва

3.501.1-135.0-10

Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при $\varphi=30^{o}$; $\alpha=25^{o}$ и $\varphi=35^{o}$; $\alpha=33^{o}41'$; $f=0,4$.

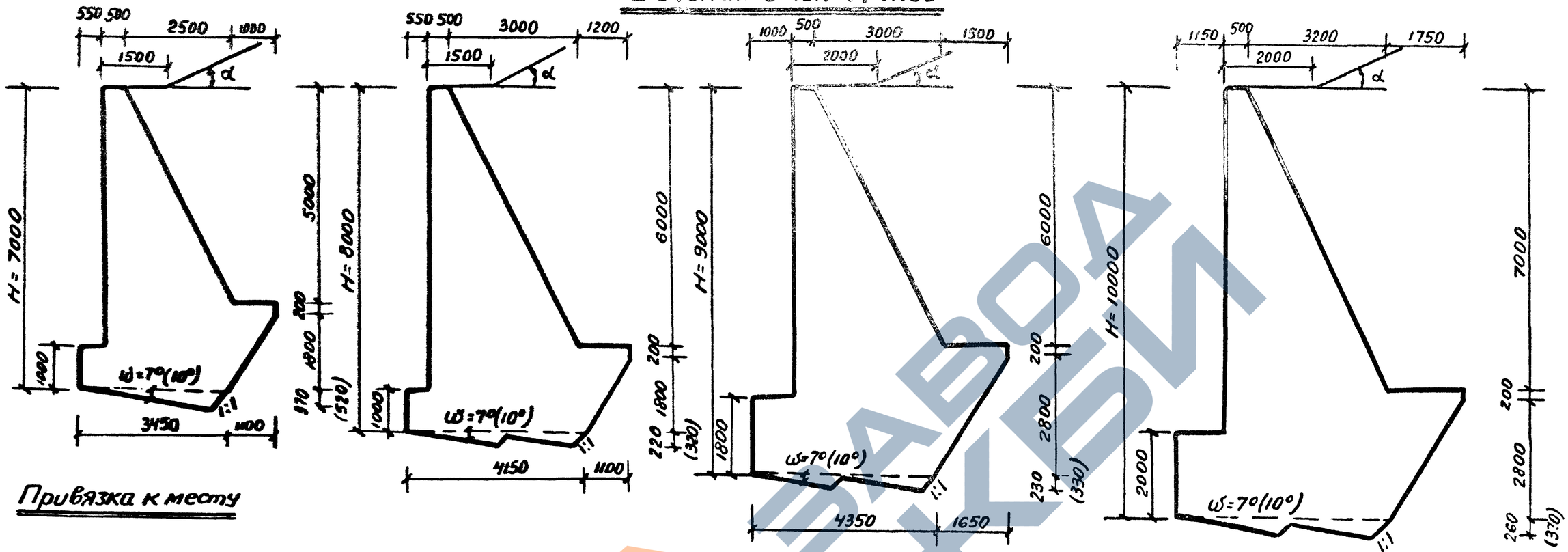
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

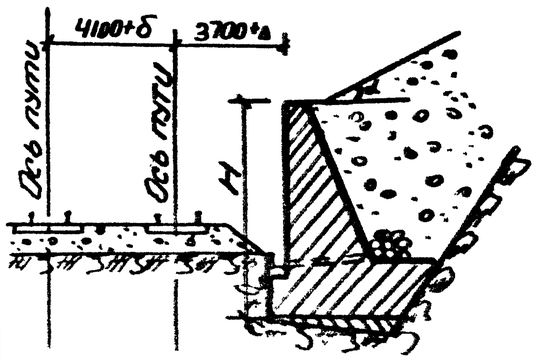
19682-01 24

Формат А3

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



δ и Δ - уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условия работ		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	скольжение $m_{ск} \le 0,8$	передняя грань	задняя грань
7	26,7 / 31,2	0,49 / 0,60	0,78 / 0,77	2,44 / 3,12	2,19 / 1,82
8	37,4 / 44,5	0,51 / 0,62	0,81 / 0,81	3,13 / 3,97	2,10 / 1,67
9	41,3 / 47,5	0,46 / 0,55	0,76 / 0,73	3,52 / 3,13	2,35 / 3,11
10	53,1 / 61,6	0,48 / 0,57	0,8 / 0,78	3,44 / 3,82	2,92 / 2,97

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	16,31	20,96	26,49	31,04
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,64 (0,90)	0,46 (0,67)	0,50 (0,72)	0,64 (0,92)

Цифры в скобках и в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$ и $\omega = 10°$.

Нач отд	Драгвелидзе		
Гл. специал	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук груп	Надирадзе		
Ст. инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-11

Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7, 8, 9 и 10 м при $\varphi = 30°$; $\alpha = 25°$ и $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$; $f = 0,4$

Стадия	Лист	Листов
Р		1

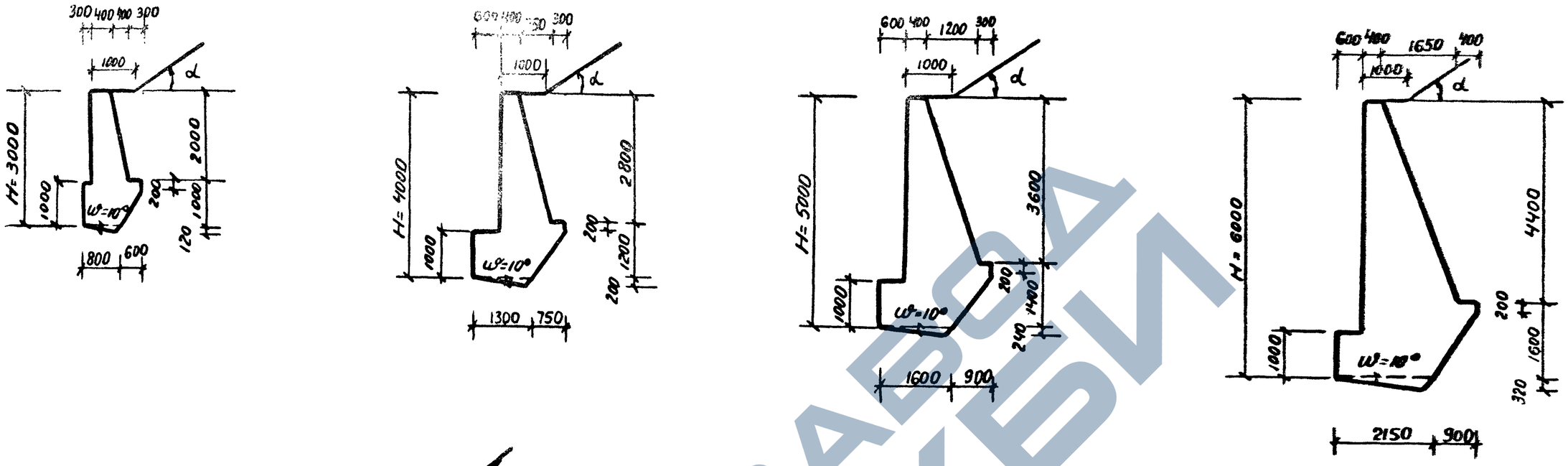
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

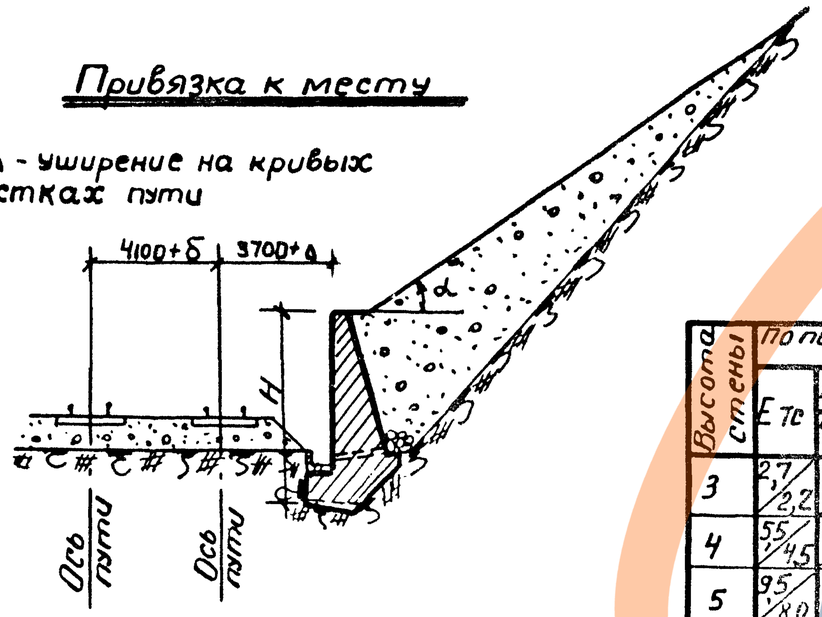
19682-01 25

Формат А3

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	Е тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы: опрокидывание топр ≥ 0,7	скольжение тск ≥ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
3	2,7 / 2,2	0,60 / 0,49	0,57 / 0,44	1,18 / 1,20	1,18 / 1,20
4	5,5 / 4,5	0,57 / 0,48	0,64 / 0,52	1,33 / 1,32	1,33 / 1,32
5	9,5 / 8,0	0,66 / 0,57	0,70 / 0,57	1,75 / 1,74	1,75 / 1,74
6	15,5 / 13,3	0,68 / 0,60	0,73 / 0,61	2,40 / 2,03	1,60 / 2,03

Таблица объемов кладки на 1 п м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м: 3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,36	1,14	6,32	9,28
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,05	0,13	0,19	0,35

Цифры в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при φ=40°; α=35°

Нач. отд.	Драгвелидзе		
Гл. спецотд.	Брегвадзе		
Гип	Кварцхава		
Рук. груп	Надирадзе		
Ст. инж.	Чарадзе		

3.501.1-135.0-12

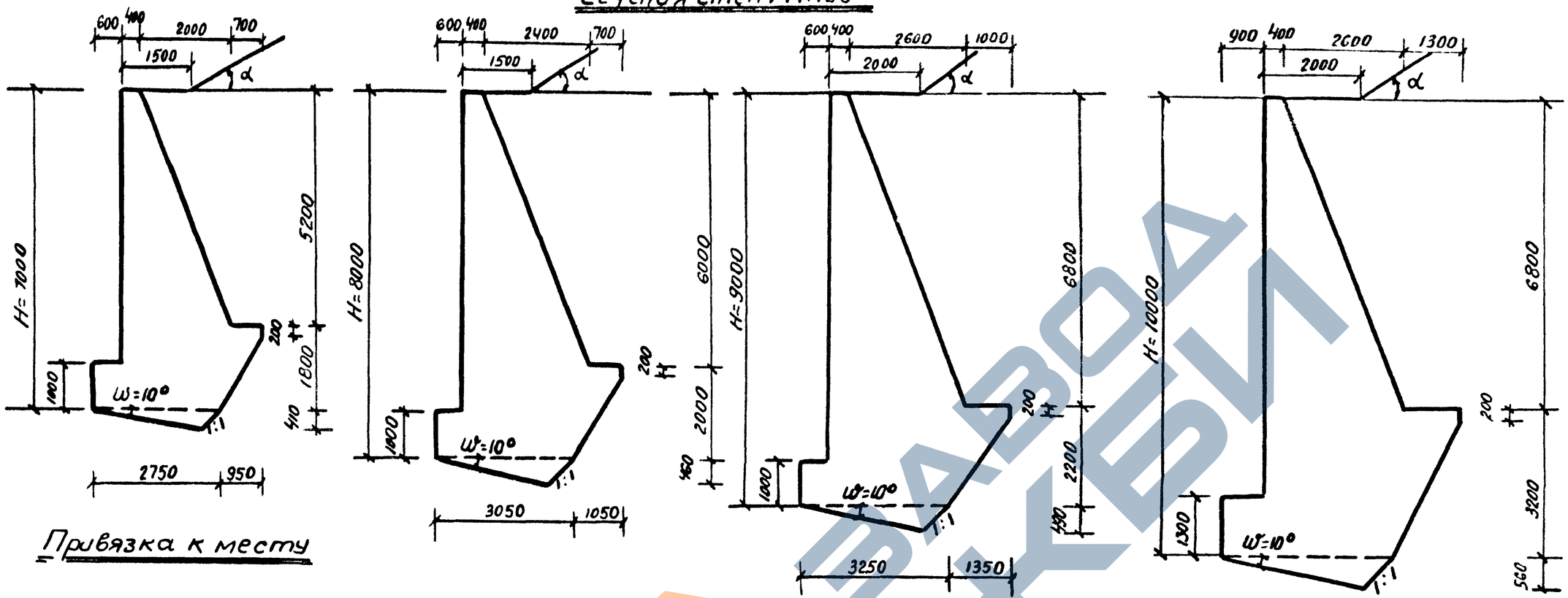
Стены тип I, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани, H=3,4,5 и 6 м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

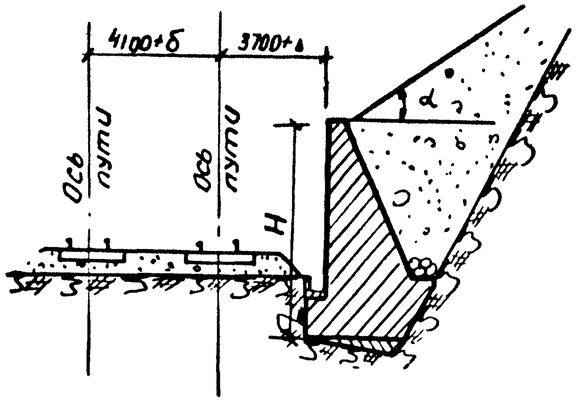
Кавгипротранс

Копировала: Энджиева

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



δ и δ - уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	Е-тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы: Опрокидывание $m_{опр} \geq 0,7$	Коэффициент условий работы: скольжение $m_{ск} \geq 0,8$	Давление на грунт кгс/см² : передняя грань	Давление на грунт кгс/см² : задняя грань
7	21,4 / 18,3	0,61 / 0,53	0,70 / 0,58	2,8 / 2,3	1,8 / 2,2
8	28,8 / 24,8	0,68 / 0,59	0,73 / 0,61	3,7 / 3,1	1,7 / 2,2
9	34,3 / 29,3	0,66 / 0,58	0,69 / 0,58	3,9 / 3,2	2,4 / 3,0
10	42,5 / 36,0	0,64 / 0,55	0,72 / 0,59	3,9 / 3,3	2,7 / 3,3

Цифры в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$.

Таблица объемов кладки на 1 пм стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м: 7	8	9	10
Бетон М-200	м³	12,7	16,26	19,61	24,32
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,56	0,7	0,8	1,05

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.специал	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук.гр.п	Надирадзе		
Ст.инж	Чападзе		

Копировала: Унджиева

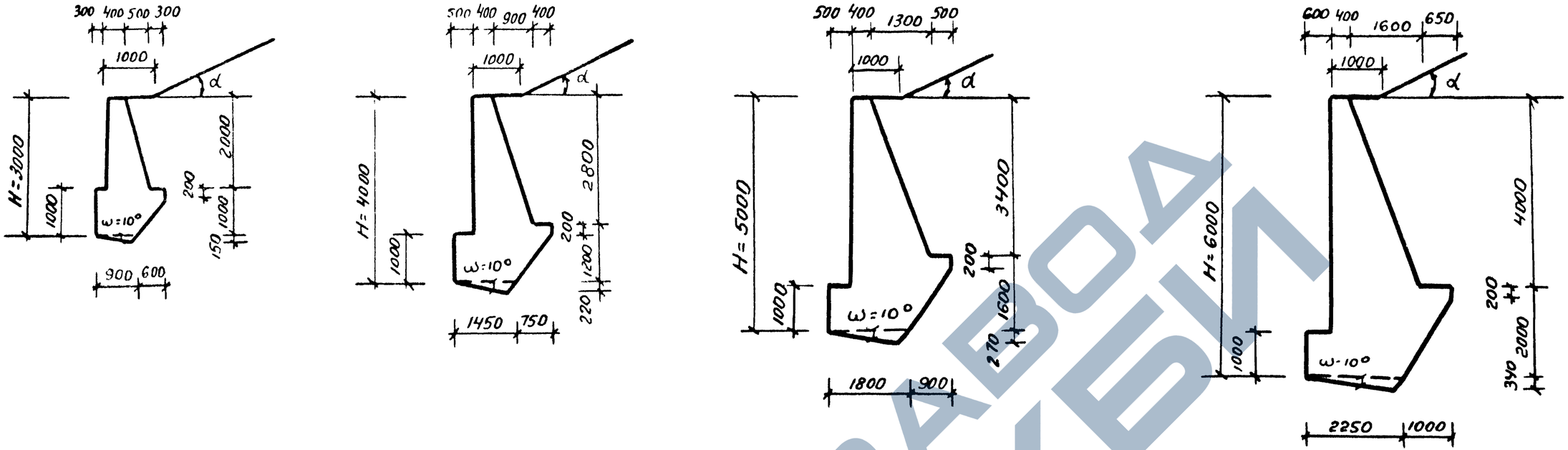
3.501.1-135.0-13

Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани. H= 7, 8, 9 и 10м при $\varphi = 35°$; $\alpha = 30°$ и $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$; $f = 0,4$.

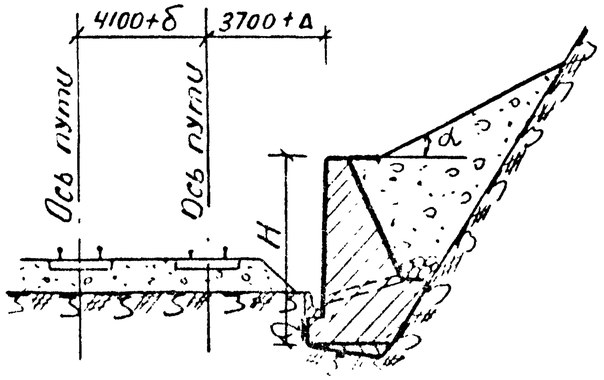
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



δ и Δ уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		топр ≤ 0,7	тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
3	3,4	0,64	0,46	1,16	1,16
4	7,0	0,60	0,49	1,38	1,38
5	11,8	0,67	0,52	1,93	1,62
6	17,8	0,65	0,55	2,50	1,63

Таблица объемов кладки на 1 пм стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,56	4,55	6,96	9,80
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,08	0,16	0,24	0,38

Нач. отд.	Прагвоздев		
Гл. спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. груп	Надирадзе		
Ст. инж.	Чаладзе		

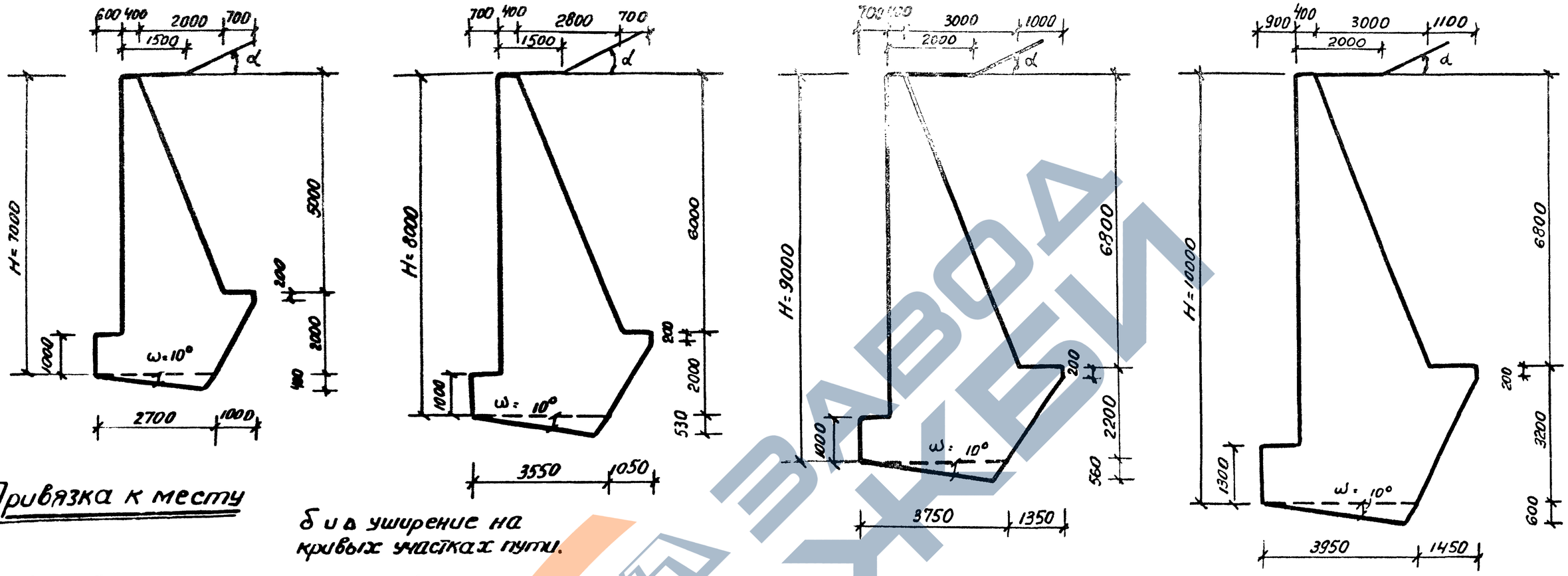
3.501.1-135.0-14

Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани. H=3,4, 5 и 6 м при φ=30°; d=25°; f=0,6.

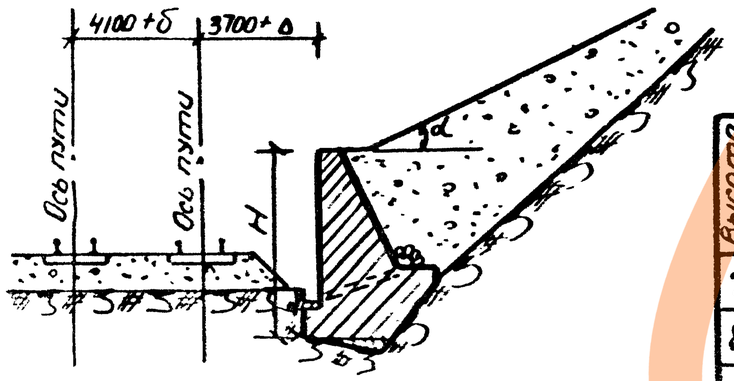
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



δ и Δ уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		Топр ≤ 0,7	тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	23,8	0,70	0,55	3,11	1,65
8	34,5	0,62	0,54	3,40	1,80
9	41,2	0,62	0,52	3,73	2,33
10	50,2	0,68	0,56	4,35	2.24

Таблица объемов кладки на 1п.м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	12,90	18,36	21,95	26,32
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,54	0,94	1,05	1,19

Нач. отд	Орагвелидзе		
Гл. спец. отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инж.	Чападзе		

Копировала Унджиева

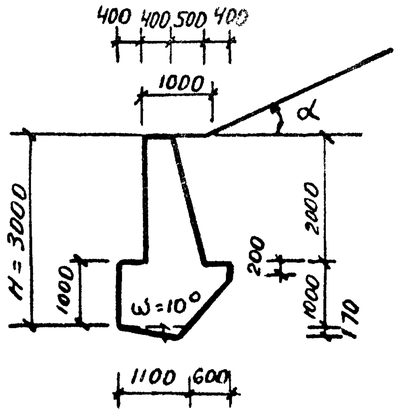
3.501.1-135.0-15

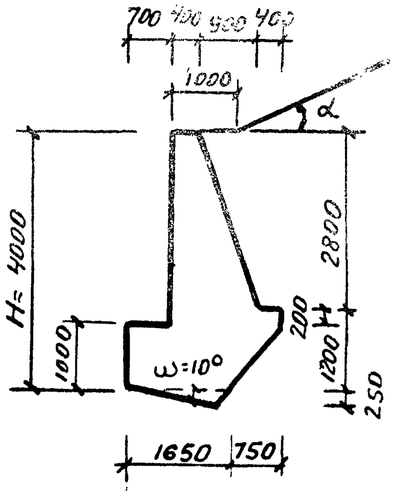
Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=7, 8, 9 и 10 м при φ=30°; α=25°; f=0,6.

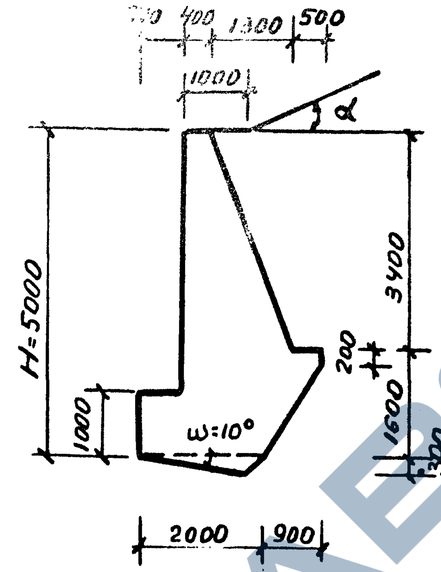
Стадия	Лист	Листов
Р		1

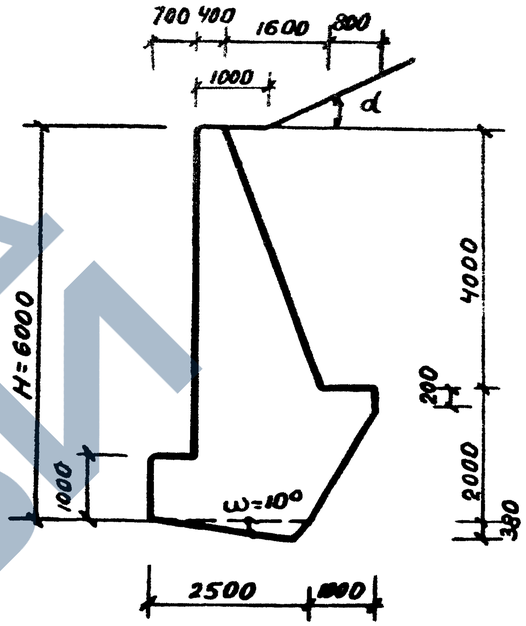
Кавгипротранс

Сечения стен М1:100

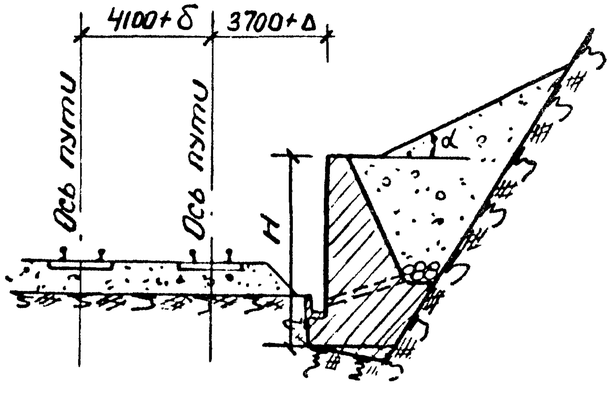








Привязка к месту



δ и Δ уширение на кривых участках пути

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кг/см²	
		опрокидывание m_op ≤ 0,7	скольжение m_ск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
3	3,8	0,55	0,44	1,06	1,06
4	7,7	0,57	0,50	1,29	1,29
5	13,1	0,67	0,55	1,80	1,56
6	20,9	0,71	0,58	2,68	1,46

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. изм.	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,76	4,75	7,16	10,2
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,10	0,21	0,30	0,48

Нач. отд	Орагвелидзе	
Гл. специалист	Брегвадзе	
ГИП	Кваружава	
Ру. груп.	Надирадзе	
Инж	Чагадзе	

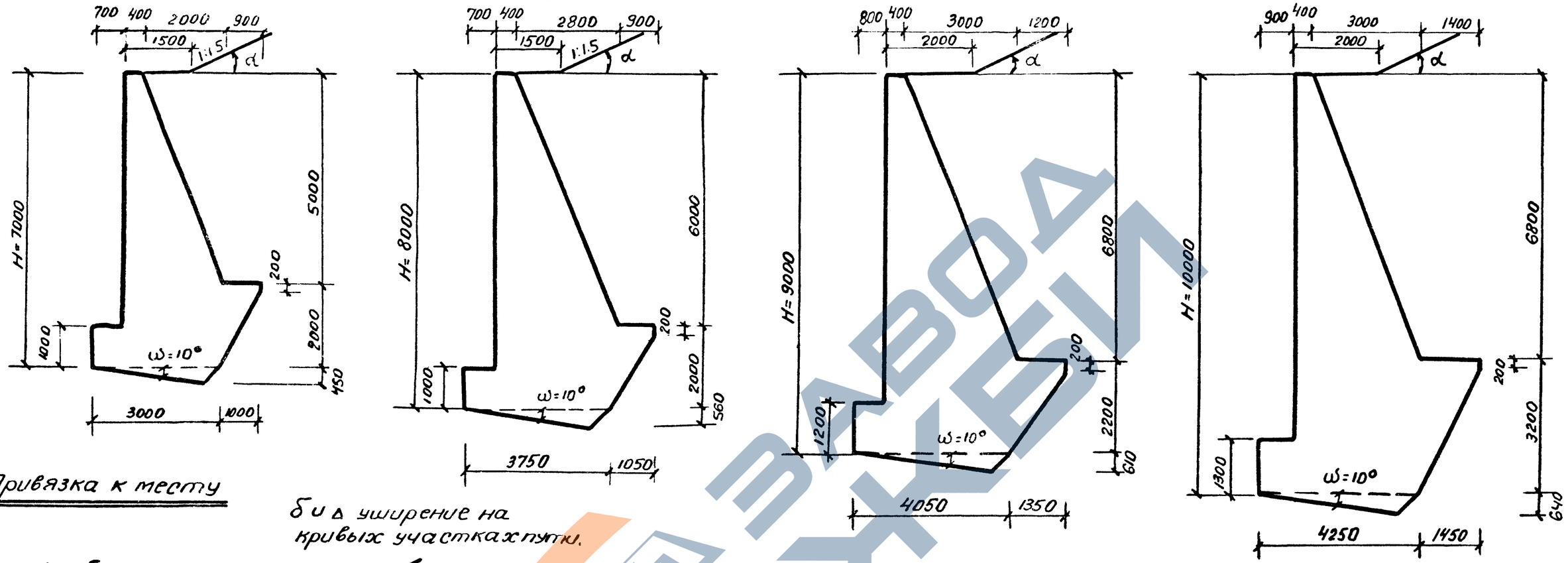
3.501.1-135.0-16

Стены тип-Т, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани, H=3,4,5 и 6м при φ=35°; δ = 33°41'; f=0,6.

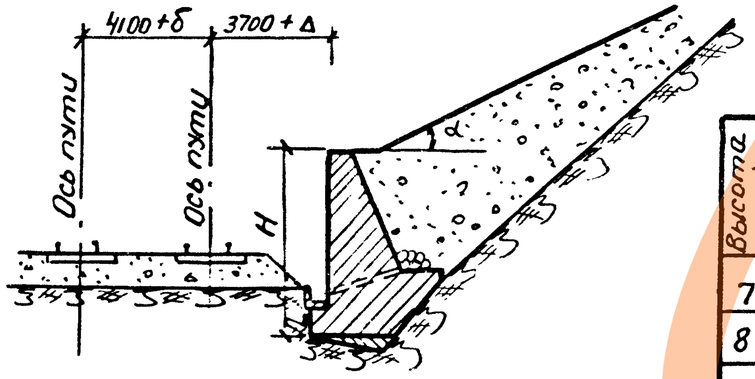
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



δ и Δ уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание $m_{опр} \leq 0,7$	скольжение $m_{ск} \leq 0,8$	передняя грань	задняя грань
7	27,7	0,70	0,57	3,2	1,5
8	41,1	0,70	0,58	4,0	1,4
9	48,3	0,67	0,56	4,1	2,0
10	57,7	0,72	0,58	4,9	1,8

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	13,4	18,76	22,65	27,28
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,68	1,05	1,24	1,36

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец.отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварихов		
Рук.груп	Надирадзе		
Ст.инж	Чаладзе		

3.501.1-135.0-17

Стены тип-I, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=7, 8, 9 и 10 м при φ=35°; α=33°41'; f=0,6.

Стадия	Лист	Листы
Р		1

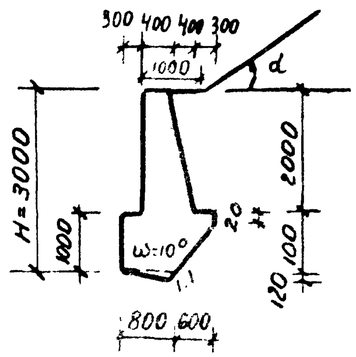
Кавгипротранс

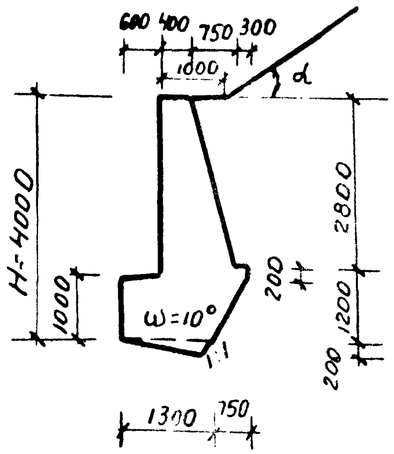
Копировала: Ушакиева

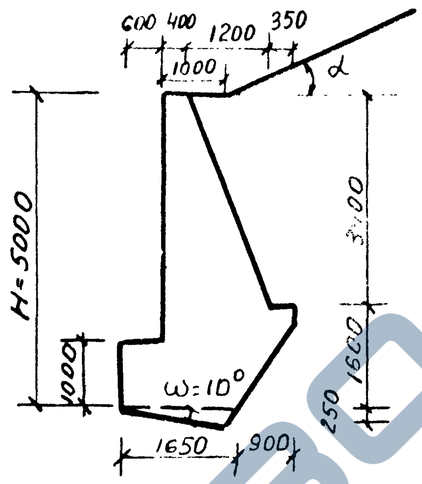
19682-01 31

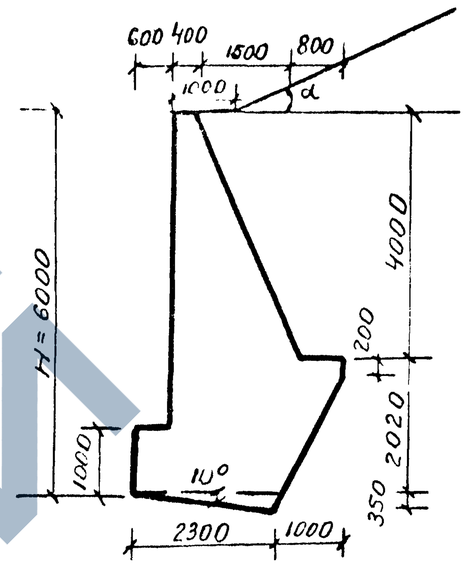
Формат А3

Сечения стен М1:100

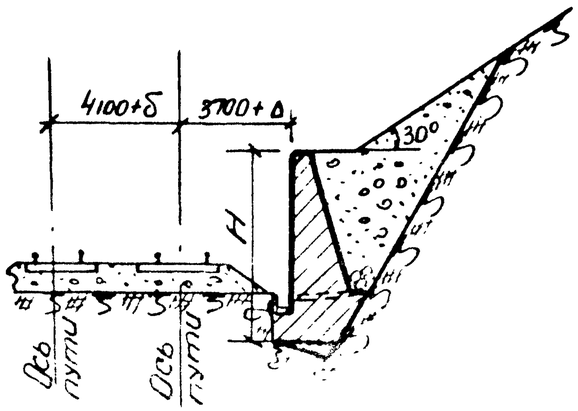








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ: сдвиг по грунту m=0,7	Коэффициент условий работ: скольжение по бетону m=0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	Давление на грунт кгс/см²: задняя грань
3	2,7	0,60	0,38	1,18	1,18
4	5,5	0,57	0,43	1,34	1,34
5	9,5	0,64	0,46	1,73	1,73
6	15,7	0,60	0,46	2,06	2,06

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. изм.	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,36	4,14	6,43	9,7
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,05	0,13	0,21	0,4

Нач. отд	Орлова		
Гл. спец.	Иванова		
ГИП	Маркова		
Рук. гр.	Гладкая		
Гл. инж.	Мокрый		

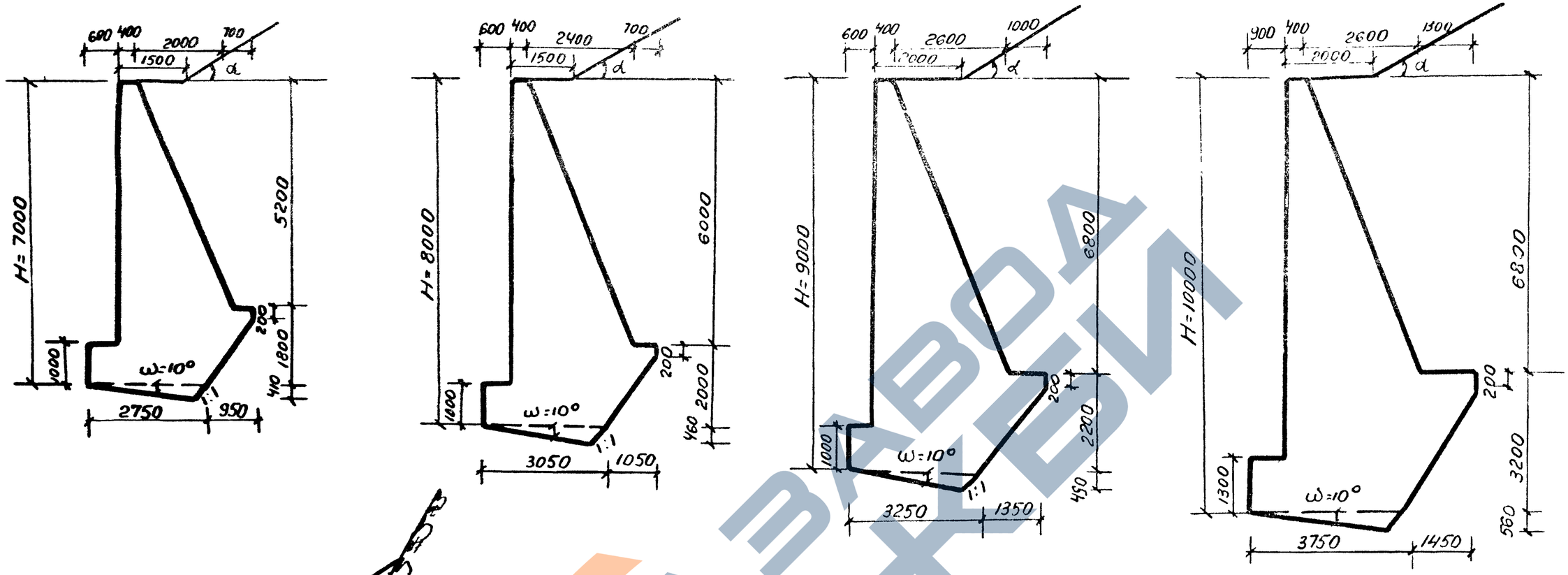
3.501.1-135.0-18

Стены тип-I. Верховые, с подпорной откоса, подтопленной и неподтопленной грунтом, H=3; 4; 5 и 6 м; при γ=2,2 т/м³, α=30°; f=0,6.

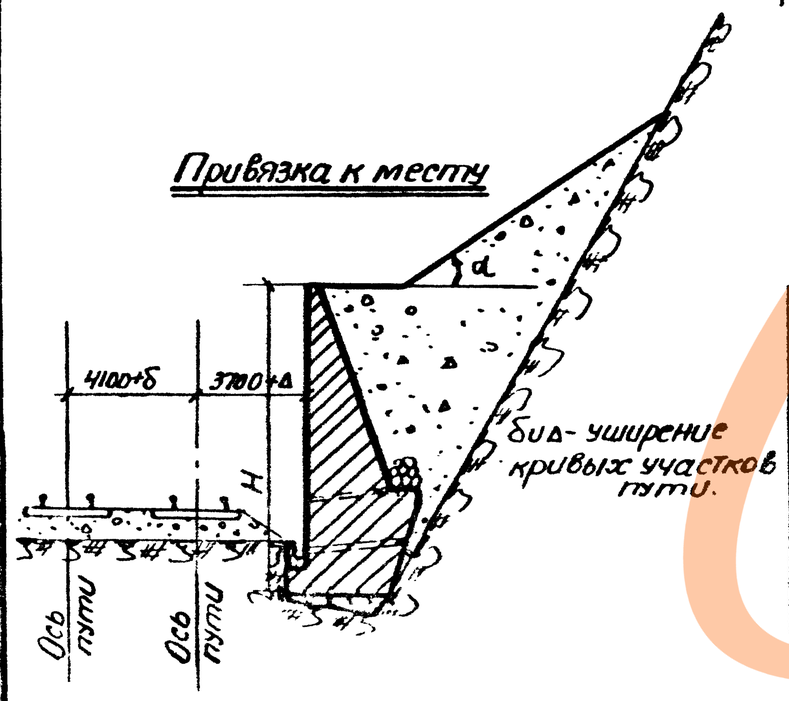
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавказгипротранс

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание топр ≤ 0,7	скольжение тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	21,4	0,61	0,47	2,78	1,81
8	28,8	0,68	0,49	3,67	1,70
9	34,3	0,66	0,47	3,91	2,37
10	42,5	0,64	0,48	3,90	2,68

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	12,7	16,26	19,61	24,05
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,56	0,70	0,80	1,05

Нач. отд.	Кагевелидзе		
Гл. спец.	Бегвадзе		
ГИП	Кворухаш		
Рук. груп.	Надирадзе		
Ст. инж.	Шмелева	Шмелева	

3.501.1-135.0-19

Стены тип-1, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7, 8, 9 и 10м при φ=35°; α=30°; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

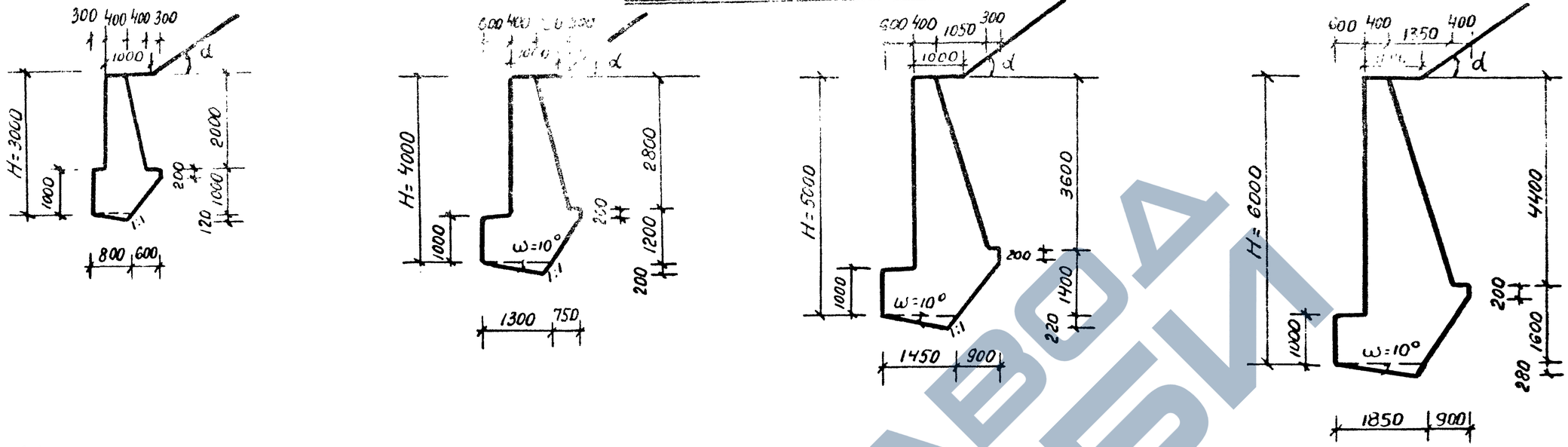
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

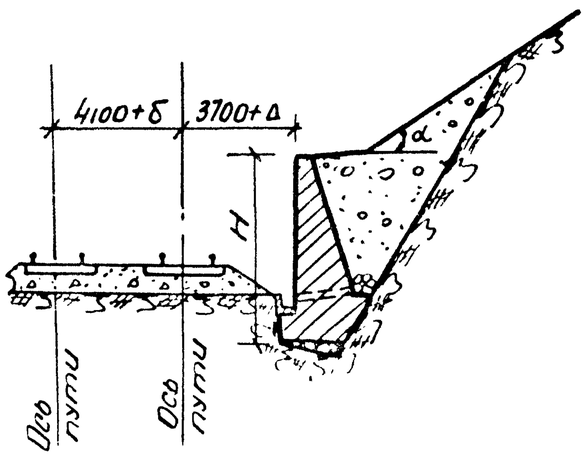
19682-01 33

Формат

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E·TC	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кг/см²	
		Топр = 0,7	Тск = 0,8	передняя грань	задняя грань
3	2,2	0,49	0,29	1,16	1,16
4	4,5	0,48	0,34	1,32	1,32
5	7,7	0,63	0,40	1,76	1,76
6	12,4	0,70	0,44	2,28	1,84

Таблица объемов кладки на 1п.м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,36	4,14	5,84	8,14
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,05	0,13	0,16	0,26

Нач.отд.	Драгелидзе		
Гл.спец.	Киселева		
Н.контр.	Маркина		
Рук.группы	Шапиро		
Ст.инж.	Шапиро		

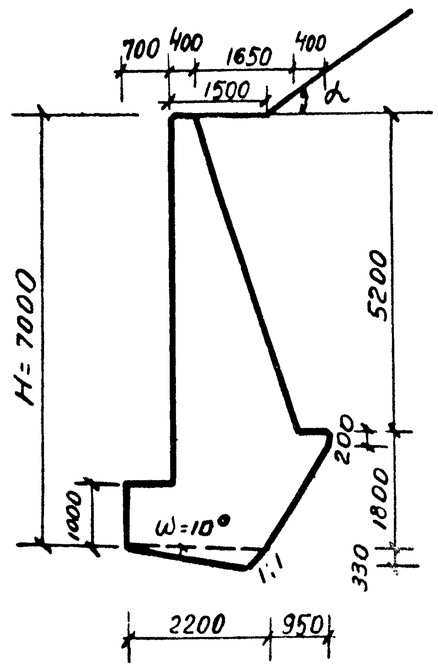
3.501.1-135.0-20

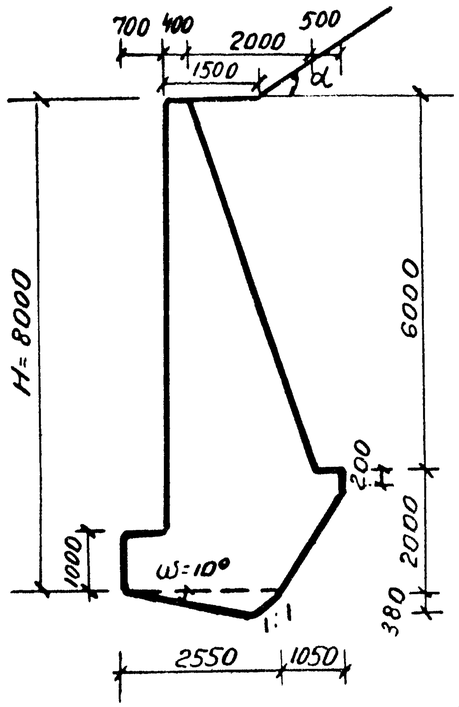
Стены тип I, берговые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани Н-3,4,5 м при ϕ = 40°; α = 35°; ε = 0,6.

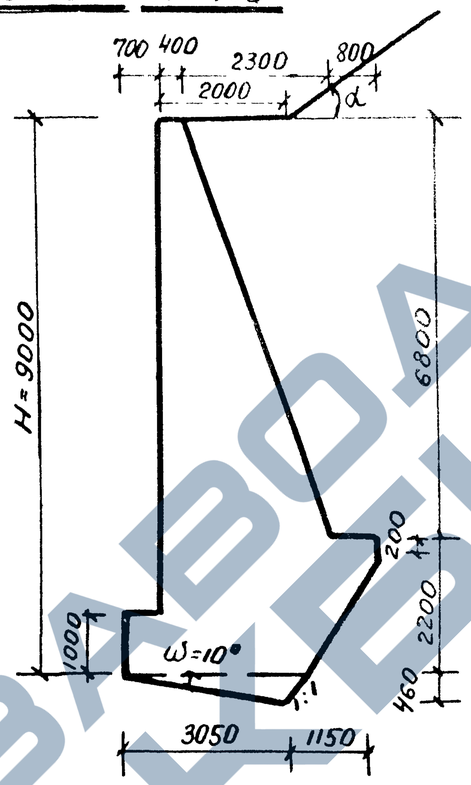
Стадия	Лист	Листов
Р		1

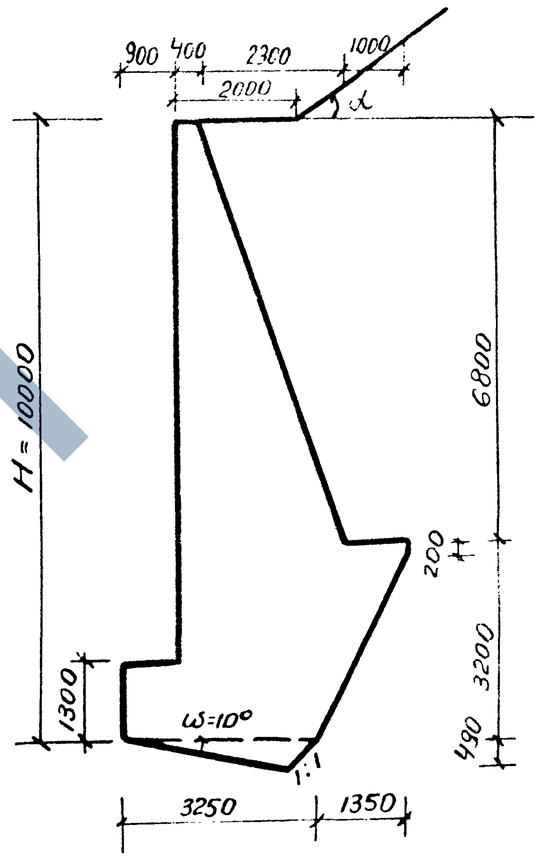
Росгипротранс

Сечения стен М1:100

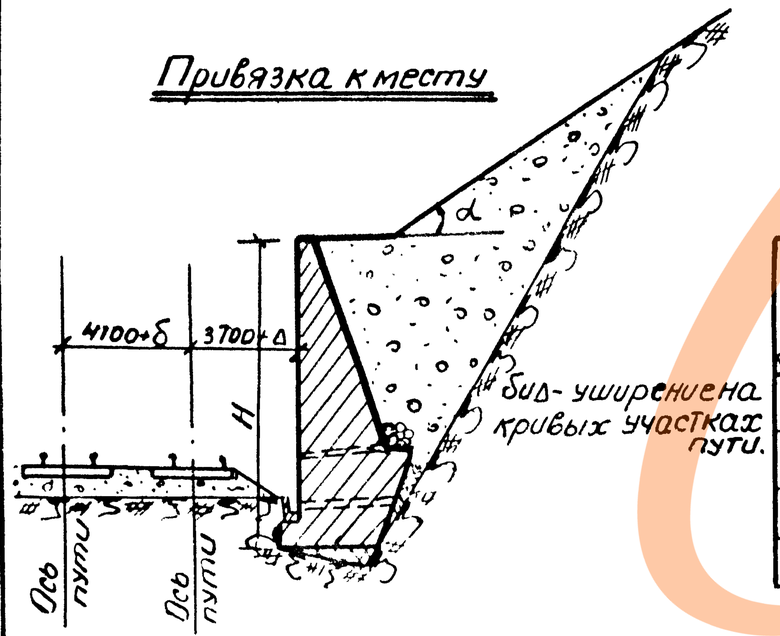








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	Е-ТС	Коэффициент условий работ: Торр ≤ 0,7	Коэффициент условий работ: тск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	Давление на грунт кгс/см²: задняя грань
	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
7	16,0	0,67	0,43	2,49	2,03
8	22,1	0,70	0,45	3,42	1,89
9	27,2	0,69	0,43	3,78	2,16
10	34,4	0,70	0,46	4,27	1,97

Таблица объемов кладки на 1 пм стены

Наименование работ	Ед. изм.	Высота стены в м: 7	8	9	10
Бетон М-200	м³	10,72	13,0	17,8	21,53
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,36	0,49	0,7	0,8

3.501.1-135.0-21

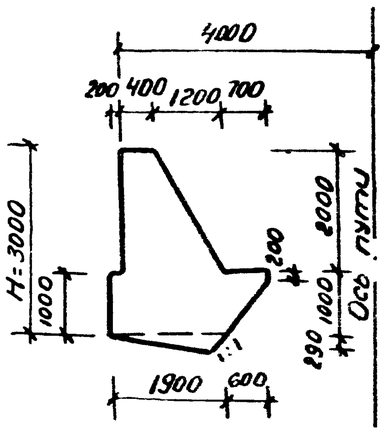
Стены тип I, верх б-10, с подошвой откоса под наклонной передней гранью h=7,99 м 10м при Ч = 40°, d = 35°, f = 0,6.

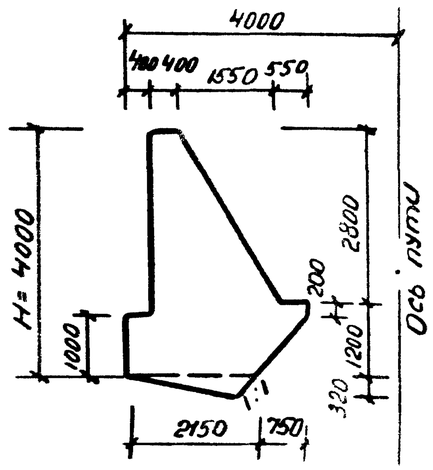
Р | Лист | Листов: 1

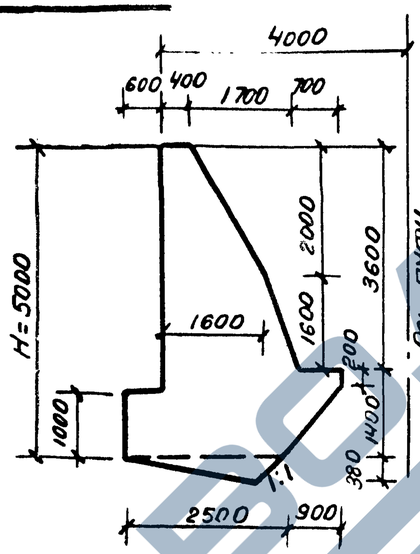
Гидроингражданпроект

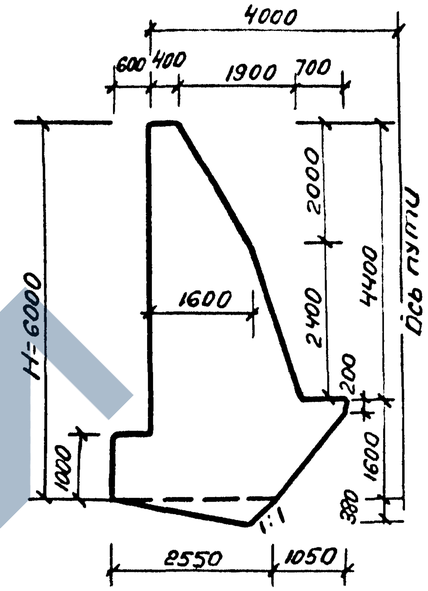
ЗАВОД ЖБИ

Сечения стен М 1:100

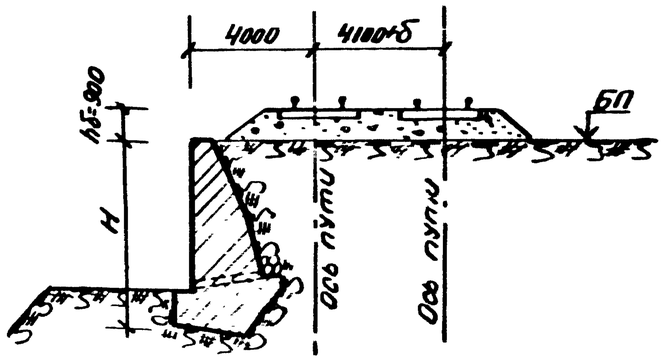








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт тс/см²	
		mопр ≤ 0,7	mск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
3	8,0	0,36	0,68	1,3	1,3
4	11,5	0.40	0,65	1,7	1,7
5	15,5	0,40	0,63	2,0	2,0
6	19,8	0.48	0,64	2,46	2,46

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены 6 м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	4,26	6,32	8,94	11,42
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,28	0,34	0,48	0,49

Нач.отдела	Орагвелидзе		
Гл.специал.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук.группы	Надирадзе		
Ст.инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-22

Стены тип-I, низовые, H=3,4,5 и 6 м при φ=35°; α=0°; f=0,4

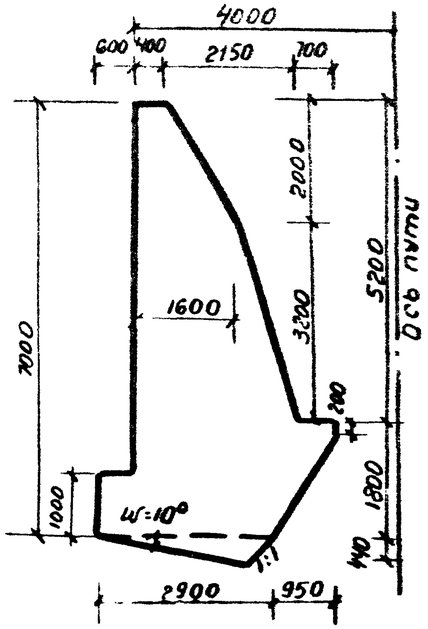
Стадия	Лист	Листов
Р		1

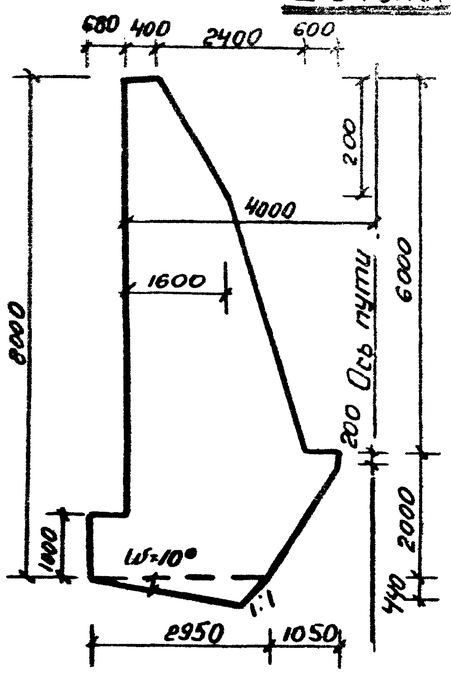
Кавгипротранс

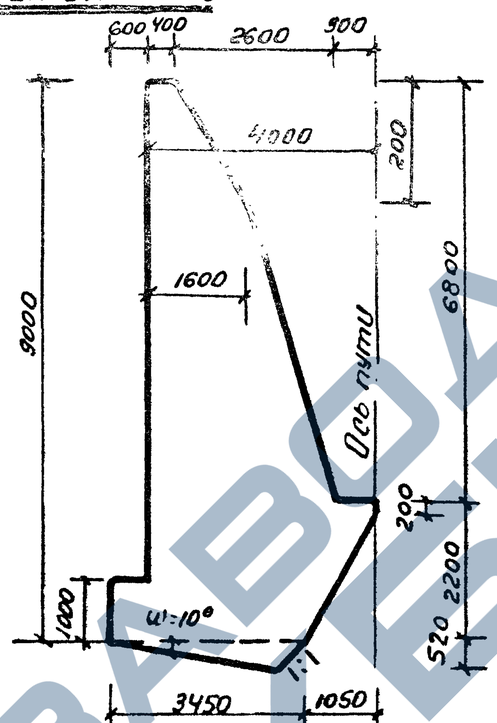
Копировала: Ундзиева

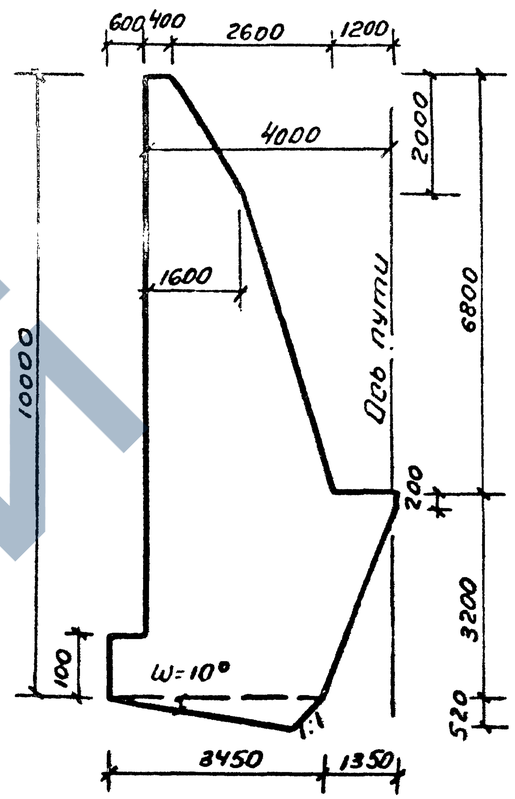
ЗАВОД ЖБИ

Сечения стен М-1:100

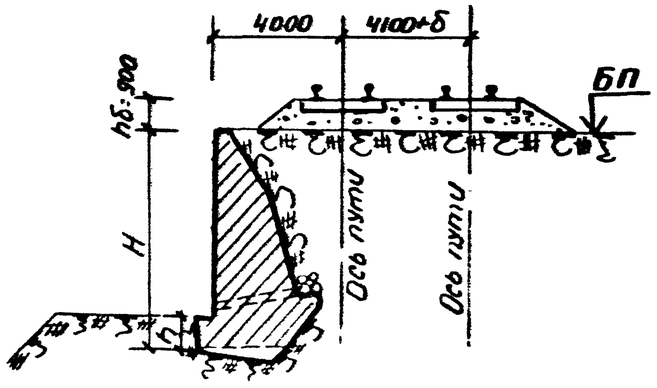








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кг/см²	
		опрокидывание mопр ≥ 0,7	скольжение mск ≥ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	25,7	0,52	0,60	3,62	1,85
8	31,0	0,61	0,68	4,92	1,40
9	37,5	0,56	0,63	5,21	1,72
10	42,1	0,60	0,62	5,80	2,24

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены 6 м			
		7	8	9	10
Бетон м-200	м³	14,33	17,26	21,17	25,06
Подготовка из тощего бетона м-100	м³	0,64	0,65	0,9	0,9

Нач. отдела	Орагвелидзе		
Гл. специалист	Бреговадзе		
ГИП	Квирцхава		
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-23

Стены тип-I, низовые, H=7, 8, 9 и 10м при φ=35°; d=0°; f=0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

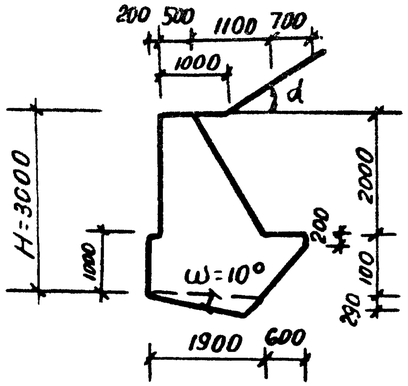
Кавгипротранс

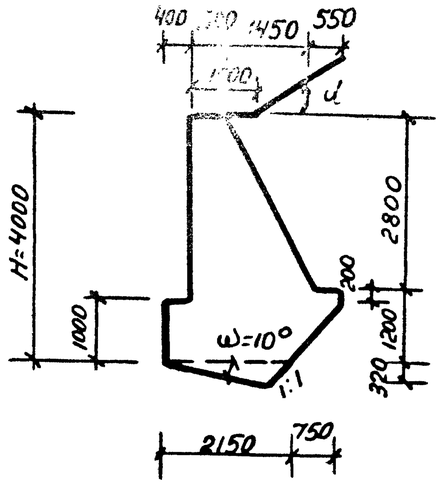
Копировала: Унджиева

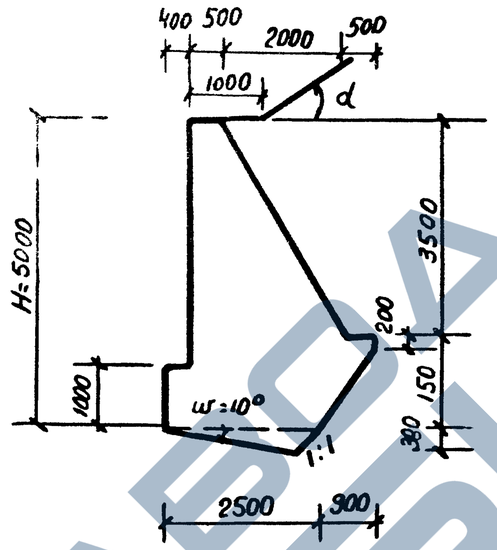
19682-01 37

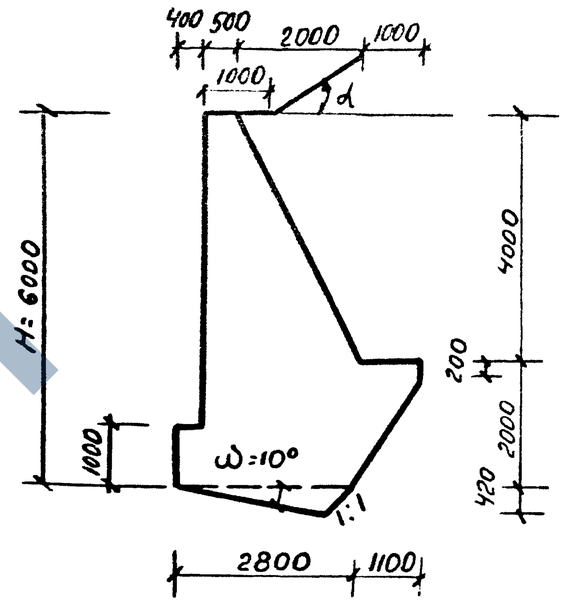
Формат А3

Сечения стен М 1:100

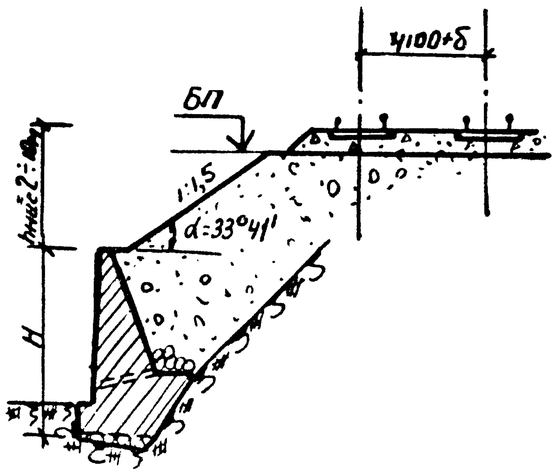








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кг/см²	
		mопр ≤ 0,7	mск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
3	5,4	0,38	0,61	1,20	1,20
4	10,3	0,51	0,75	1,65	1,15
5	18,4	0,58	0,80	2,60	1,25
6	24,1	0,64	0,79	3,40	2,20

Таблица объемов кладка на 1пм стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены 6 м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	4,36	6,83	9,57	12,41
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,28	0,34	0,48	0,59

Нач. отдела	Орагвелидзе		
Гл. специал.	Бреговадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инж.	Чападзе		

Копировали: Чиджиева

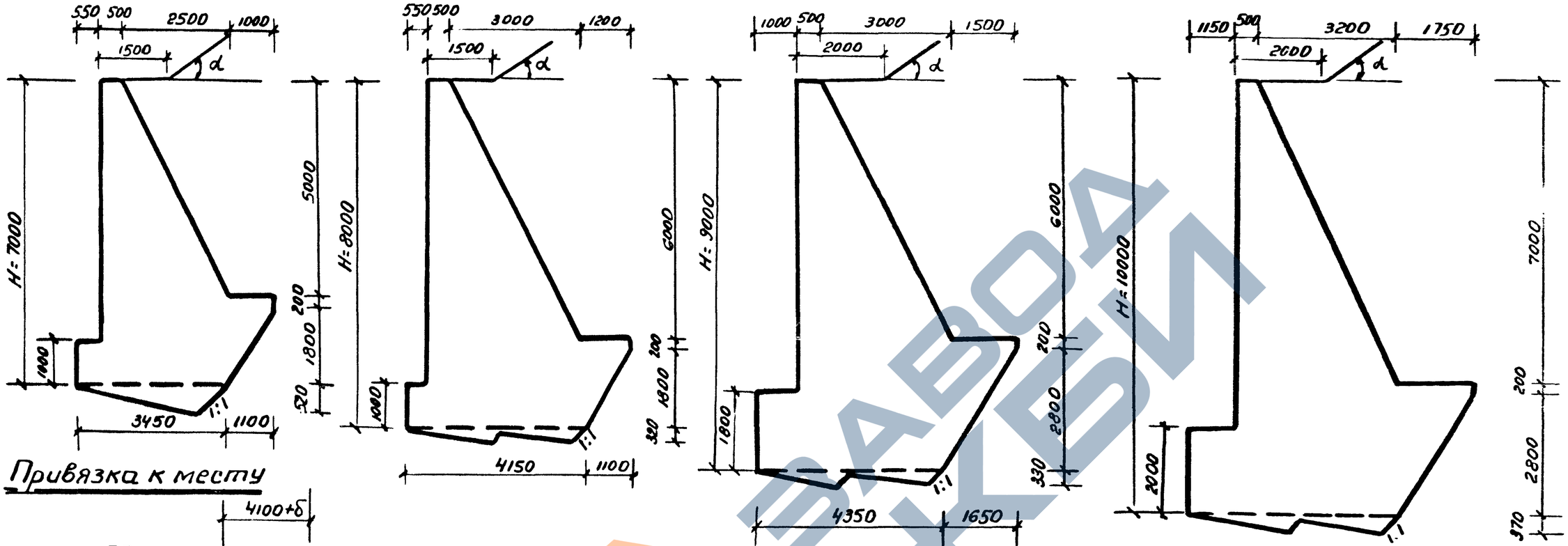
3.501.1-135.0-24

Стены тип-I, низовые, Н=3, 4, 5 и 6 м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на е=10м при ψ=35°; d=33°41'; γ=0,4.

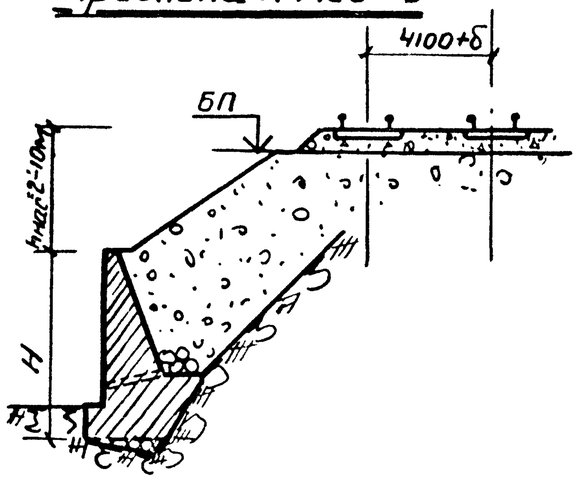
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавказпротранс

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		топр ≤ 0,7	тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	31.44	0,40	0,78	2,77	1,75
8	43,70	0,41	0,79	3,75	1,43
9	47.42	0,31	0,72	3,30	2,30
10	60,3	0,35	0,75	3,20	3,00

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. изм.	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м²	16,31	20,96	26,49	31,04
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,9	0,67	0,72	0,92

Нач. отдела	Оргвелидзе		
Гл. спец. отд.	Брегвадзе		
Гип	Кварухава		
Рук. группы	Надирадзе		
Ст. инженер	Чаладзе		

Копировала: Унджиева

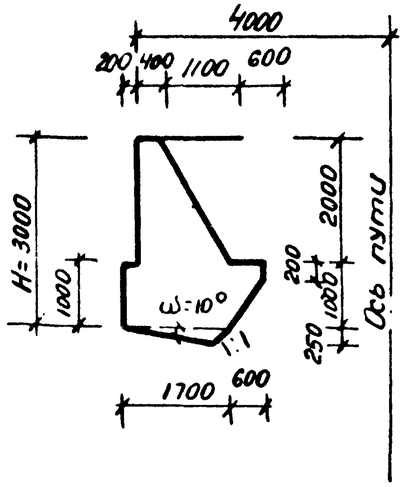
3.501.1-135.0-25

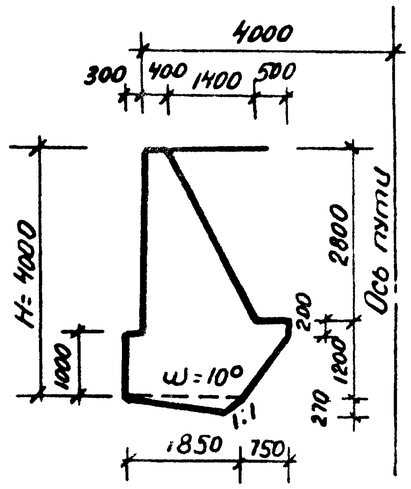
Стены тип-Т, низовые, H=7, 8, 9 и 10м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10м при φ=35°, α=33°41' f=0,4.

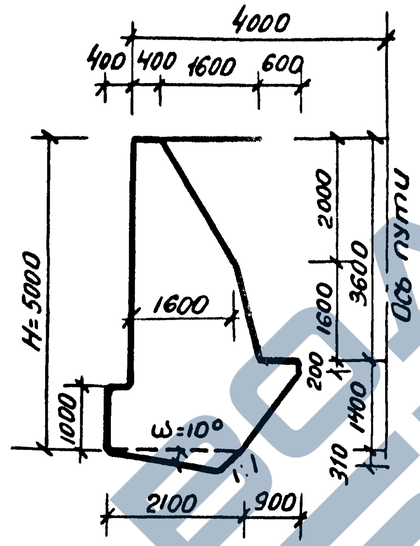
Стадия	Лист	Листов
Р		1

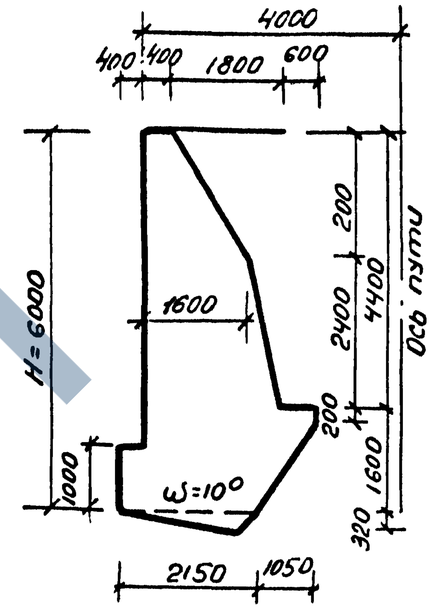
Кавгипротранс

Сечения стен М1:100

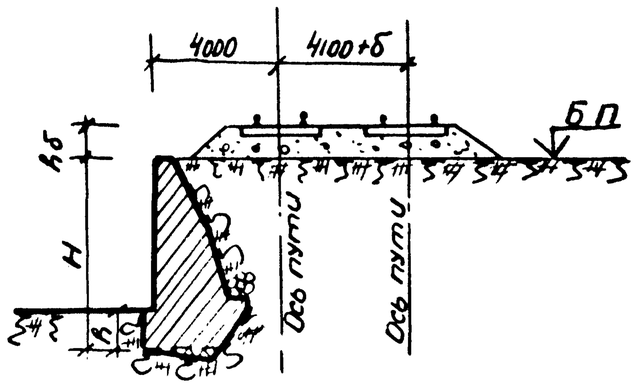








Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию расчетных нагрузок				
	E-тс	коэффициент условий работ		Давление на грунт кг/см²	
		опрокидывание $m_{опр} \leq 0,7$	скольжение $m_{ск} \leq 0,8$	передняя грань	задняя грань
3	7,90	0,52	0,53	1,90	0,58
4	14,50	0,57	0,49	2,60	0,87
5	15,50	0,55	0,45	2,85	1,49
6	19,80	0,64	0,45	4,07	1,32

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	3,96	5,77	8,38	10,71
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,21	0,25	0,33	0,35

Нач.отдела	Орагвелидзе	
Гл.специал.	Бреговадзе	
ГИП	Кварухава	
Рук.груп.	Надирадзе	
Рук.груп	Кбезерели	

3.501.1-135.0-26

Стены тип-I, низовые, H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=0°; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

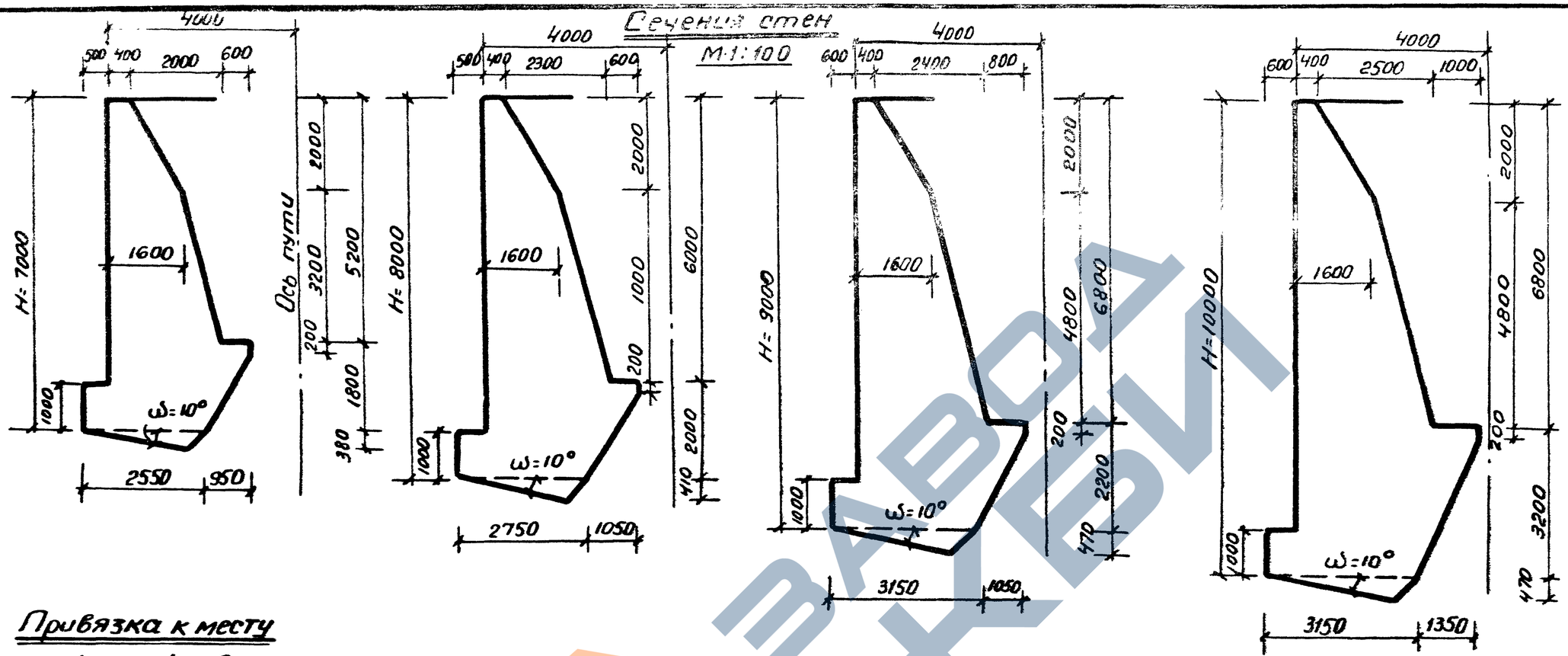
Копировала: Ундзиева

19682-01 40

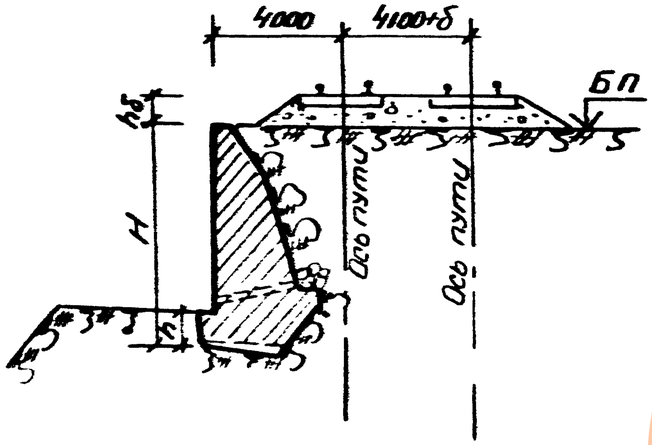
Формат А3

Сечения стен

М 1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кг/см²	
		топр ≤ 0,7	тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	25,6	0,67	0,47	5,01	0,72
8	31,0	0,69	0,45	5,92	0,70
9	37,5	0,67	0,44	6,29	0,78
10	42,1	0,68	0,42	7,06	1,21

Таблица объемов кладки на 1 пм стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	13,54	16,76	20,03	23,86
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,49	0,56	0,74	0,74

Нач. отдела	Прагвелидзе		
Гл. спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварихава		
Рук. группы	Надирадзе		
Рук. группы	Квезерели		

3.501.1-135.0-27

Стены тип-I, низовые, H=7, 8, 9 и 10м при φ=35°; α=0°; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

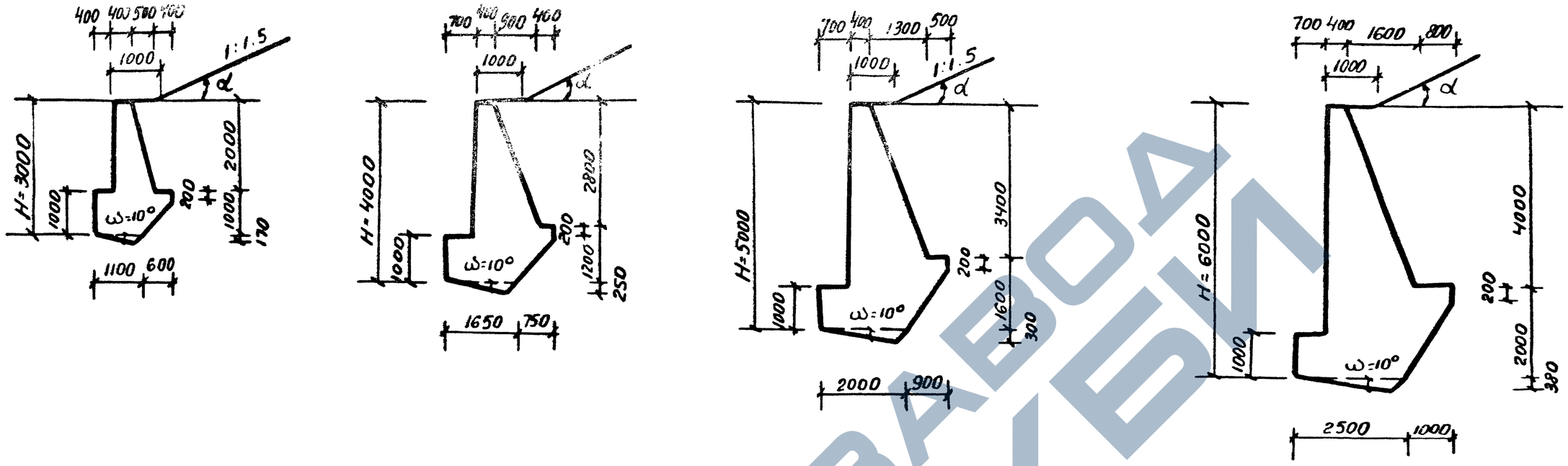
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

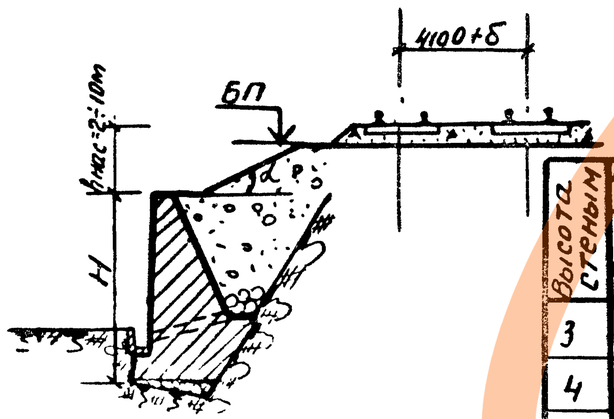
19682-01 41

Формат А3

Сечения стен М 1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание топр ≤ 0,7	скольжение тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
3	3,8	0,55	0,44	1,06	1,06
4	7,7	0,57	0,50	1,29	1,29
5	13,1	0,67	0,55	1,8	1,56
6	20,9	0,71	0,58	2,68	1,46

Таблица объемов кладки на 1 п м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены в м			
		3	4	5	6
Бетон М-200	м³	2,76	4,75	7,16	10,2
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,10	0,21	0,30	0,48

Нач.отдела	Орагвелидзе		
Гл.спец.отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук.груп.	Надирадзе		
Ст.инж.	Чалаидзе		

3.501.1-135.0-28

Стены тип-I, низовые, H=3, 4, 5 и 6 м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10 м при φ=35°, α=33°41', f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

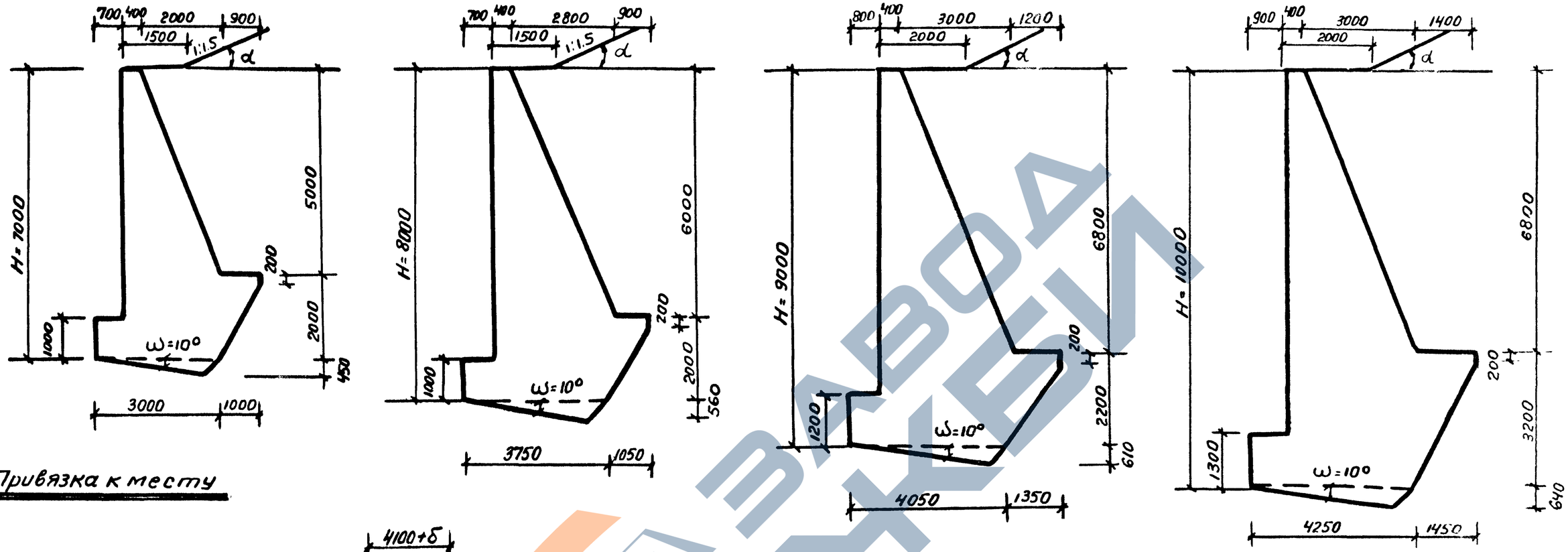
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

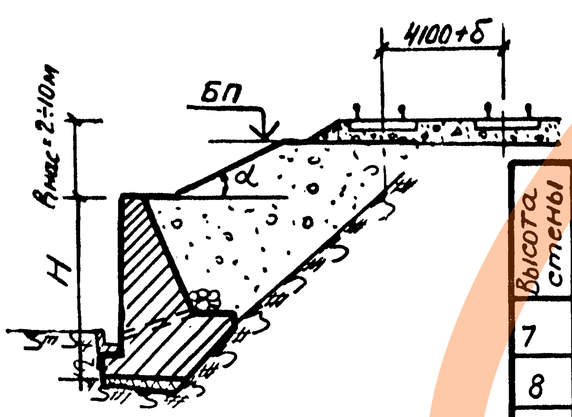
19682-01 из

Формат А3

Сечения стен М1:100



Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-ТС	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание топр ≤ 0,7	скольжение тск ≤ 0,8	передняя грань	задняя грань
7	23,08	0,39	0,48	2,4	1,8
8	39,86	0,45	0,57	3,5	1,4
9	47,44	0,43	0,55	3,7	1,9
10	57,20	0,48	0,57	4,5	1,7

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены в м			
		7	8	9	10
Бетон М-200	м³	13,4	18,76	22,65	27,28
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,68	1,05	1,24	1,36

Нач.отдела	Орагвелидзе		
Гл.спец.отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук.группы	Надирадзе		
Ст.инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-29

Стены тип -I, низовые, H=7, 8, 9 и 10м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10м при φ=35° α=33°41'; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

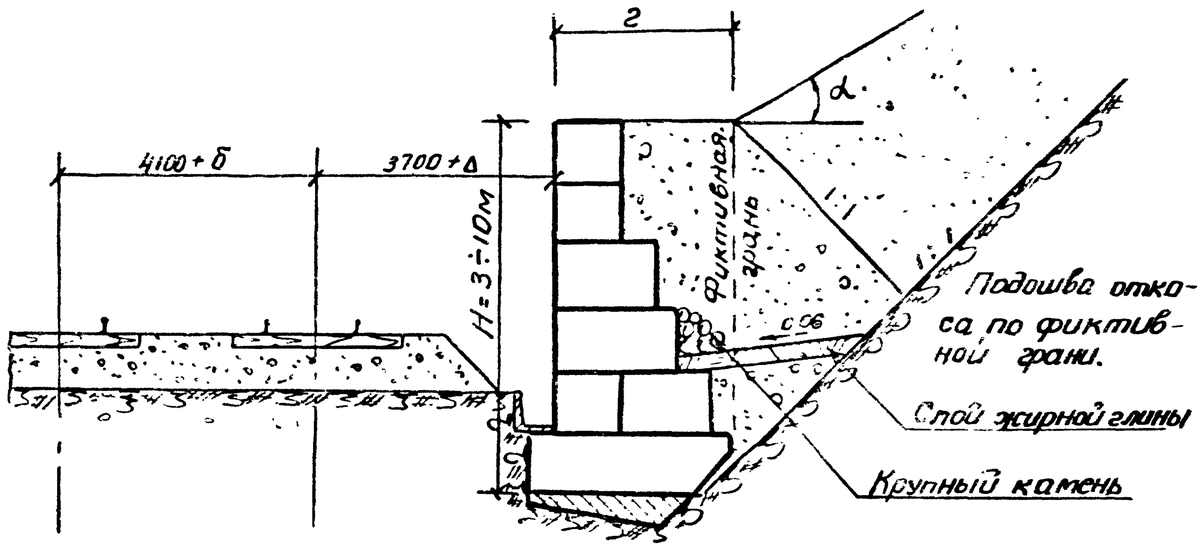
Копировала: Унджиева

19682-01 43

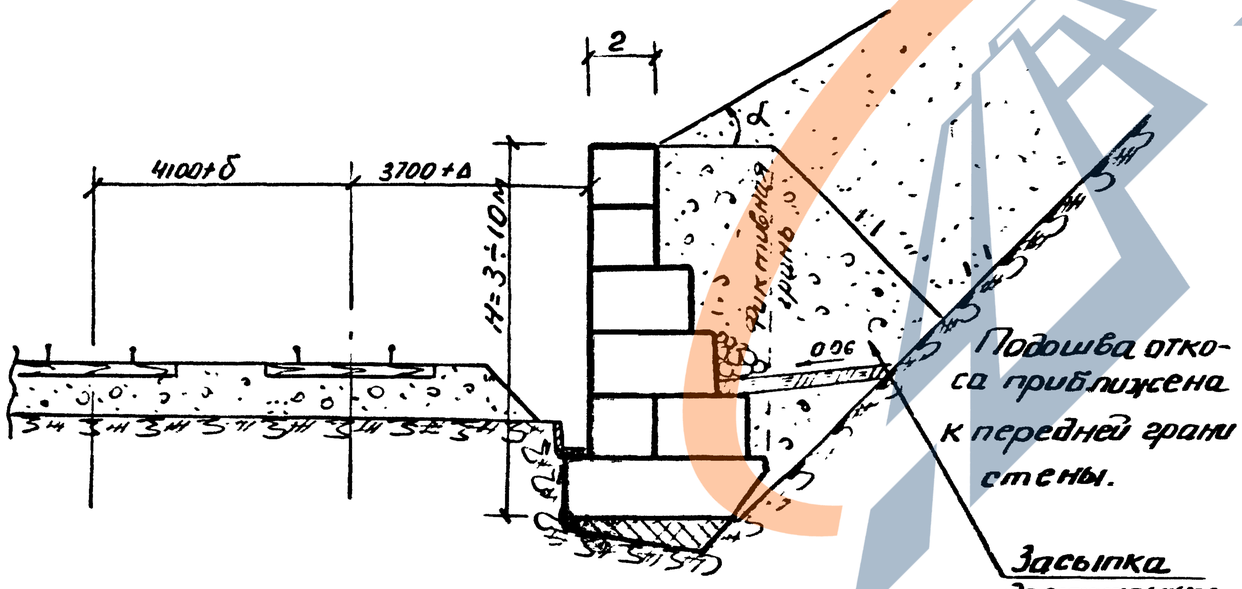
Формат А3

Привязка к месту

Верховые стены

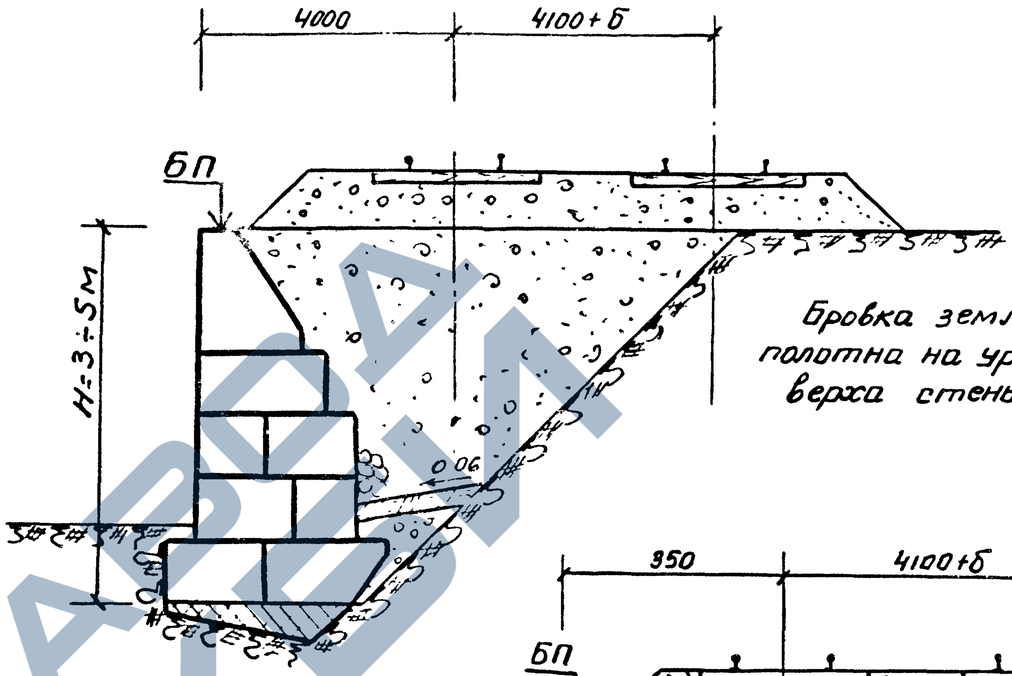


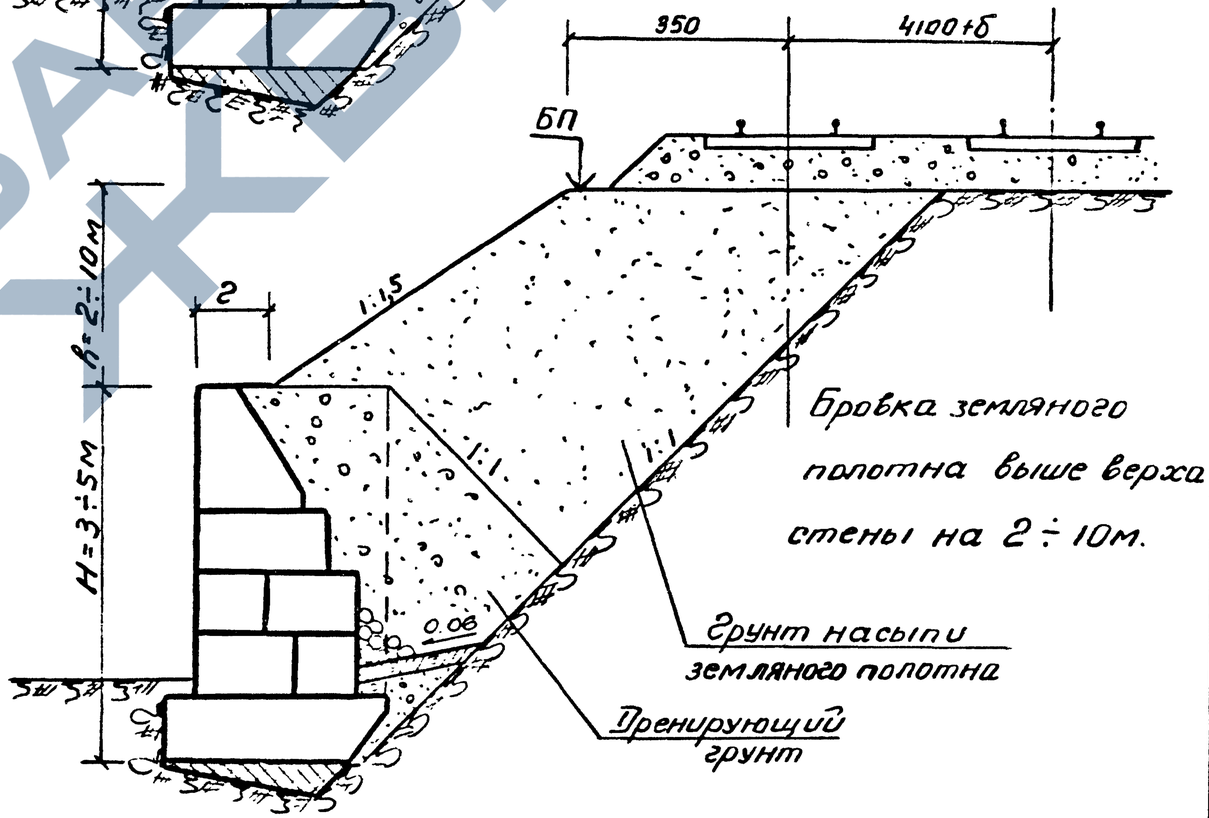
2- расстояние от передней грани стены до подошвы откоса



Б и Δ - уширение на кривых участках пути.
2- расстояние от передней грани стены до подошвы откоса.

Низовые стены





Нач.отдела	Орагвелидзе		
Гл.спец.отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук.группы	Надирадзе		
Рук.группы	Квезерели		

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-30

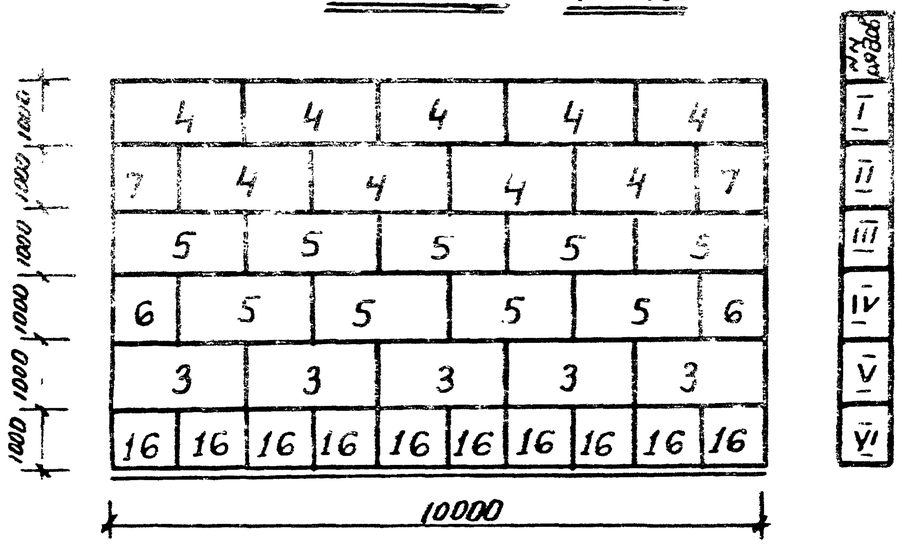
Стены тип-II. Привязка к месту.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

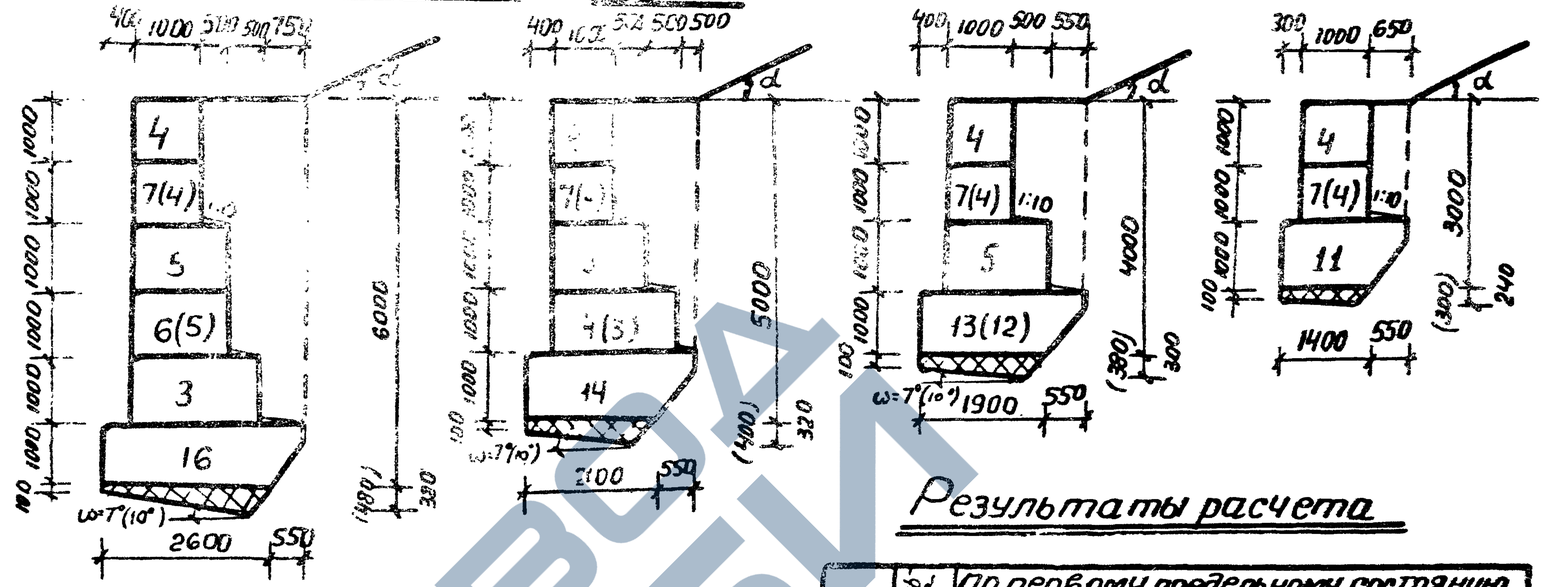
Кавгипротранс

Формат А3

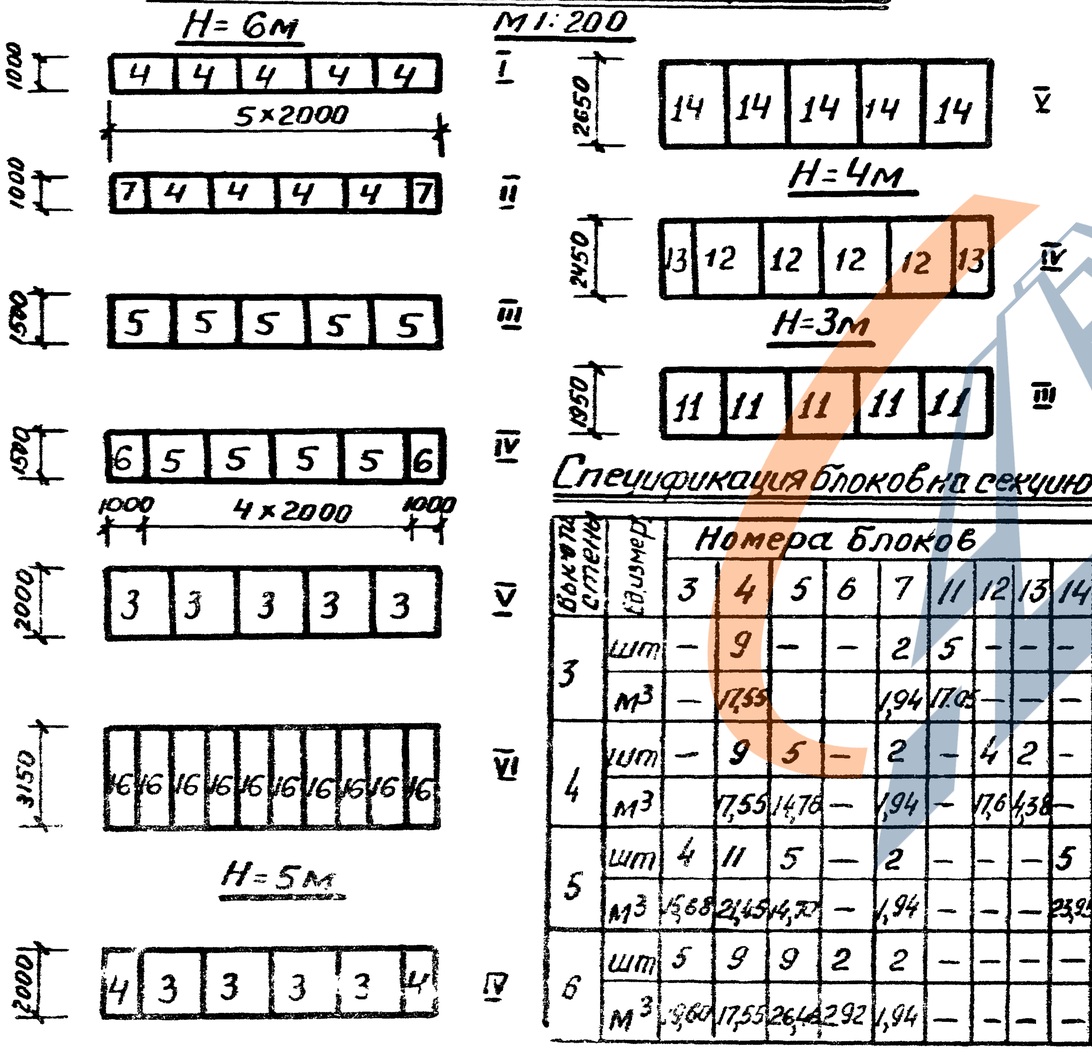
Фасад М1:100



Сечения стен М 1:100



План раскладки блоков по рядам



Цифры в скобках и в знаменателе относятся к стенам при $\varphi=35°$; $\alpha=33°41'$; $\omega=10°$.

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Е-Т с	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы $m_{опр}\le 0,7$	$m_{ск}\le 0,8$	Давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
3	3,3 / 3,3	0,30 / 0,30	0,53 / 0,46	1,0 / 1,0	1,0 / 1,01
4	6,4 / 6,5	0,05 / 0,35	0,62 / 0,55	1,22 / 1,26	1,22 / 1,26
5	10,5 / 10,9	0,49 / 0,49	0,75 / 0,66	1,80 / 1,89	1,29 / 1,29
6	15,6 / 16,3	0,51 / 0,51	0,79 / 0,70	2,42 / 2,54	1,16 / 1,16

Спецификация блоков на секцию (10пм)

Высота стены	Ед. измер.	Номера блоков 3	4	5	6	7	11	12	13	14	16	Общее кол-во
3	шт	–	9	–	–	2	5	–	–	–	–	16
	м³	–	17,55			1,94	17,05	–	–	–	–	36,54
4	шт	–	9	5	–	2	–	4	2	–	–	22
	м³		17,55	14,76	–	1,94	–	17,6	4,38	–	–	56,17
5	шт	4	11	5	–	2	–	–	–	5	–	27
	м³	15,68	21,45	14,70	–	1,94	–	–	–	23,95	–	77,72
6	шт	5	9	9	2	2	–	–	–	–	10	37
	м³	19,60	17,55	26,46	2,92	1,94	–	–	–	–	28,7	97,17

Таблица объемов кладки на 1 секцию (l=10пм)

NN п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Количество H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	16	22	27	37
2	Бетон блоков	м³	36,5	56,2	77,7	97,2
3	Бетон сливов	"	0,20	0,25	0,30	0,50
4	Цементный раствор	"	0,60	1,20	1,80	2,6
5	Подготовка из бетона	"	(2,7) 2,3	(4,4) 3,8	(5,1) 4,3	(7,3) 6,1

Нач. отд.	Драгвелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. груп.	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

Копировала Унджиева

3.501.1-135.0-31

Стены, тип II, верховые, H=3,4,5 и 6м при $\varphi=30°$ $\alpha=25°$; $\omega=7°$ и $\varphi=35°$; $\alpha=33°41'$; $\omega=10°$; $f=0,4$.

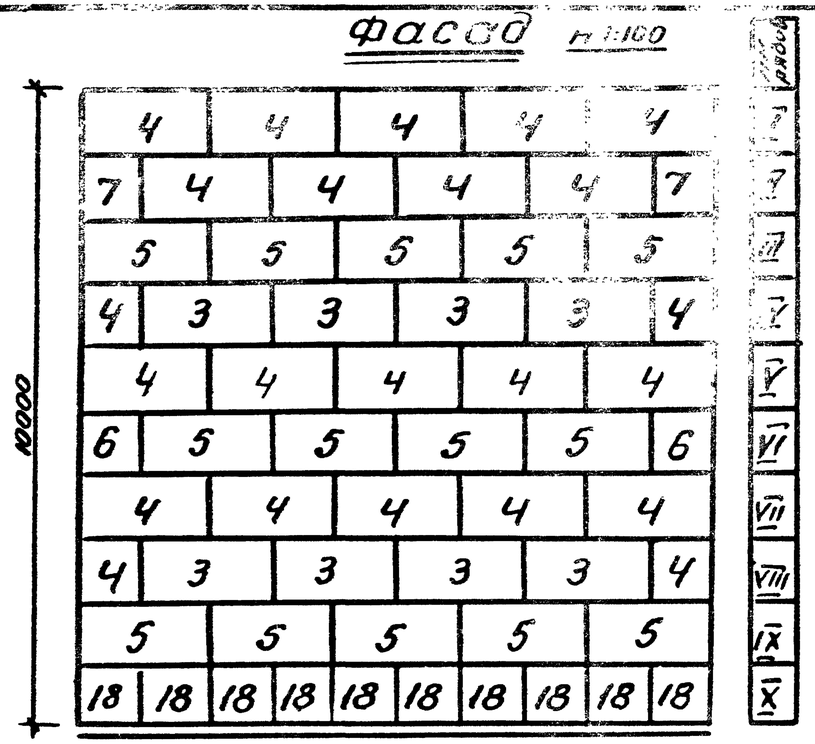
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

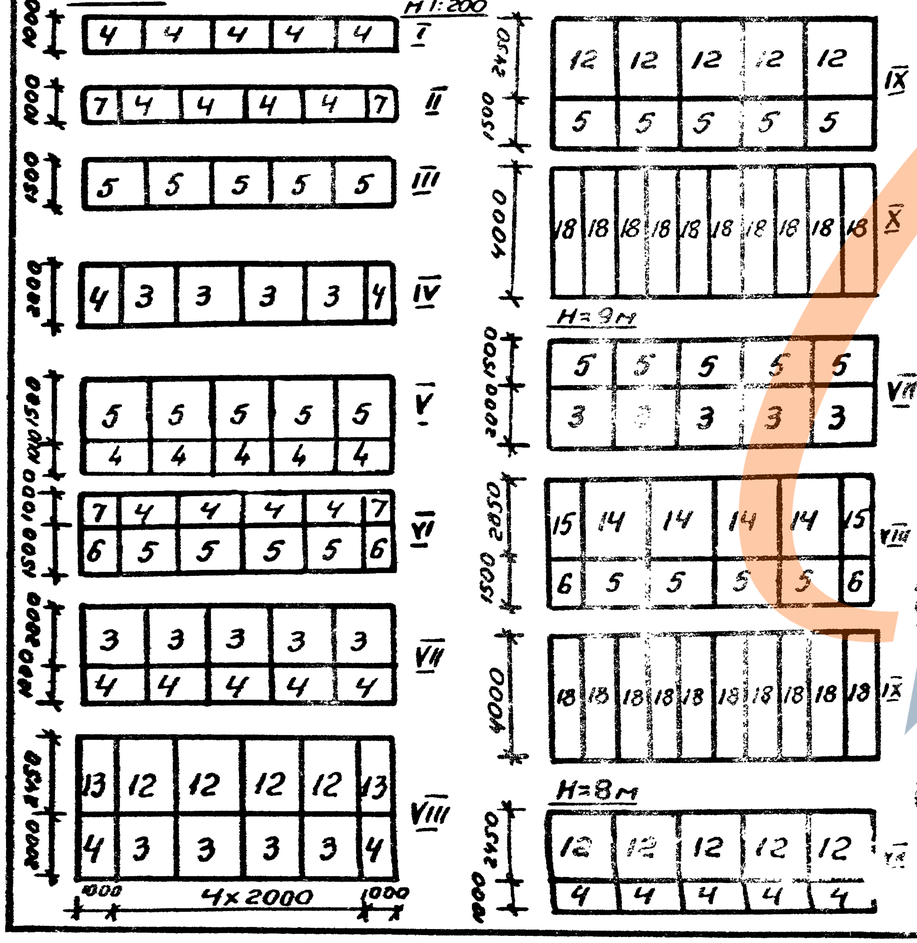
19682-01 45

Формат А3

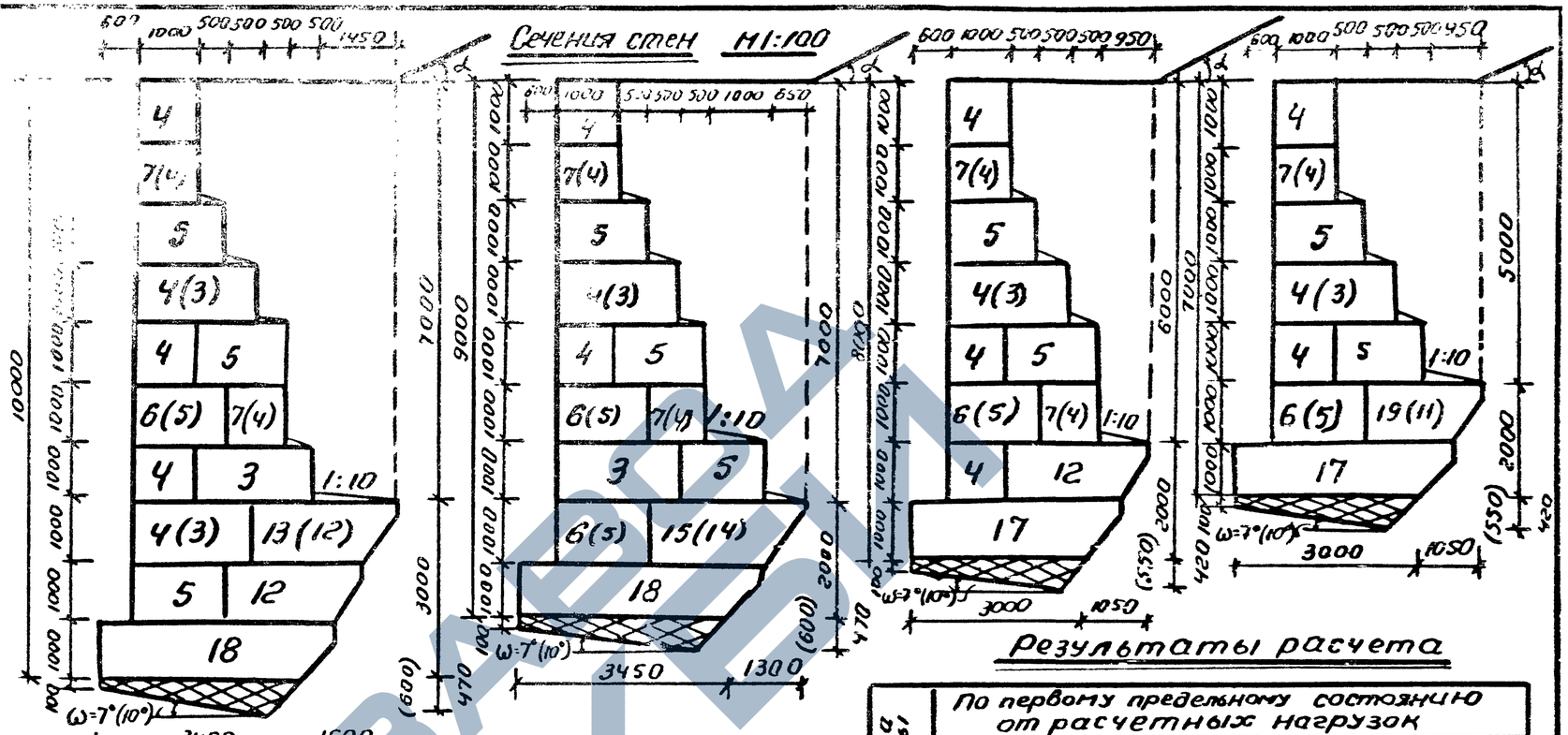
Фасад М1:100



План раскладки блоков по рядам

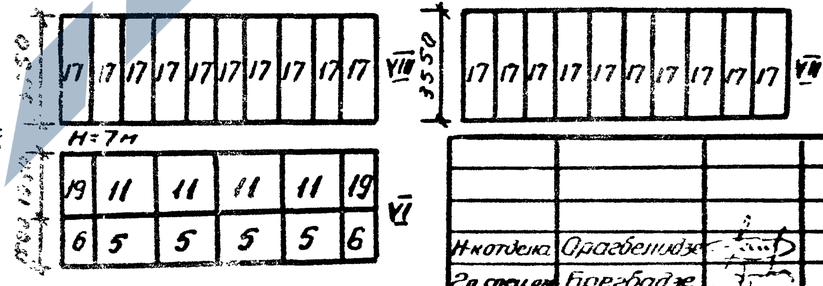


Сечения стен М1:100



Спецификация блоков на 1 секцию (l=10 пм)

Высота стены м	Ед. изм	Номера блоков 3	4	5	6	7	11	19	12	13	14	15	17	18	Общее кол-во
7	шт	4	15	14	2	2	4	2	—	—	—	—	10	—	53
	м³	15,7	29,3	41,2	2,9	2,0	13,6	3,4	—	—	—	—	32,6	—	140,7
8	шт	4	25	14	2	4	—	—	5	—	—	—	10	—	64
	м³	15,7	48,8	41,2	2,9	3,9	—	—	22,0	—	—	—	32,6	—	167,1
9	шт	9	20	23	4	4	—	—	—	—	4	2	—	10	76
	м³	35,3	39,0	67,6	5,8	3,9	—	—	—	—	19,2	4,8	—	37,1	212,7
10	шт	13	27	19	2	4	—	—	9	2	—	—	—	10	86
	м³	51,0	52,7	55,9	2,9	3,9	—	—	39,6	4,4	—	—	—	37,1	247,5



Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Горизонтальное давление в т.с.	Коэффициент условий работы на: опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	скольжение $m_{ск} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см²: Передняя грань	Задняя грань
7	19,0 / 19,3	0,41 / 0,41	0,67 / 0,58	2,20 / 2,24	2,20 / 2,24
8	25,8 / 26,3	0,56 / 0,57	0,79 / 0,64	2,90 / 3,07	2,13 / 2,13
9	32,0 / 32,7	0,51 / 0,52	0,73 / 0,64	2,96 / 3,14	2,92 / 2,91
10	38,9 / 38,4	0,57 / 0,58	0,75 / 0,65	3,47 / 3,66	3,33 / 3,33

Таблица объемов работ на 1 секцию

Цифры в скобках и в знаменателе относятся к стенам при $\varphi=35°$, $\alpha=33°41'$ и $\omega=10°$.

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество H=7м	H=8м	H=9м	H=10
1	Блоки бетонные	шт / м³	53 / 140,7	64 / 167,1	76 / 212,7	86 / 247,5
2	Бетон сливов	м³	0,83	0,83	1,1	1,6
3	Цементный раствор	м³	4,3	5,1	6,3	7,0
4	Бетонное основание	м³	7,6 (9,5)	7,6 (9,5)	9,6 (11,8)	9,6 (11,8)
5	Арматура А-I связи блоков	кг	15	24	29	32

Н. котдела	Орагбелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегбадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. группы	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

3.501.1-135.0-32

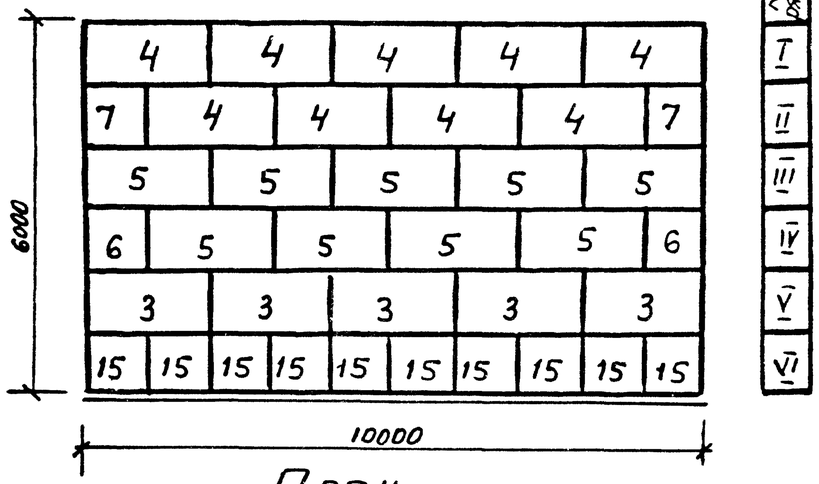
Стены тип-II, верховые, H=7,8,9 и 10 м при $\varphi=30°$, $\alpha=25°$, $\omega=7°$; $\varphi=35°$, $\alpha=33°41'$, $\omega=10°$; $f=0,4$.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

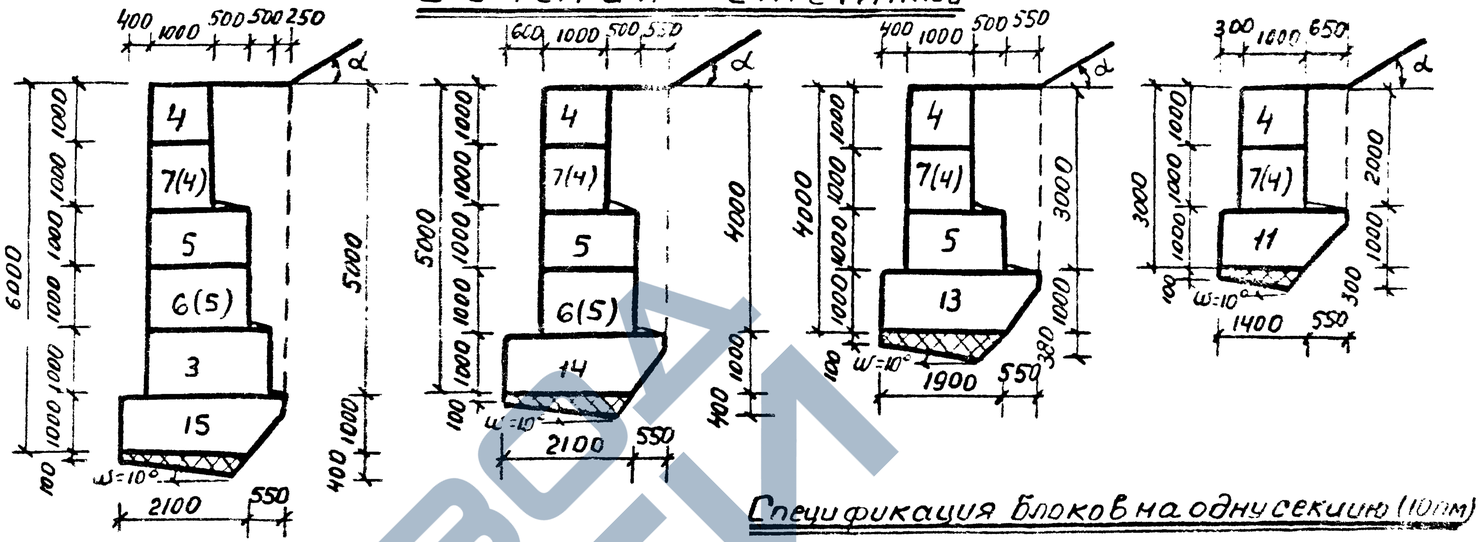
Копировала: Тер Степанова. 19682-01 46 Формат: А3

Фасад М1:100



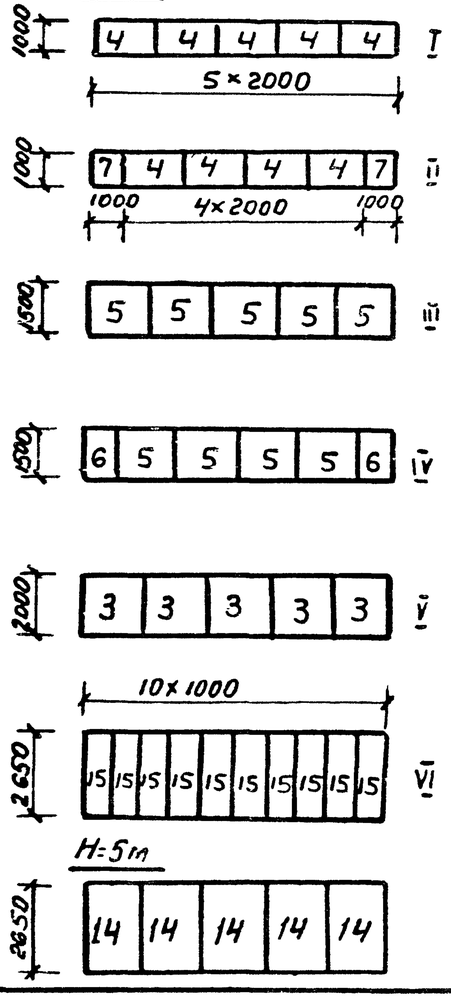
№ ряда
I
II
III
IV
V
VI

Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам

М1:200



Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Е-тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок			
		Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/см²	
		$m_{опр} \leq 0,7$	$m_{ск} \leq 0,8$	передняя грань	задняя грань
3	2,5 / 2,1	0,24 / 0,19	0,42 / 0,33	0,98 / 0,97	0,98 / 0,97
4	5,3 / 4,3	0,29 / 0,23	0,50 / 0,40	1,22 / 1,21	1,22 / 1,21
5	8,8 / 7,2	0,41 / 0,33	0,67 / 0,53	1,42 / 1,41	1,42 / 1,41
6	13,2 / 10,8	0,61 / 0,50	0,77 / 0,62	2,66 / 2,16	1,06 / 1,51

Таблица объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество			
			H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	16	22	27	37
		м³	36,5	56,2	73,0	92,3
2	Бетон сливов	м³	0,2	0,4	0,5	0,7
3	Цементный раствор	м³	0,7	1,1	1,4	2,0
4	Бетонное основание	м³	2,7	4,4	5,1	5,1

Спецификация блоков на одну секцию (10 пм)

Высота стены	Единица измерения	Номера блоков										Общее кол-во
		3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	
3	шт	—	9	—	—	2	5	—	—	—	—	16
	м³	—	17,55	—	—	1,94	17,09	—	—	—	—	36,54
4	шт	—	9	5	—	2	—	4	2	—	—	22
	м³	—	17,55	14,7	—	1,94	—	17,6	4,38	—	—	56,20
5	шт	—	9	9	2	2	—	—	—	5	—	27
	м³	—	17,55	26,48	2,92	1,94	—	—	—	23,95	—	72,62
6	шт	5	9	9	2	2	—	—	—	—	10	37
	м³	19,6	17,55	26,46	2,92	1,94	—	—	—	—	23,2	92,27

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$.

Нач.отд.	Погребной	
Гл.спец.	Бурлакова	
ГИП	Мелихов	
Рук.груп.	Найдорова	
Ст.инж.	Чалидзе	

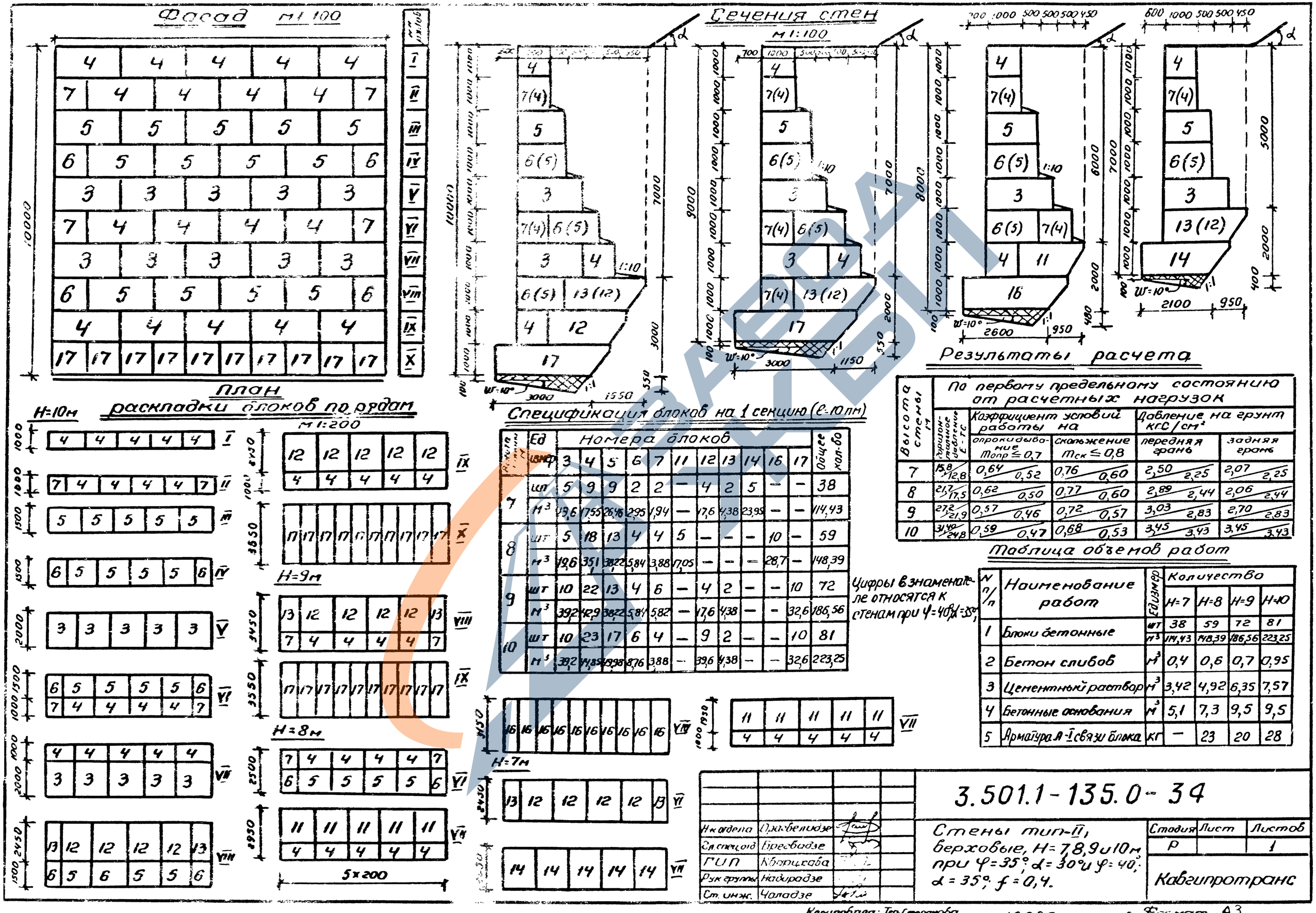
Копировал: Чалидзе

3.501.1-135.0-33

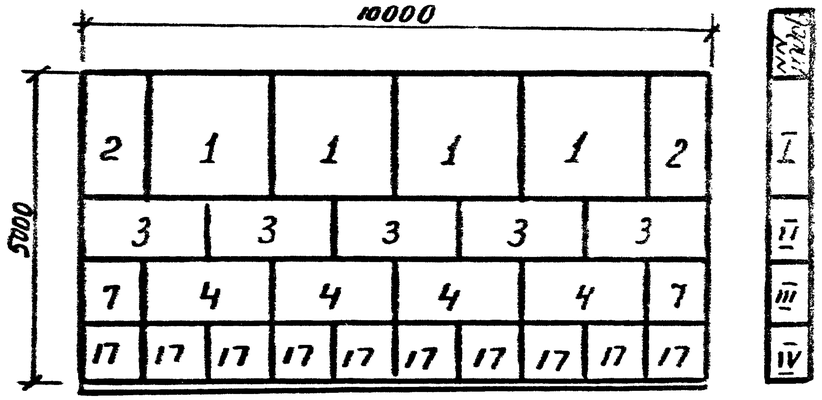
Стены тип-II, верховые, H= 3, 4, 5 и 6 м при $\varphi = 35°$ $\alpha = 30°$ и $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$; $f = 0,4$.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

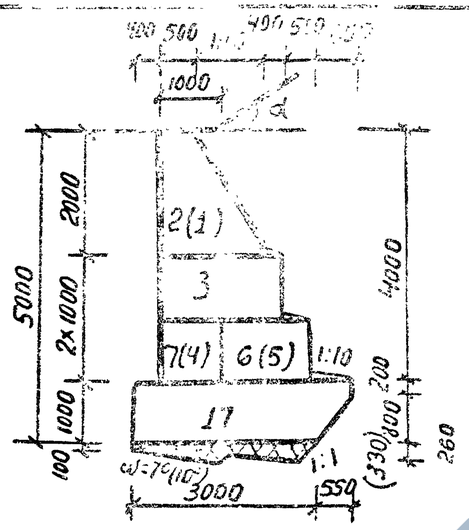
Кавгипротранс

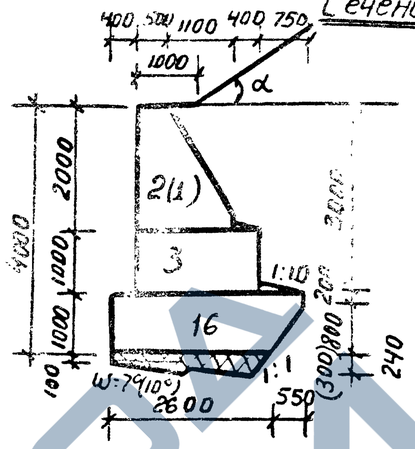

Фасад м1:100
План раскладки блоков по рядам
Н=10м
м1:200
Н=9м
Н=8м
Н=7м
5×200
Сечения стен
м1:100
Результаты расчета
Спецификация блоков на 1 секцию (l=10 пм)
Цифры в знаменателе относятся к стенам при φ=40°, α=35°
Таблица объемов работ
3.501.1-135.0-34
Стены тип-II, верховые, Н=7,8,9 и 10м при φ=35°; α=30° и φ=40°; α=35°; f=0,4.
Стадия Р
Лист
Листов 1
Кавгипротранс
Н.к.отдела Орагвелидзе
Гл.спец.отд. Брегвадзе
ГИП Кварцхава
Рук.группы Надирадзе
Ст.инж. Чаладзе
Копировала: Тер-Степанова.
19682-01 48
Формат А3

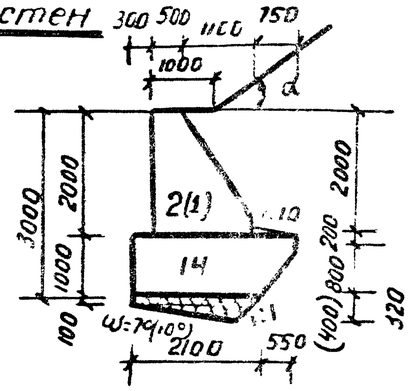
Фасад М1:100



Сечения стен

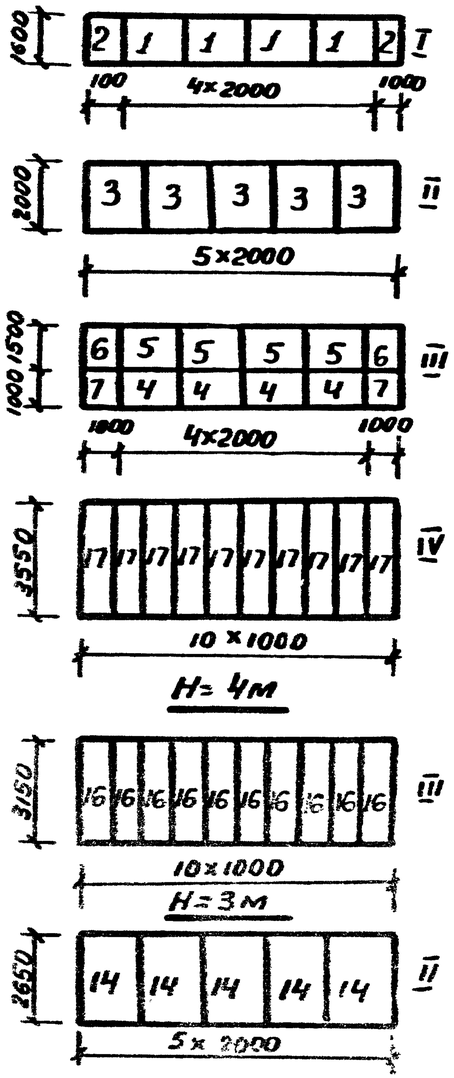






План раскладки блоков по рядам

Н=5м М 1:200



Спецификация блоков на одну секцию 10 пм

Высота стены	Ед. изм.	Номера блоков 1	2	3	4	5	6	7	14	16	17	Общее кол-во шт-бо
3	шт	4	2	—	—	—	—	—	5	—	—	11
	м³	1,52	4,36	—	—	—	—	—	23,95	—	—	45,83
4	шт	4	2	5	—	—	—	—	—	10	—	21
	м³	1,52	4,36	18,6	—	—	—	—	—	28,7	—	70,18
5	шт	4	2	5	4	4	2	2	—	—	10	33
	м³	1,52	4,36	18,6	7,8	11,76	2,92	1,94	—	—	32,6	98,5

Таблица объемов работ на 1 секцию 10 м

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество Н=3м	Н=4м	Н=5м
1	Блоки бетонные	шт	11	21	33
2	Бетон блоков	м³	45,8	70,2	98,5
3	Бетон сливов	м³	0,4	0,5	0,6
4	Цементный раствор	м³	0,7	1,1	1,6
5	Бетонное основание	м³	4,3 (5,0)	4,4 (5,1)	5,2 (6,3)
6	Арматура А-I связи блоков	кг	—	—	8,0

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление $E_{тс}$	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на: опрокидывание $m_{оп}=0,7$	скольжение $m_{ск}=0,8$	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
3	5,1 / 5,5	0,26 / 0,37	0,57 / 0,59	0,98 / 1,05	0,98 / 1,05
4	9,7 / 10,7	0,34 / 0,48	0,70 / 0,73	1,26 / 1,57	1,26 / 1,13
5	17,0 / 19,0	0,43 / 0,53	0,79 / 0,80	1,88 / 2,34	1,25 / 1,05

Цифры в скобках и в знаменателе относятся к стенам при $\varphi=35°$; $\alpha=33°41'$; $\omega=10°$.

Нач. отд.	Орагвелидзе		
Гл. спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. гр.	Надирадзе		
Ст. инж.	Налодзе		

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-35

Стены тип-II, верховые, с пологой откоса приближенной к передней грани Н=3; 4 и 5м при $\varphi=30°$; $\alpha=25°$; $\omega=7°$ и $\varphi=35°$; $\alpha=33°41'$; $\omega=10°$, $f=0,4$

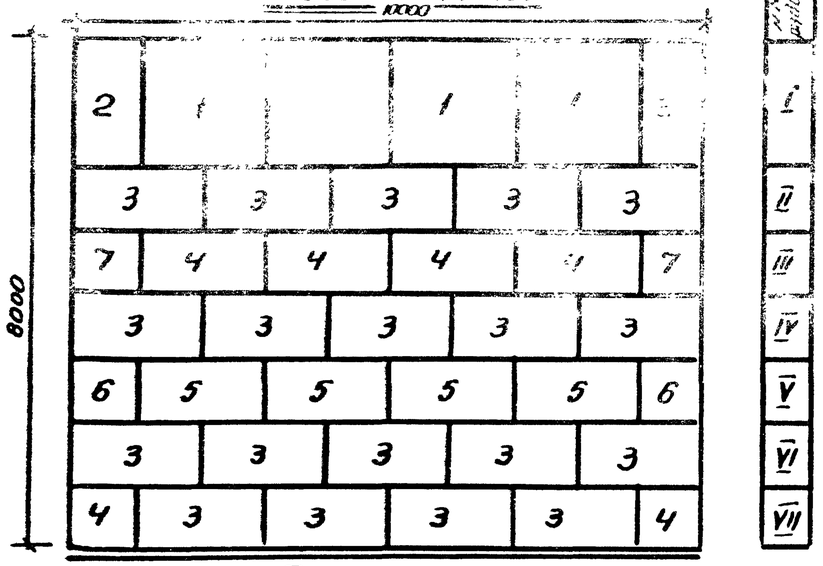
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

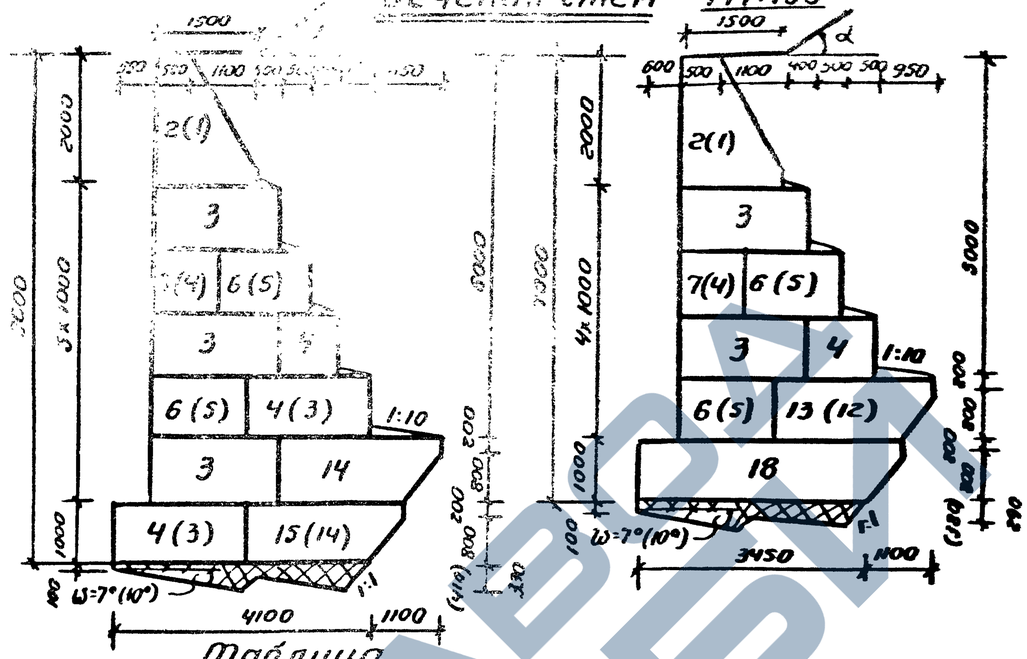
19682-01 49

Формат А3

Фасад М1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам

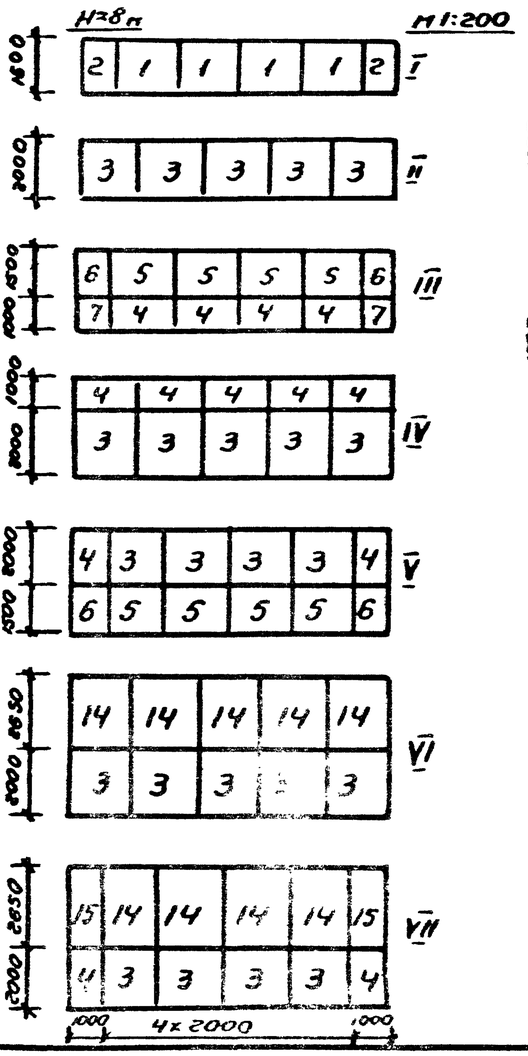


Таблица объемов работ на 1 секцию

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество H=6м	H=7м	H=8м
1	Блоки бетонные	шт	43	55	67
2	Бетон блоков	м³	139,7	165,2	216,6
3	Бетон слизей	м³	1,5	2,25	4,35
4	Цементный раствор	м³	2,5	3,0	4,2
5	Бетонное основание	м³	6,3 (5,0)	7,2 (6,0)	8,0 (10,6)
6	Арматура I связи блоков	кг	16	22	28

Спецификация блоков на одну секцию (10 п.м)

Высота стены	Единица измерения	Номера блоков 1	2	3	4	5	6	7	12	13	14	15	18	Общее количество
6	шт	4	2	5	4	9	2	2	5	—	—	—	10	43
	м³	17,52	4,36	19,6	7,8	26,46	3,92	1,94	22	—	—	—	37,1	133,1
7	шт	4	2	10	9	8	4	2	4	2	—	—	10	55
	м³	17,52	4,36	39,2	17,55	23,52	7,84	1,94	17,6	4,28	—	—	37,1	169,6
8	шт	4	2	23	13	8	4	2	—	—	9	2	—	67
	м³	17,52	4,36	[illegible]									[illegible]	216,2

Результаты расчета

Высота стены	Класс бетона В-15	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	сдвижение $m_{сд} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
6	21,2 / 25,8	0,40 / 0,50	0,72 / 0,73	2,00 / 2,20	2,0 / 2,13
7	26,7 / 30,9	0,49 / 0,59	0,79 / 0,77	2,35 / 3,02	2,23 / 1,87
8	31,1 / 44,2	0,51 / 0,63	0,81 / 0,81	3,16 / 4,01	2,08 / 1,63

Цифры в скобках и знаменателе относятся к стенам при $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$ и $\omega = 10°$.

ГИП	Гиджа		
Гл. инженер проекта	Гогебашвили		
Гл. специалист	Гогебашвили		
Нач. сектора	Гогебашвили		
Конструктор	Гогебашвили		

Копировала: Гер-Степанова

3.501.1-135.0-36

Стены тип II, верховые, с подошвой откоса, прибли-женной к передней грани, H = 6, 7 и 8 м при $\varphi = 30°$; $\alpha = 25°$; $\omega = 7°$ и $f = 0,4$; $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$; $\omega = 10°$; $f = 0,4$

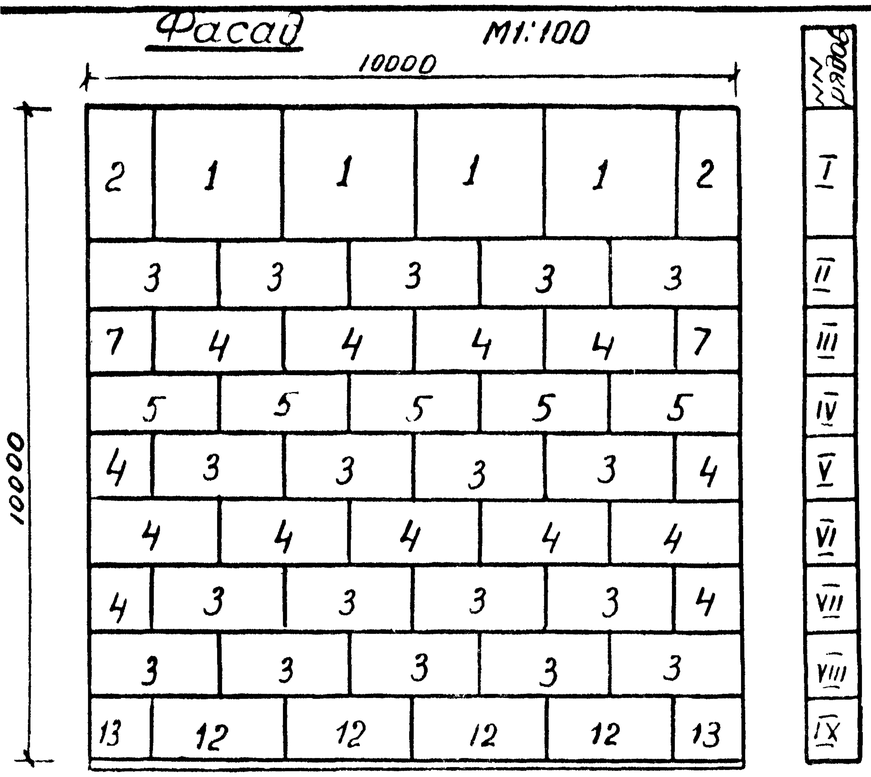
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипроторг

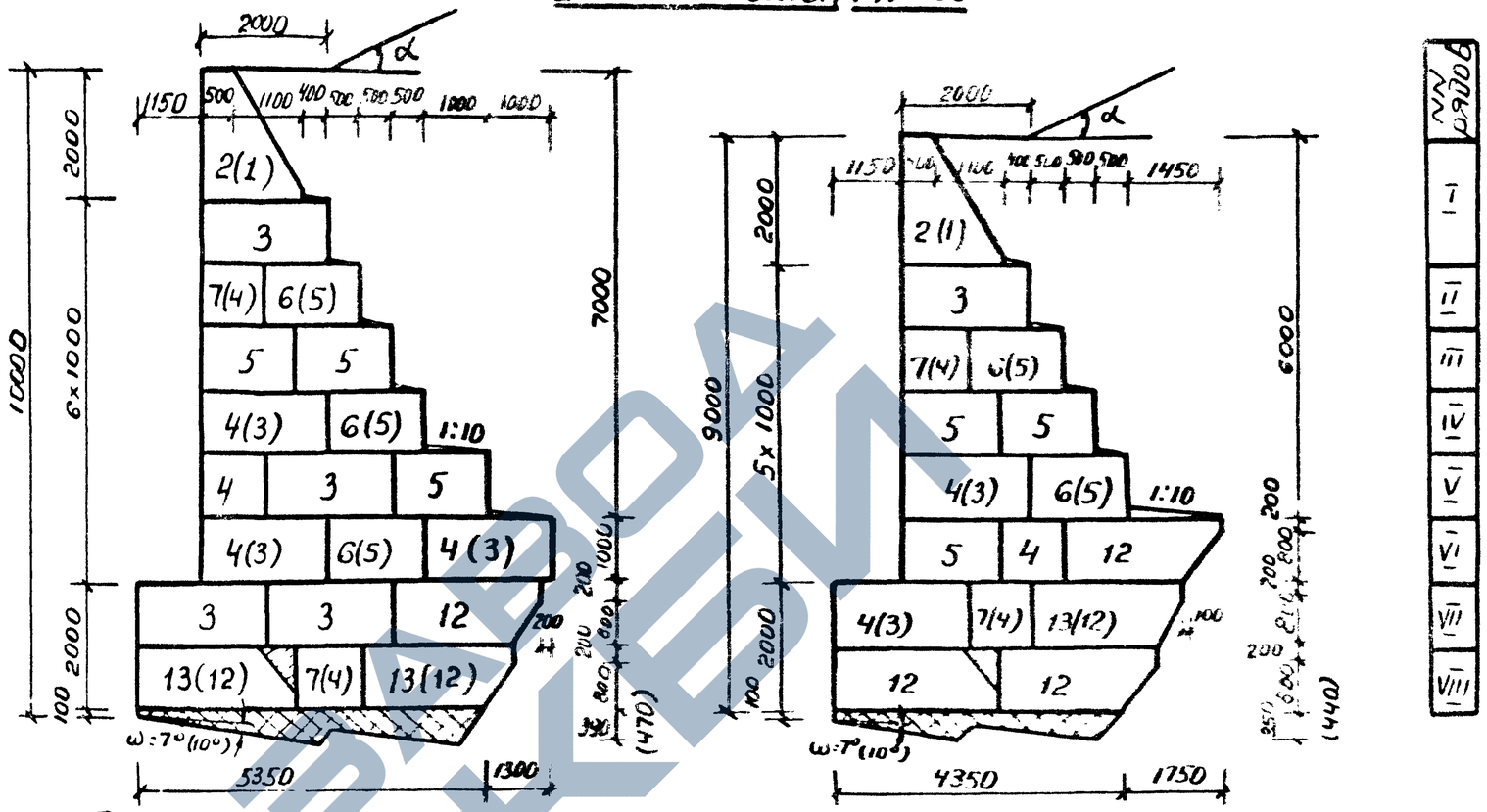
19682-01 50

Формат А3

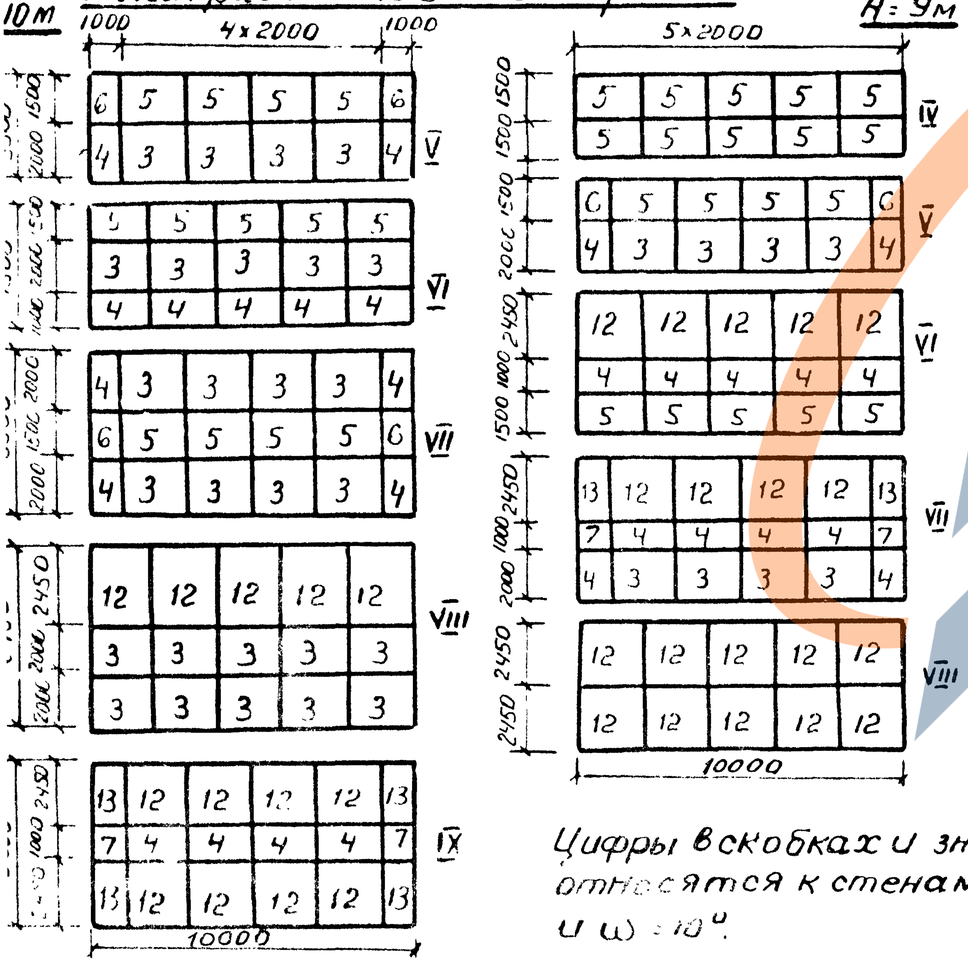
Фасад М1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам М1:200



Цифры в скобках и знаменателе относятся к стенам при $\varphi=35°$, $\alpha=33°41'$ и $\omega=10°$.

Спецификация блоков на 1 секцию 10м

Высота стены м	Ед. измер.	Номера блоков 1	2	3	4	5	6	7	12	13	Общее количество
9	шт	4	2	13	17	23	4	4	19	2	88
	м³	17,5	4,4	51,0	33,2	67,6	5,8	3,9	83,6	4,4	271,4
10	шт	4	2	32	19	27	6	4	13	4	111
	м³	17,5	4,4	125,4	37,1	79,4	8,8	3.9	57,2	8,8	342,5

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальн. давление E-TC	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	Скольжение $m_{ск} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
9	41,2 / 47,5	0,43 / 0,52	0,75 / 0,72	2,82 / 3,09	2,82 / 3,09
10	53,0 / 61,7	0,45 / 0,55	0,76 / 0,74	3,10 / 3,60	3,10 / 3,0

Объемы работ на 1 секцию 10м

NN п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во H 9м	H=10м
1	Количество блоков	шт	88	111
2	Бетон блоков	м³	271,5	342,5
3	Бетон сливов	м³	1,9	1,7
4	Цементный раствор	м³	6,2	7,4
5	Бетонное основание	м³	9,7 (12,0)	11,9 (14,3)
6	Арматура А-I связи блоков	кг	30	52
7	Бетон заполнения	м³	2,2	2,2

Н.контр.	Драгвелидзе		
Гл.спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцава		
Рук.груп.	Надирадзе		
Ст.инж.	Филиппова		

3.501.1-135.0-37

Стены тип II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=9 и 10м при $\varphi=30°$, $\alpha=25°$ $\omega=7°$ $f=0,4$ и $\varphi=35°$ $\alpha=33°41'$ $\omega=10°$ $f=0,4$

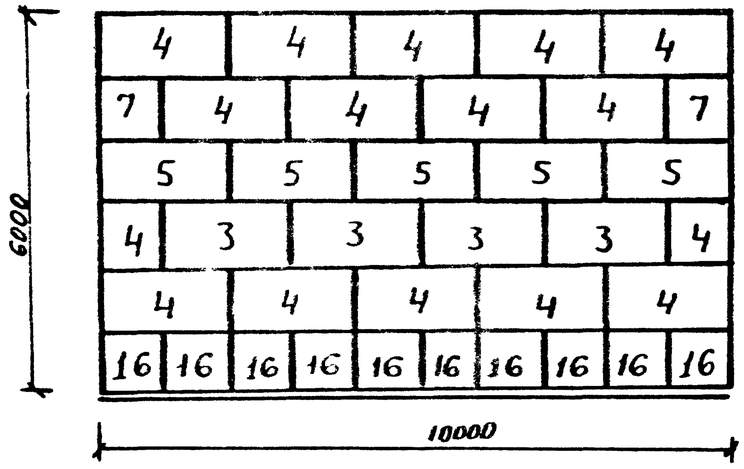
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

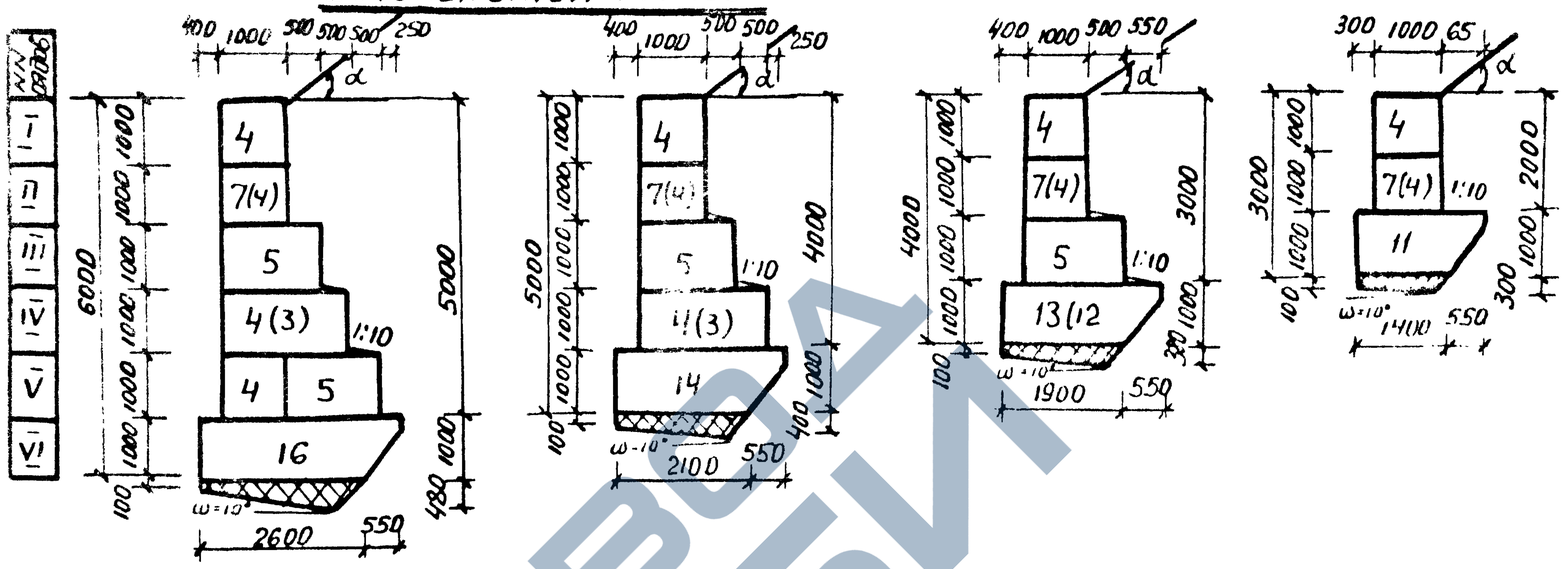
Копировал: Унгачиева

Формат А3

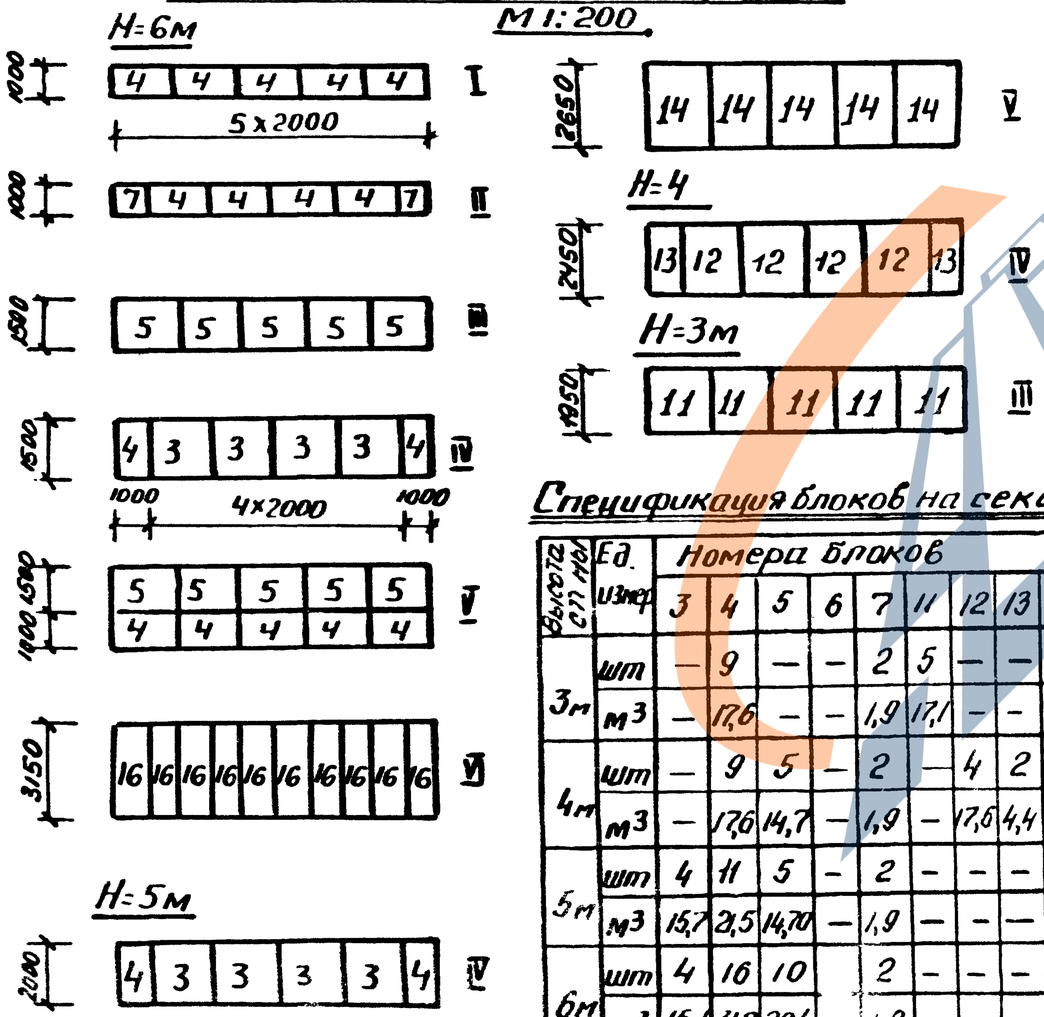
Фасад М 1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам М 1:200



Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Е-ТС	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работ $m_{опр} \le 0,7$	$m_{ск} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
3	3,0	0,31	0,40	1,03	1,03
4	6,3	0,39	0,50	1,31	1,31
5	10,3	0,52	0,50	1,97	1,33
6	16,3	0,57	0,64	2,78	1,18

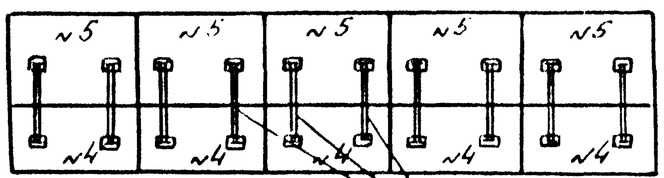
Таблица объемов кладки на 1 секцию l=10м

N п/п	Наименование работ	Ед. измер	Количество H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	16	22	27	42
2	Бетон блоков	м³	36,6	56,2	77,8	106,9
3	Бетон сливов	"	0,20	0,25	0,30	0,4
4	Цементный раствор	"	0,60	1,20	1,80	2,8
5	Бетонная подготовка	"	2,7	4,4	5,1	7,3
6	Арматура А I связи блоков	кг	—	—	—	8,0

Спецификация блоков на секцию 10пм

Высота ст. ном	Ед. измер	Номера блоков 3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	Общее кол-во
3м	шт	—	9	—	—	2	5	—	—	—	—	16
	м³	—	17,6	—	—	1,9	17,1	—	—	—	—	36,6
4м	шт	—	9	5	—	2	—	4	2	—	—	22
	м³	—	17,6	14,7	—	1,9	—	17,6	4,4	—	—	56,2
5м	шт	4	11	5	—	2	—	—	—	5	—	27
	м³	15,7	21,5	14,70	—	1,9	—	—	—	24,0	—	77,8
6м	шт	4	16	10		2	—	—	—	—	10	42
	м³	15,1	31,2	29,4		1,9	—	—	—	—	28,7	106,9

Ряд V



Связь блоков между собой за строповочные петли арматурой ф 6÷8 мм.

Нач. отд	Орагвелидзе		
Гл. спец. отд	Брегвадзе		
Гип	Квархава		
Рук. груп	Надирадзе		
Ст. инж	Чалидзе		

3.501.1-135.0-38

Стены тип-II верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=3,4,5 и 6м при φ=40°; α=35°; f=0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

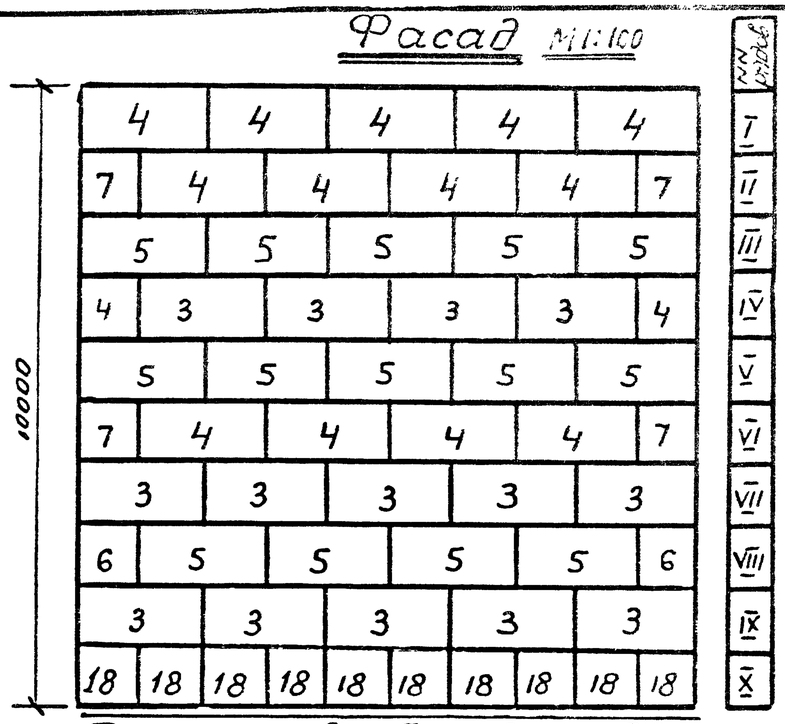
Кавгипротранс

Копировала. Унджиева

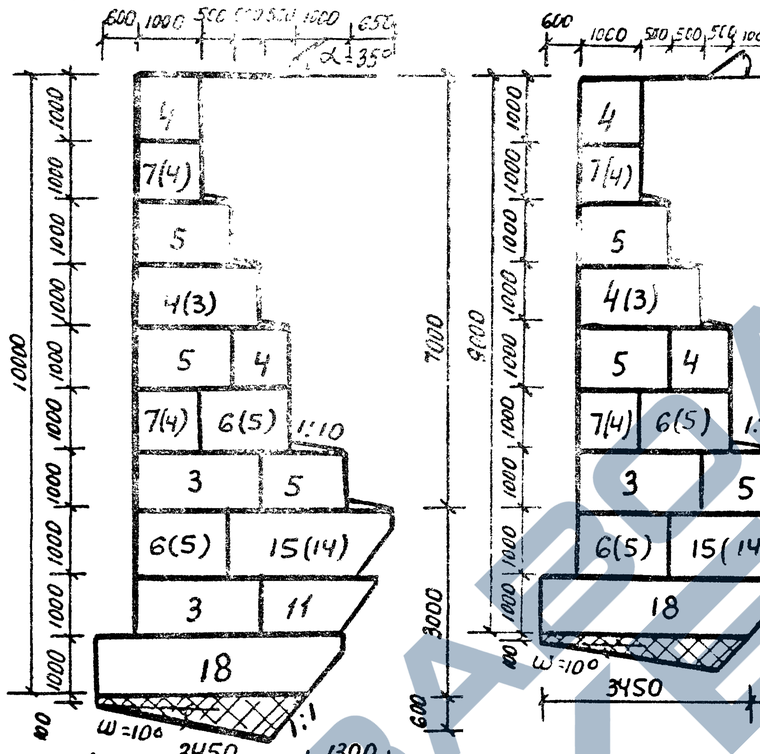
19682-01 52

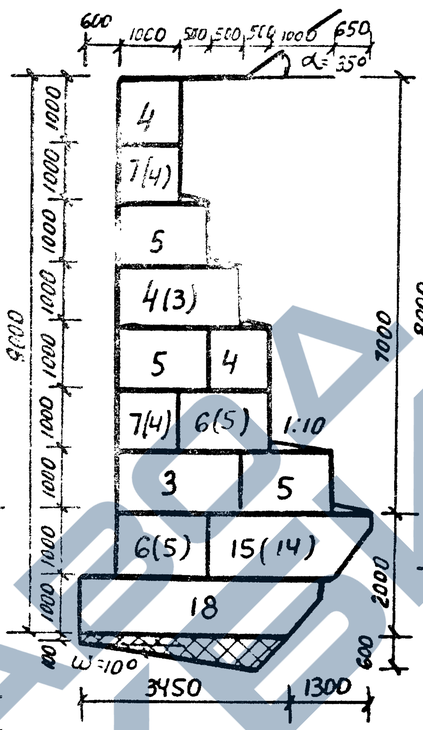
Формат А3

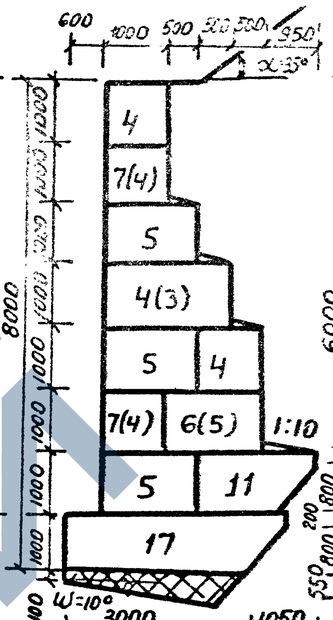
Фасад М 1:100

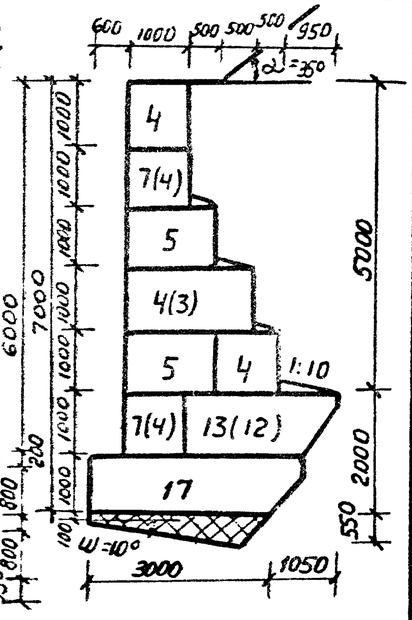


План раскладки блоков по рядам









Результаты расчета

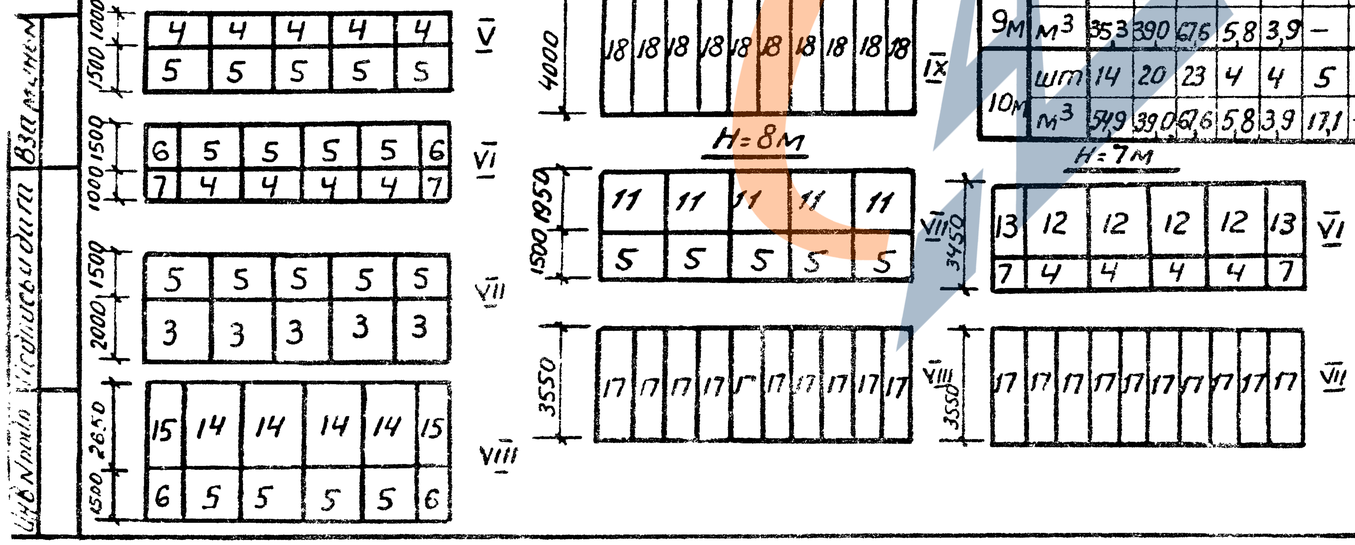
Высота стены м	Эпюра давления	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок			
		коэффициент условий работы		давление на грунт кгс/см²	
		$m_{гр} \pm 0,7$	$m_{ск} \pm 0,8$	передняя грань	задняя грань
7	18,9	0,46	0,53	2,35	2,35
8	24,6	0,60	0,61	3,19	2,21
9	32,0	0,53	0,58	3,53	2,39
10	34,4	0,65	0,58	4,03	3,40

Спецификация блоков на 1 секцию (l = 10 пм)

Высота стены	Ед. изм.	Номера блоков												Общее кол-во
		3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	17	18	
7м	шт	4	20	10	—	4	—	4	2	—	—	10	—	54
	м³	15,7	39,0	29,4	—	3,9	—	17,6	4,4	—	—	32,6	—	142,6
8м	шт	4	20	19	2	4	5	—	—	—	—	10	—	64
	м³	15,7	39,0	55,9	2,9	3,9	17,1	—	—	—	—	32,6	—	167,1
9м	шт	9	20	23	4	4	—	—	—	4	2	—	10	76
	м³	35,3	39,0	67,6	5,8	3,9	—	—	—	19,2	4,8	—	37,1	212,7
10м	шт	14	20	23	4	4	5	—	—	4	2	—	10	86
	м³	54,9	39,0	67,6	5,8	3,9	17,1	—	—	19,2	4,8	—	37,1	249,4

Таблица объемов работ

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество			
			H=7	H=8	H=9	H=10
1	Блоки бетонные	шт / м³	54 / 142,6	64 / 167,1	76 / 212,7	86 / 249,4
2	Бетон слизов	м³	0,7	0,7	1,0	1,0
3	Цементный раствор	м³	2,1	2,7	4,1	4,5
4	Бетонное основание	м³	9,5	9,5	11,8	11,8
5	Арматура А-I в связи блоков	кг	15	24	29	32



Нач.отд	Орагвелидзе	
Гл.специал	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рэкцион	Квезерели	
Ст.инж.к	Чаладзе	

Копировала Унджиева

3.501.1-135.0-39

Стены тип II, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани, H=7, 8, 9 и 10 м при $\varphi = 40°$; $\delta = 35°$, $f = 0,4$.

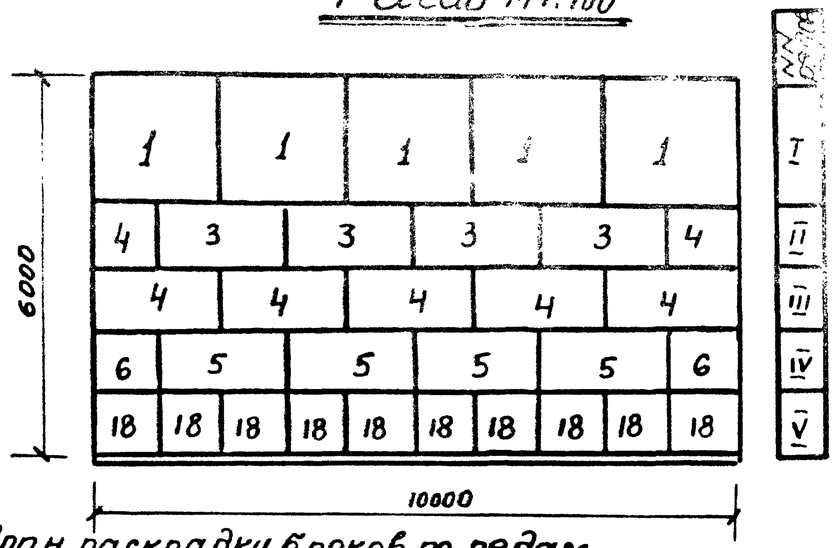
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

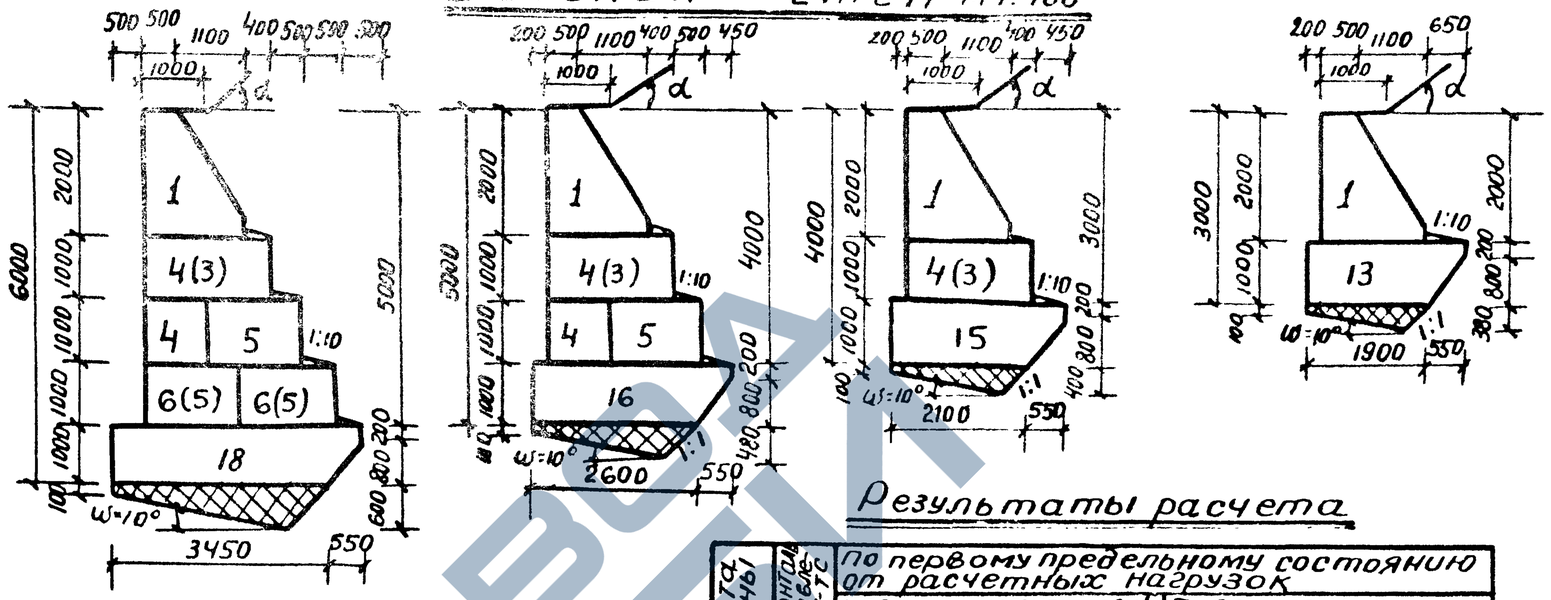
19682-01 63

Формат А3

Фасад М1:100

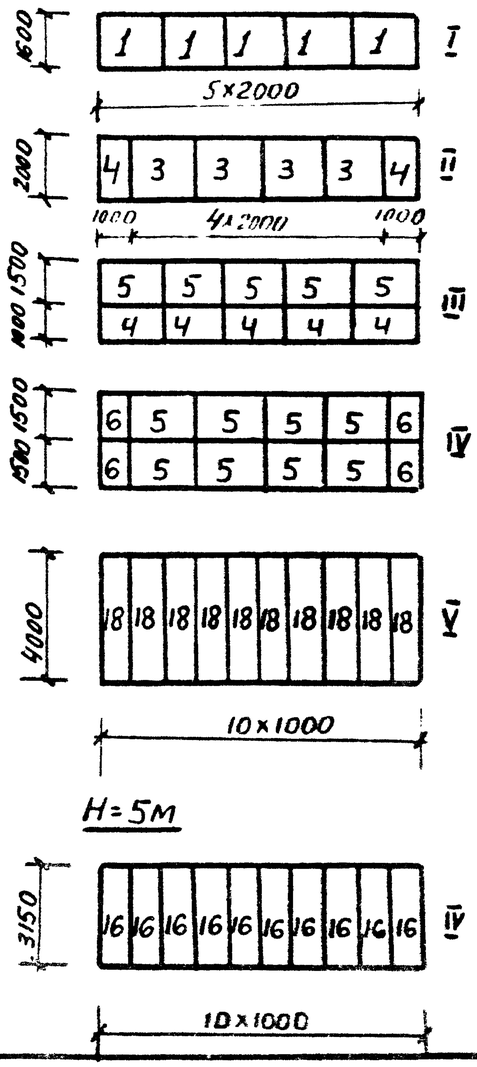


Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам

М1:200



Спецификация блоков на одну секцию (10пм)

Высота стены	Ед. изм.	Номера блоков 1	3	4	5	6	7	13	15	16	18	Общее кол-во
3м	шт	5	—	—	—	—	—	10	—	—	—	15
	м3	21,9	—	—	—	—	—	21,9	—	—	—	43,8
4м	шт	5	4	2	—	—	—	—	10	—	—	21
	м3	21,9	15,7	3,9	—	—	—	—	23,8	—	—	65,3
5м	шт	5	4	7	5	—	—	—	—	10	—	31
	м3	21,9	15,7	13,7	14,7	—	—	—	—	28,7	—	94,7
6м	шт	5	4	7	13	4	—	—	—	—	10	43
	м3	21,9	15,7	13,7	38,2	5,8	—	—	—	—	37,1	132,4

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при $\varphi=35°$; $\alpha = 33°41'$.

Результаты расчета

Высота стены	Горизонтальное давление Е-тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: коэффициент условий работ Топр ≤ 0,7	Тск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
3	50 / 59	0,30 / 0,37	0,35 / 0,40	1,04 / 1,06	1,04 / 1,06
4	91 / 107	0,47 / 0,57	0,44 / 0,50	1,67 / 2,01	1,09 / 0,87
5	152 / 182	0,54 / 0,66	0,49 / 0,56	2,46 / 2,97	0,95 / 0,62
6	230 / 279	0,49 / 0,61	0,52 / 0,59	2,50 / 3,05	1,27 / 0,94

Таблица объемов работ на 1 секцию

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	15	21	31	43
2	Бетон блоков	м³	43,8	65,3	94,7	132,4
3	Бетон сливов	м³	0,2	0,2	0,3	0,4
4	Цементный раствор	м³	0,6	0,8	2,2	3,1
5	Бетонное основание	м³	4,4	5,1	7,3	11,8
6	Арматура А-I связи блоков	кг	—	—	8	16

Начота	Цулеведзе	
Гл.спец.	Ергавадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук.груп.	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

3.501.1-135.0-40

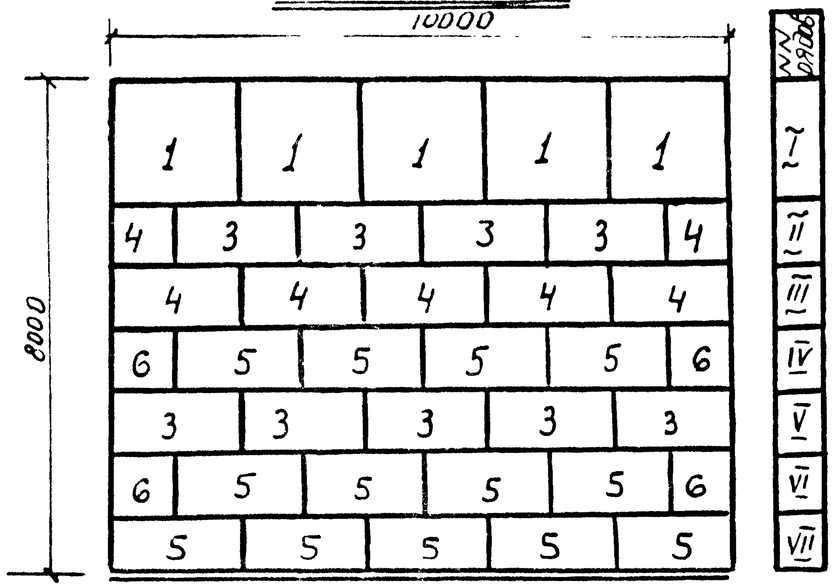
Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=3,4,5 и 6м при $\varphi=30°$, $\alpha=25°$ и $\varphi=35°$, $\alpha=33°41'$; $\gamma=0,6$.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

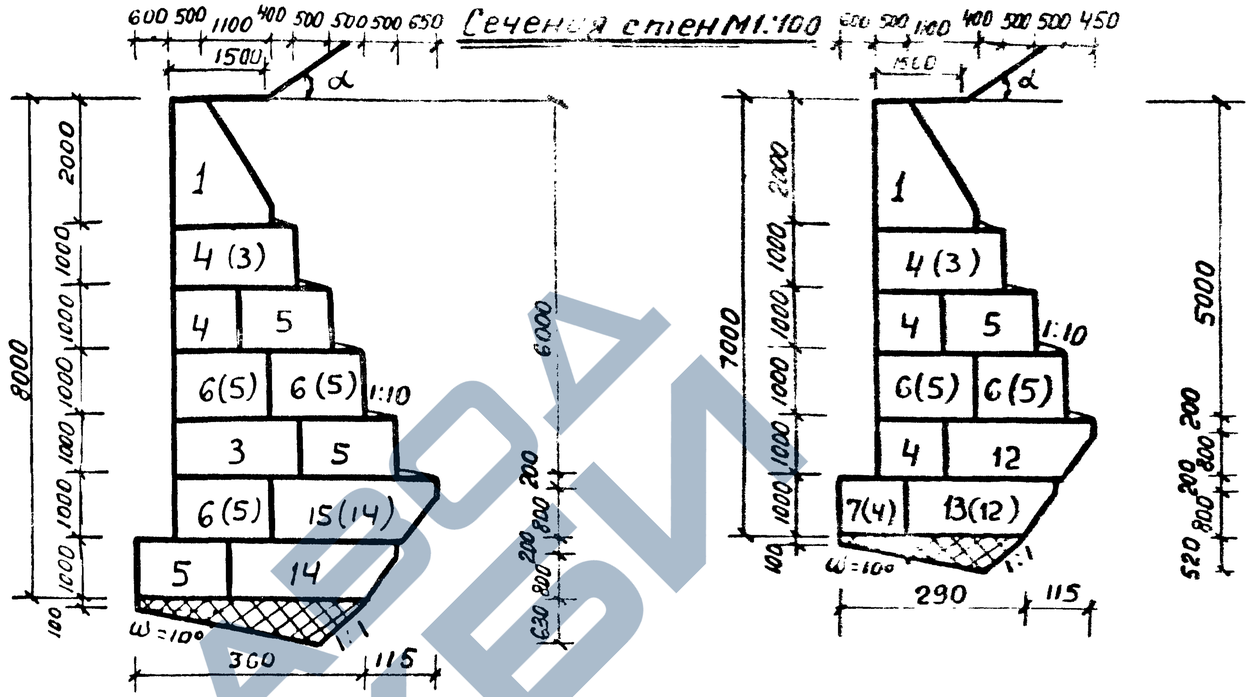
Кавгипротранс

Копировала: Уджиева

Фасад М1:100

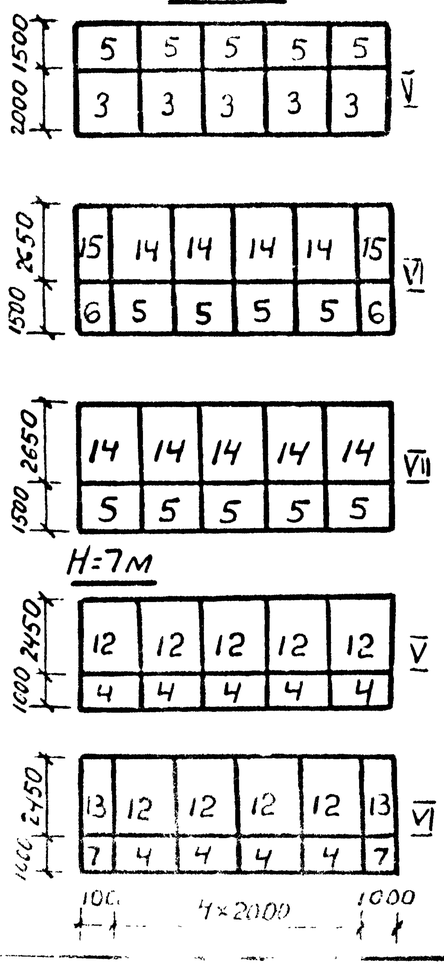


Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам

М1:200



Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление т/с	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работ Mопр = 0,7	Mск = 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
7	25,1 / 28,6	0,59 / 0,69	0,51 / 0,55	2,76 / 3,41	1,95 / 1,48
8	35,5 / 41,8	0,59 / 0,70	0,52 / 0,58	3,47 / 4,28	1,85 / 1,29

Спецификация блоков на одну секцию

Высота стены	Ед. измер.	Номера блоков: 1	3	4	5	6	7	12	13	14	15	Общее кол-во
7м	шт	5	4	16	13	4	2	9	2	—	-	55
	м³	21,9	15,7	31,2	38,2	5,8	1,9	39,6	4,4	—	—	158,7
8м	шт	5	9	7	27	6	—	—	—	9	2	65
	м³	21,9	35,3	13,7	79,4	8,8	—	—	—	48,1	4,8	207,0

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$.

Таблица объемов работ на 1 секцию

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во: H=7	H=8
1	Блоки бетонные	шт	55	65
2	Бетон блоков	м³	158,7	207,0
3	Бетон сливов	м³	0,80	0,85
4	Цементный раствор	м³	5,1	6,2
5	Бетонное основание	м³	10,1	14,8
6	Арматура и связи блоков	кг	23	33

Нач. отд.	Орагвелидзе	
Гл. спец. отд.	Бregвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. груп.	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

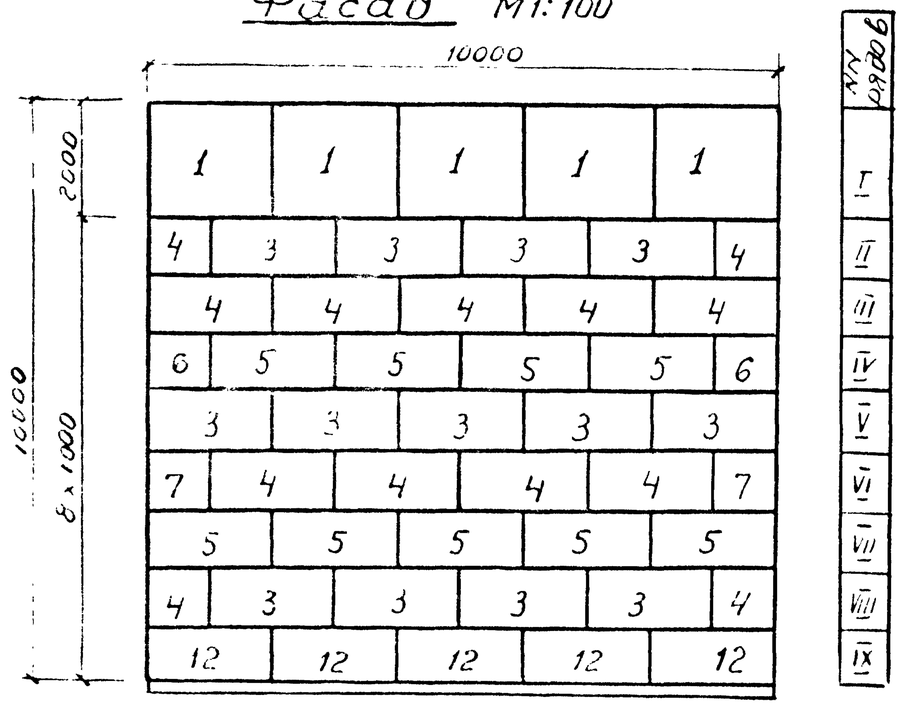
3.501.1-135.0-41

Стены тип II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани. H=7 и 8 м при $\varphi = 30°$; $\alpha = 25°$ и $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$; $f = 0,6$

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Фасад М1:100

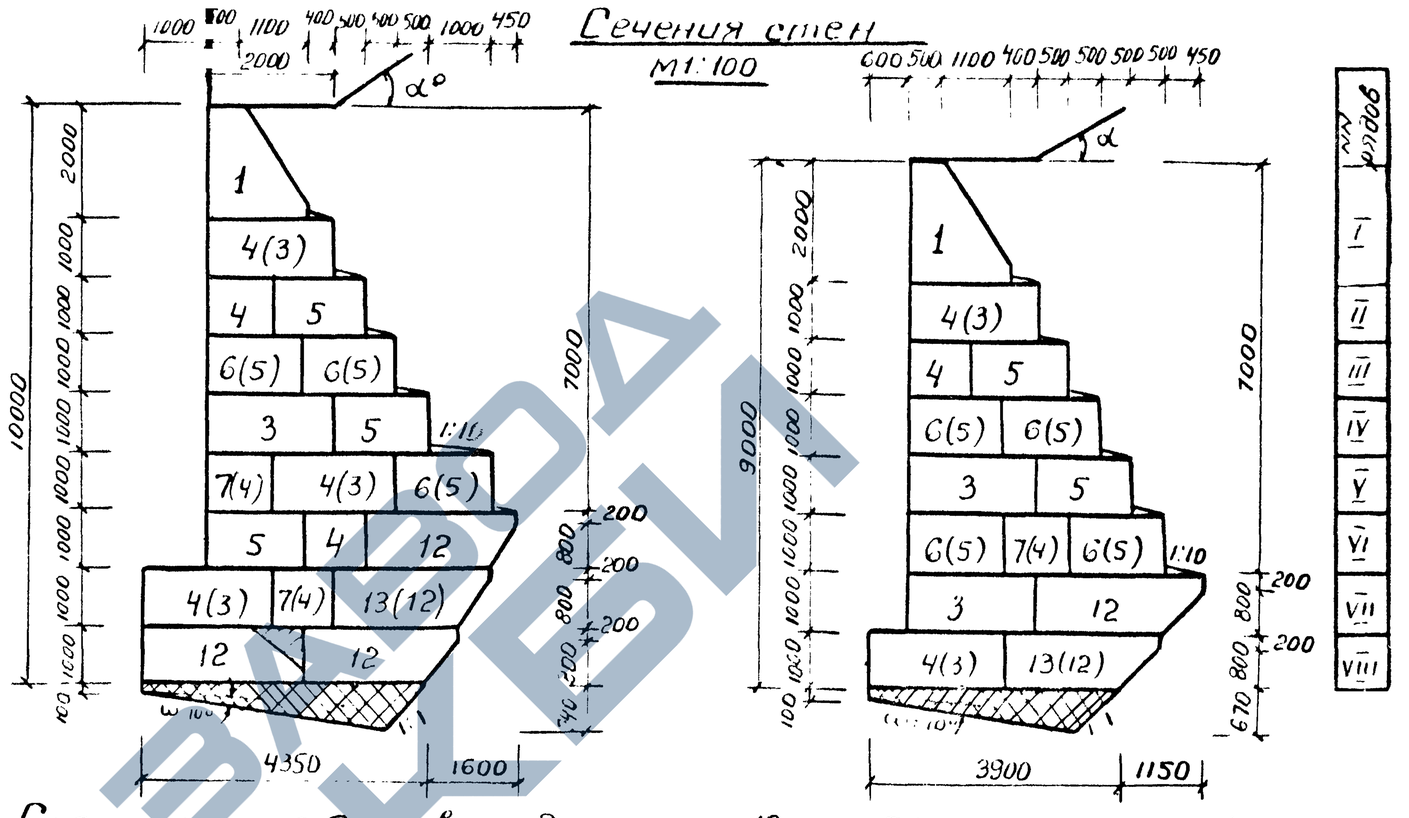


План раскладки блоков по рядам

М1:200

Сечения стен

М1:100



Спецификация блоков на одну секцию 10м

Высота стены м	Ед. измер.	Номера блоков 1	3	4	5	6	7	12	13	Общее кол-во
9	шт	5	18	13	26	8	2	9	2	83
	м³	21,9	70,6	25,4	76,5	11,7	1,9	39,6	4,4	252,0
10	шт	5	17	24	27	6	4	19	2	104
	м³	21,9	66,6	46,8	79,4	8,8	3,9	83,6	4,4	315,4

Объемы работ на 1 секцию

NN п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во H=9м	Кол-во H=10м
1	Кол-во блоков	шт	83	104
2	Бетон блоков	м³	252	315,4
3	Бетон сливов	м³	0,8	1,1
4	Цементный раствор	м³	7,7	9,0
5	Бетонное основание	м³	14,7	18,1
6	Арматура А-I связи блоков	кг	40	55
7	Бетон заполнения	м³	—	2,2

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$.

Результаты расчета

Высота стены м	Вспомогательное давление	по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: коэффициент условий работ $m_{опр} \leq 0,7$	$m_{ск} \leq 0,8$	Давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
9	43,4 / 50,0	0,61 / 0,71	0,52 / 0,57	4,01 / 4,91	1,92 / 1,33
10	51,5 / 59,2	0,54 / 0,64	0,49 / 0,54	3,41 / 4,32	3,24 / 2,62

Нач. отд.	Драгвелидзе	
Гл. спец.	Брегвадзе	
Гип	Кварцхава	
Рук. груп.	Надирадзе	
Ст. инж.	Филиппова	

3.501.1-135.0-42

Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани, H=9 и 10м при $\varphi = 30°$; $\alpha = 25°$ и $\varphi = 35°$; $\alpha = 33°41'$; $f = 0,6$.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

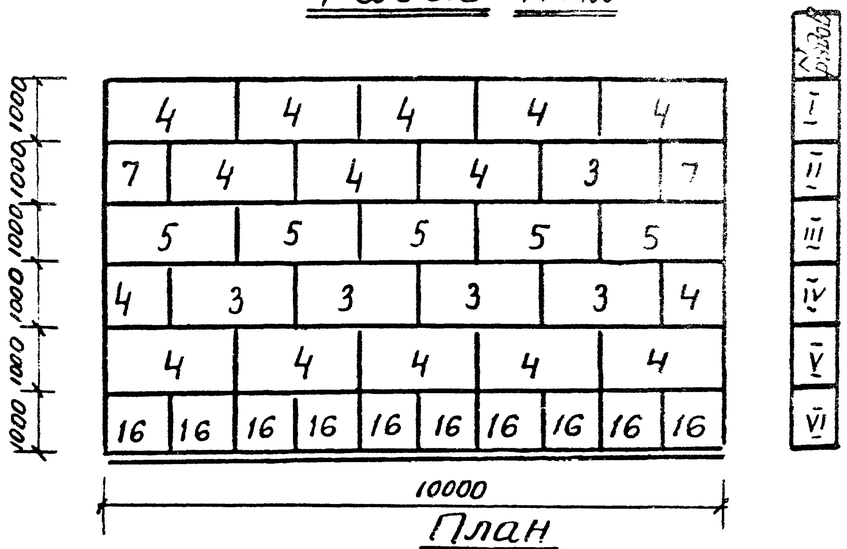
Кавгипротранс

Копировала Унджиева

19682-01 56

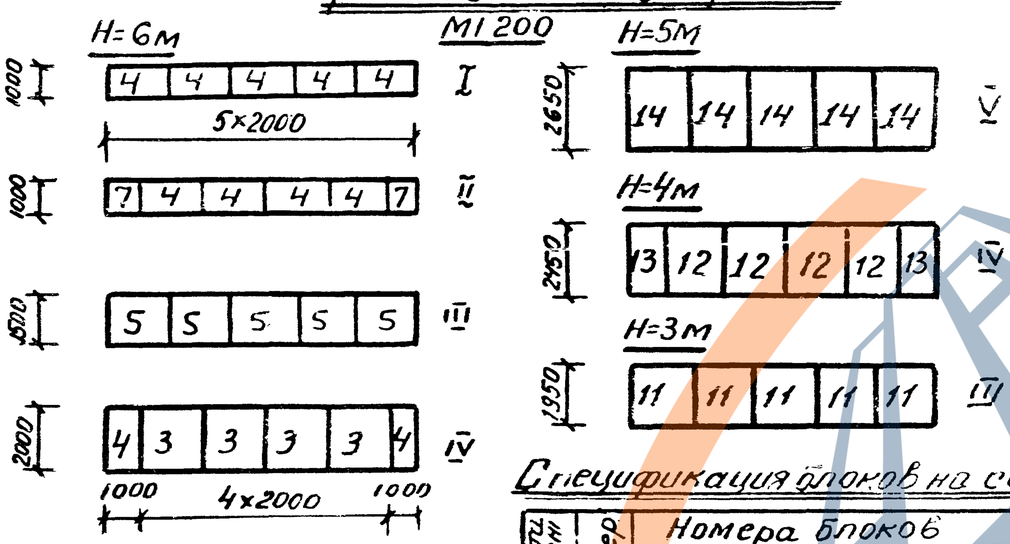
Формат А3

Фасад М 1:100



План раскладки блоков по рядам

М 1:200



Сечения стен

М 1:100

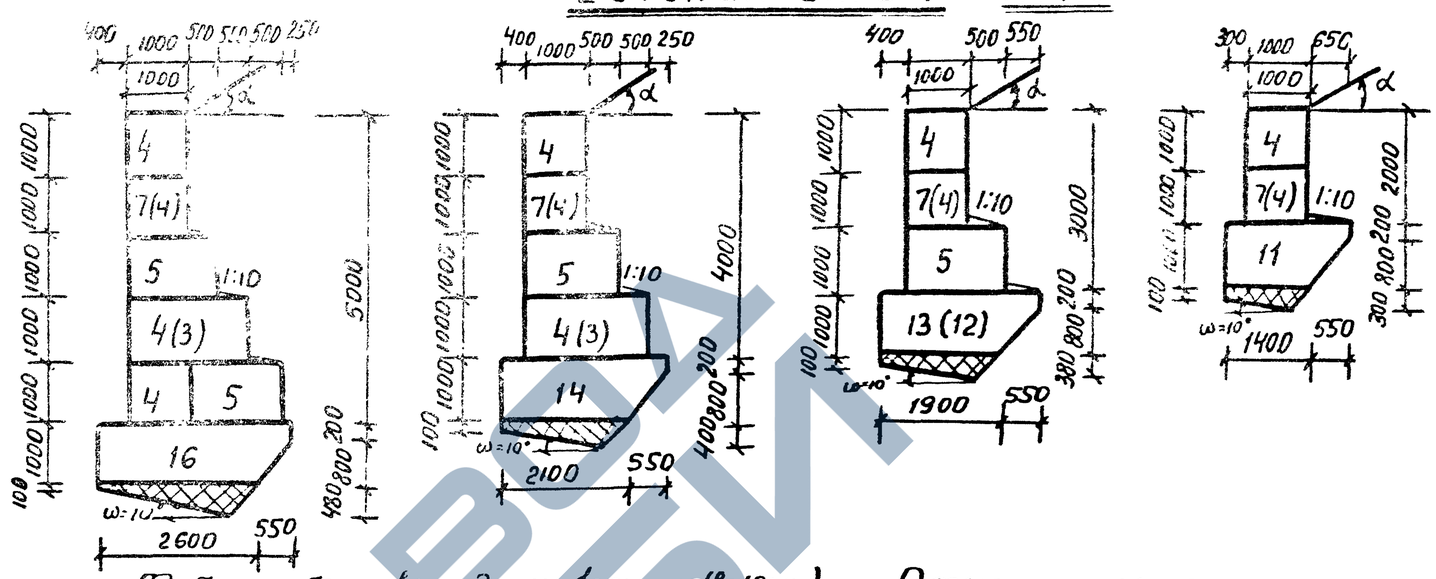


Таблица объемов кладки на 1 секцию (l=10мм)

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	16	22	27	42
2	Бетон блоков	м³	36,6	56,2	77,7	106,9
3	Бетон сливов	м³	0,21	0,27	0,30	0,67
4	Цементный раствор	м³	0,5	0,8	1,2	2,1
5	Бетонная подготовка	м³	2,7	4,4	5,1	7,3
6	Арматура А I связи блоков	кг	—	—	—	8,0

Результаты расчета

Высота стены м	Призм. давление Е т/с	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: коэффициенты условий работы mтр ≤ 0,7	mск ≤ 0,8	давление на грунт кгс/см² передняя грань	задняя грань
3	3,5	0,36	0,32	1,04	1,04
4	7,3	0,44	0,40	1,31	1,31
5	11,9	0,50	0,47	2,25	1,05
6	18,5	0,65	0,50	3,09	0,87

Спецификация блоков на секцию (10пм)

Высота стены м	Ед. измер.	Номера блоков 3	4	5	7	11	12	13	14	16	Общее кол-во
3	шт	—	9	—	2	5	—	—	—	—	16
	м³	—	17,55	—	1,94	17,1	—	—	—	—	36,6
4	шт	—	9	5	2	—	4	2	—	—	22
	м³	—	17,55	14,7	1,94	—	17,6	4,33	—	—	56,2
5	шт	4	4	5	2	—	—	—	5	—	27
	м³	15,68	21,45	14,7	1,94	—	—	—	23,95	—	77,7
6	шт	4	16	10	2	—	—	—	—	10	42
	м³	15,68	31,2	29,4	1,94	—	—	—	—	28,7	100,9

Нач. отд.	Брагвелидзе	
Гл. спец.	Брагвелидзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. гр.	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

Копировала: Уноджиева

3.501.1-135.0-43

Стены тип II, верховые сподобой откоса, приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=35°; α=30°; f=0,6.

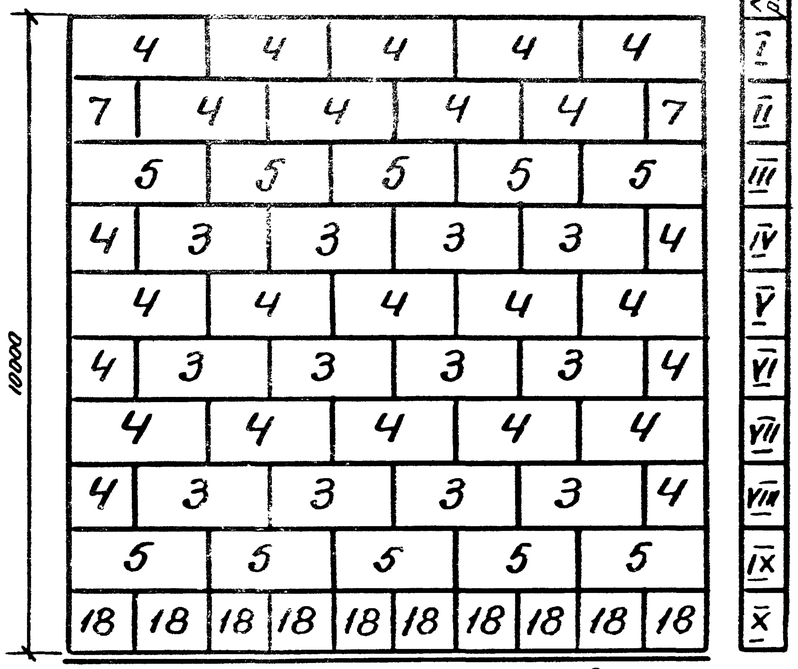
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

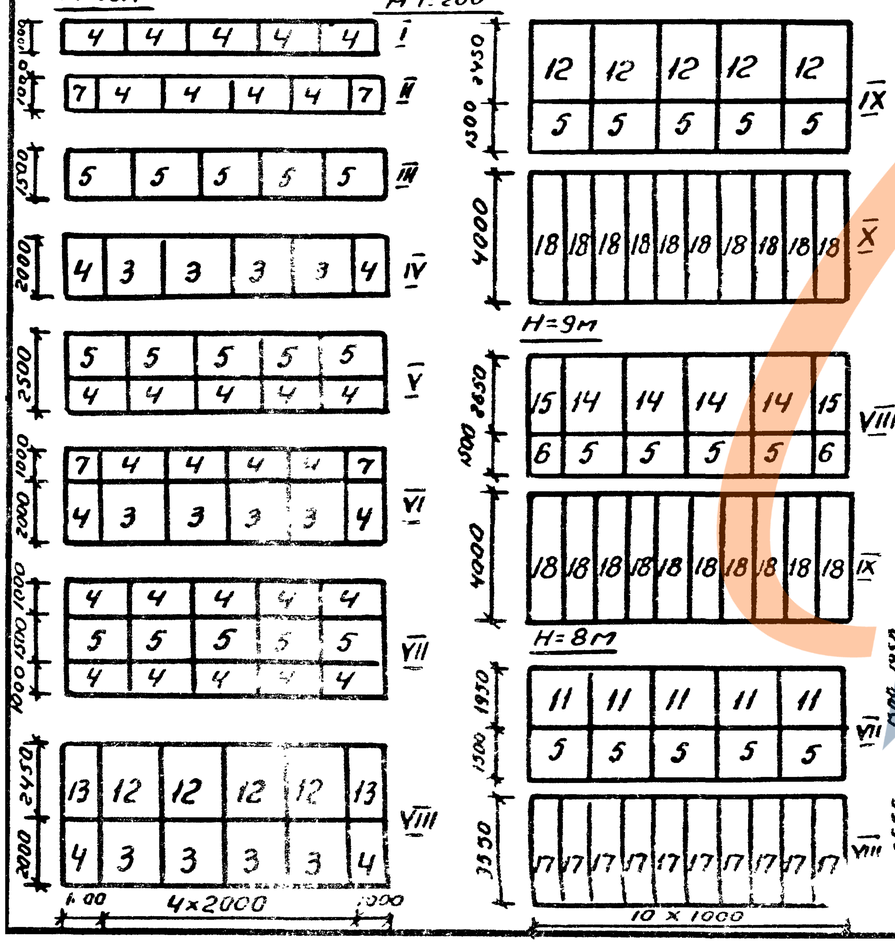
19682-01 57

Формат А3

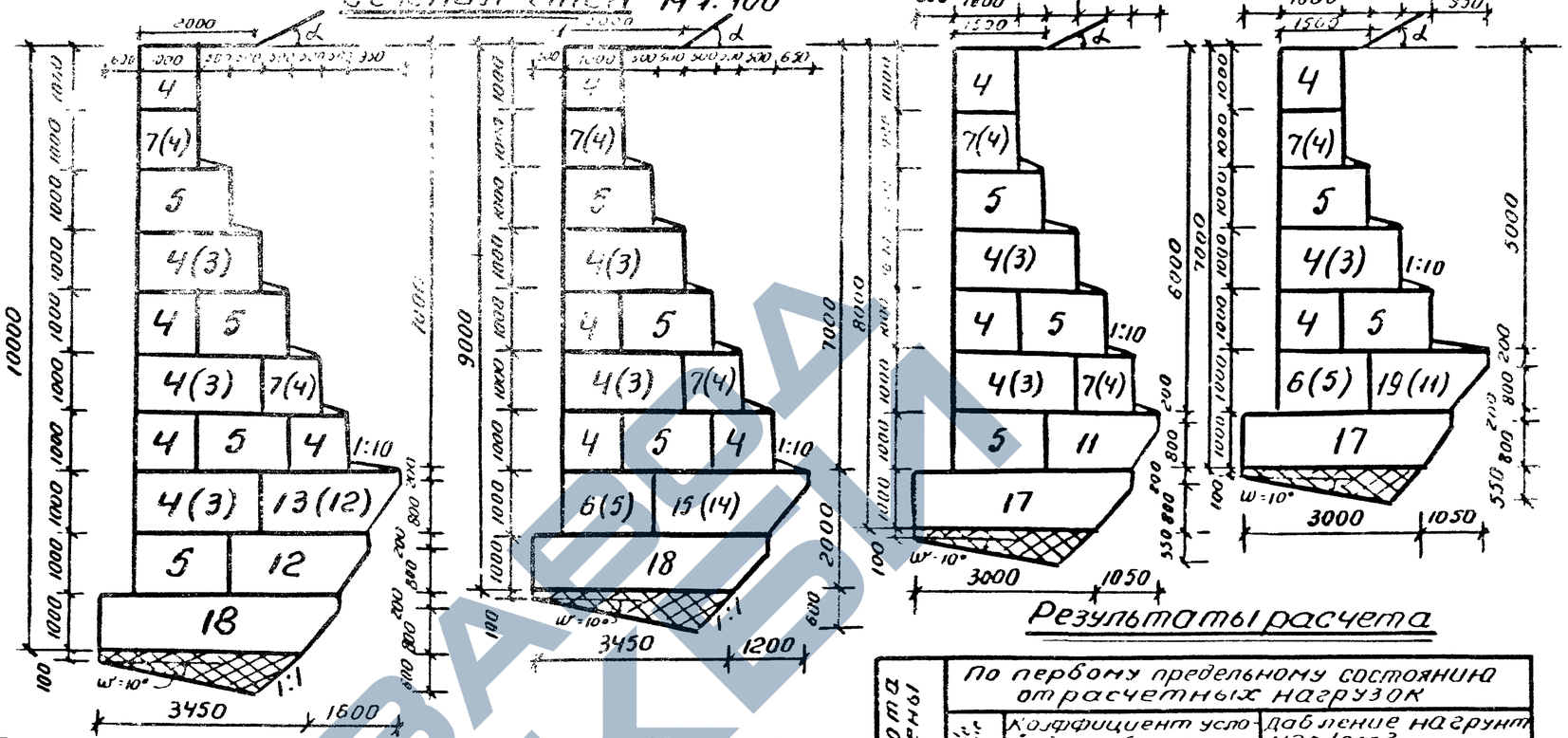
Фасад м 1:100



План раскладки блоков по рядам



Сечения стен м 1:100



Спецификация блоков на 1 секцию (ℓ=10пм)

Высота стены	Ед. измер.	Номера блоков 3	4	5	6	7	11	19	12	13	14	15	17	18	Общее кол-во
7	шт	4	16	14	2	2	4	2	—	—	—	—	10	—	54
	м³	15,68	31,2	[illegible]	[illegible]	1,94	15,64	3,4	—	—	—	—	32,6	—	142,5
8	шт	8	22	15	—	4	5	—	—	—	—	—	10	—	64
	м³	31,36	42,9	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	32,6	—	171,9
9	шт	3	32	19	2	4	—	—	—	—	4	2	—	10	81
	м³	31,36	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	[illegible]	[illegible]	—	37,1	217,4
10	шт	12	34	20	—	4	—	—	8	2	—	—	—	10	91
	м³	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	—	—	—	37,1	257,1

Результаты расчета

Высота стены м	[illegible]	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на: [illegible] $m_{ск} \le 0,7$	скольжение $m_{ск} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
7	22,0	0,53	0,43	2,42	2,29
8	28,6	0,67	0,55	3,66	1,70
9	37,1	0,64	0,53	4,34	1,63
10	42,2	0,69	0,52	4,53	2,68

Таблица объемов работ на 1 секцию

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Количество H=7	H=8	H=9	H=10
1	Блоки бетонные	шт / м³	54 / 142,5	64 / 171,9	81 / 217,4	91 / 257,1
2	Бетон сливов	м³	0,83	0,6	0,84	1,1
3	Цементный раствор	м³	2,1	2,7	4,1	4,7
4	Бетонное основание	м³	9,5	9,5	11,8	11,8
5	Арматура А-I связи блоков	кг	15	24	38	44

[illegible]	Орджоникидзе	
[illegible]	Блеевидзе	
[illegible]	Кварихава	
[illegible]	Надирадзе	
[illegible]	[illegible]	
Ст. инж.	Чаладзе	

3.501.1-135.0-44

Стены т.ип II, верховые, с подошвой откоса приближенной к передней грани H=7,8,9 и 10 м при φ=35°; α=30°; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

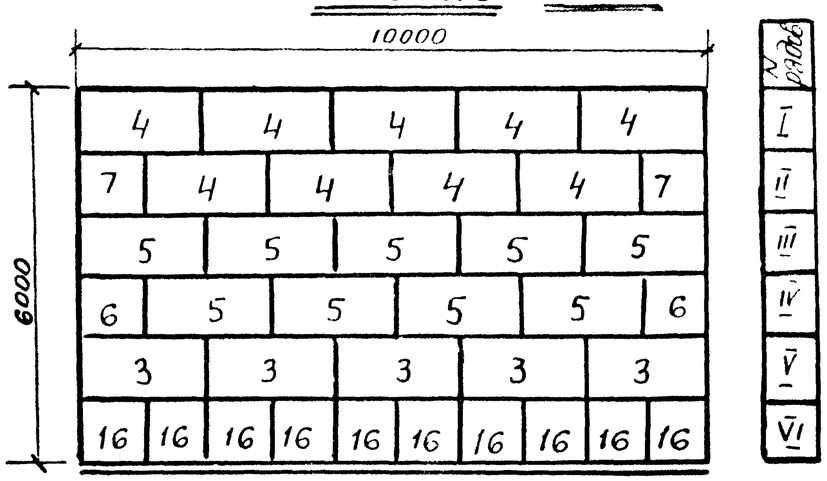
Кавгипротранс

Копировала Терентьева

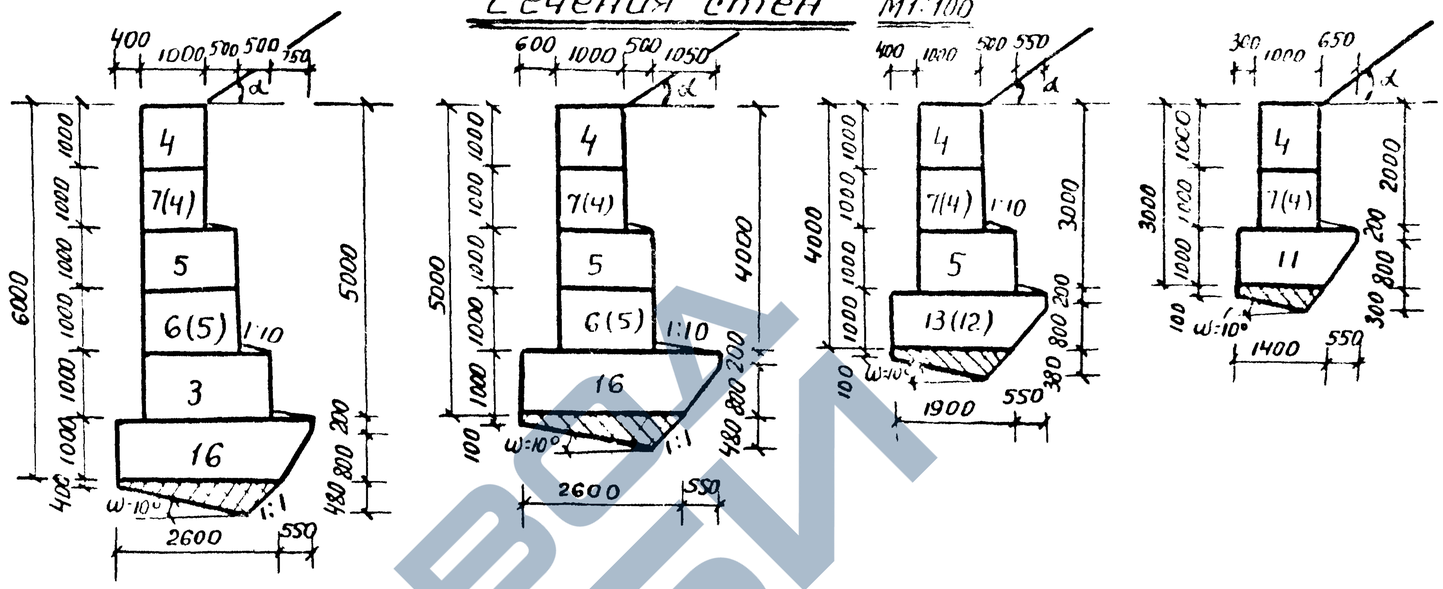
19682-01 58

Формат: А 3

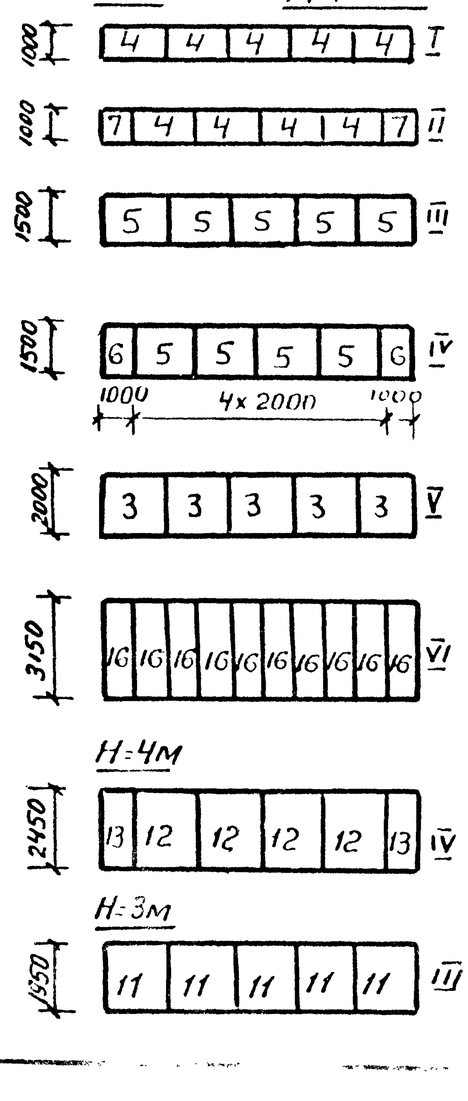
Фасад М1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам



Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Е-Тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	скальжение $m_{ск} \le 0,8$	Давление на грунт кгс/см 2: передняя грань	задняя грань
3	3,0	0,31	0,26	1,03	1,03
4	6,3	0,39	0,33	1,31	1,31
5	11,2	0,40	0,38	1,52	1,52
6	16,3	0,59	0,43	2,81	1,11

Спецификация блоков на 1 секцию

Высота стены м	Ед. измер.	Номера блоков: 3	4	5	6	7	11	12	13	16	Общее кол-во
3	шт	—	9	—	—	2	5	—	—	—	16
	м3	—	17,6	—	—	1,9	17,1	—	—	—	36,6
4	шт	—	9	5	—	2	—	4	2	—	22
	м3	—	17,6	14,7	—	1,9	—	17,6	4,4	—	56,2
5	шт	—	9	9	2	2	—	—	—	10	32
	м3	—	17,6	26,5	2,9	1,9	—	—	—	28,7	77,6
6	шт	5	9	9	2	2	—	—	—	10	37
	м3	19,6	17,6	26,5	2,9	1,9	—	—	—	28,7	97,2

Таблица объемов работ на 1 секцию

N п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Количество: H=3	H=4	H=5	H=6
1	Блоки бетонные	шт	16	22	32	37
2	Бетон блоков	м3	36,6	56,2	77,6	97,2
3	Бетон сливов	м3	0,2	0,4	0,5	0,7
4	Цементный раствор	м3	0,7	1,1	1,4	2,0
5	Бетонное основание	м2	2,7	4,4	7,3	7,3

Нач. отд.	Прагвелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе	
ГИП	Кварухава	
Рук. груп	Надирадзе	
Ст. инж.	Чаладзе	

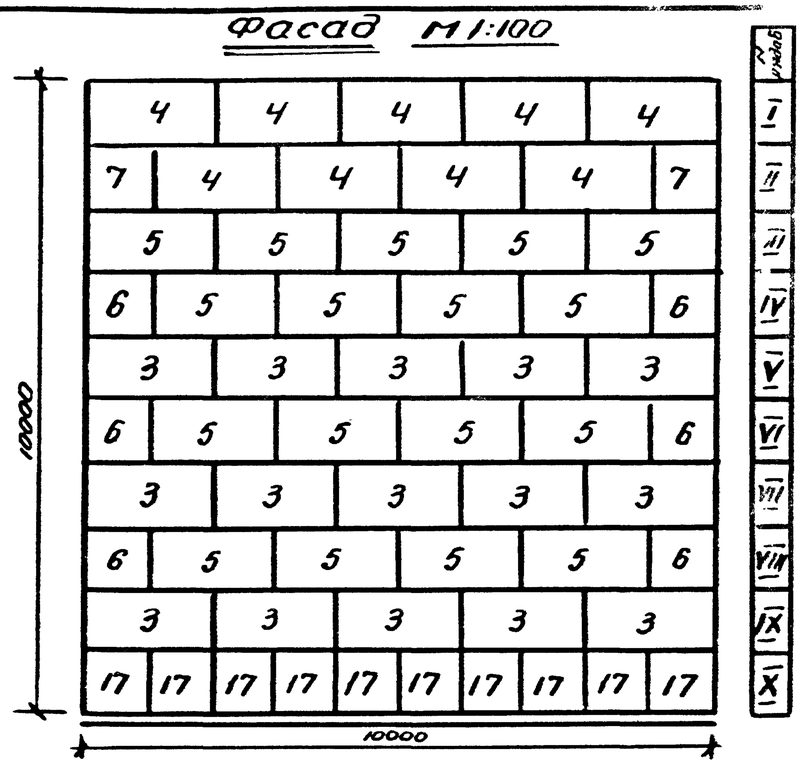
3.501.1-135.0-45

Стены тип-II, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани H=3,4,5 и 6м при φ=40°; α=35°; f=0,6.

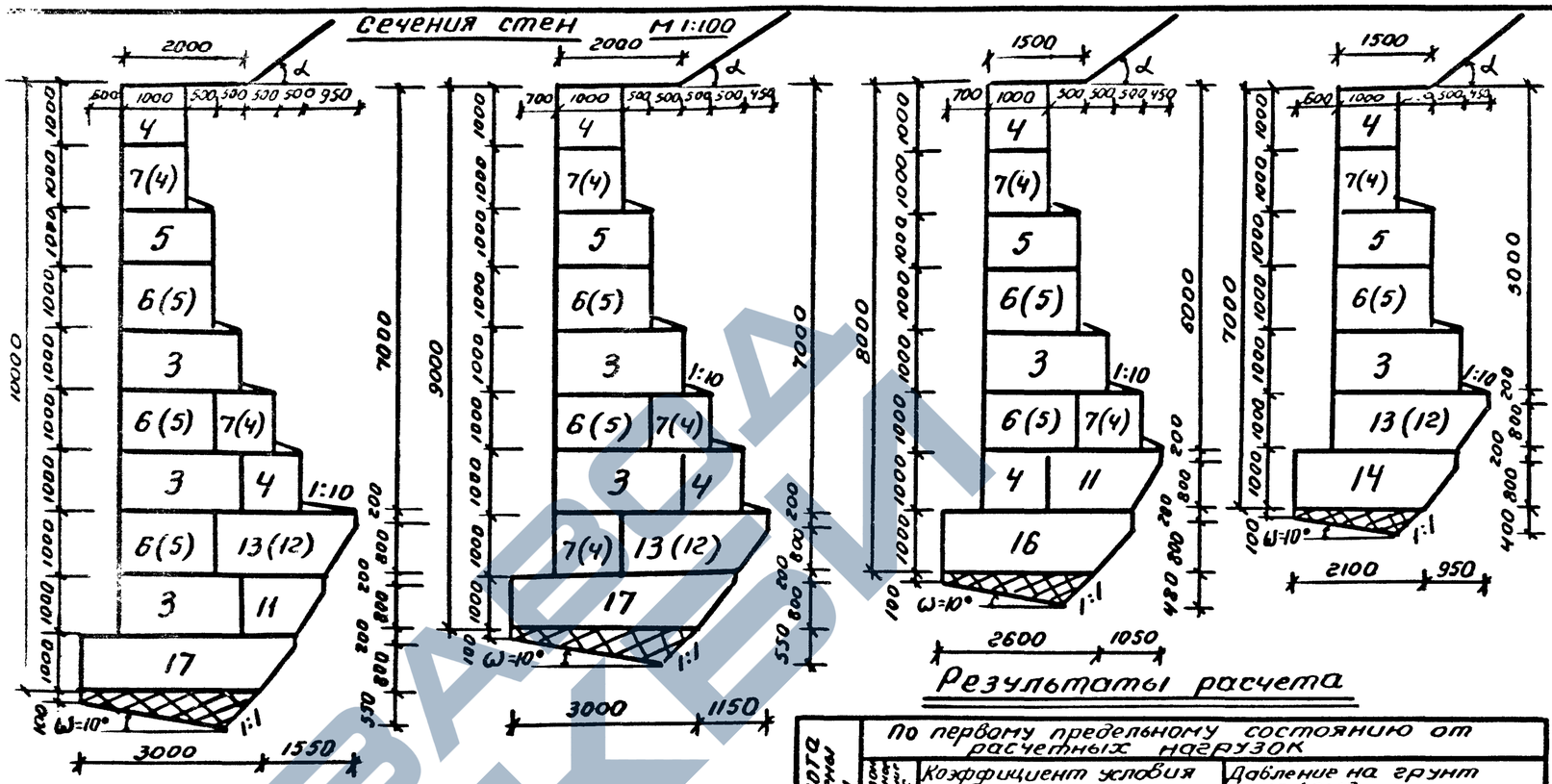
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

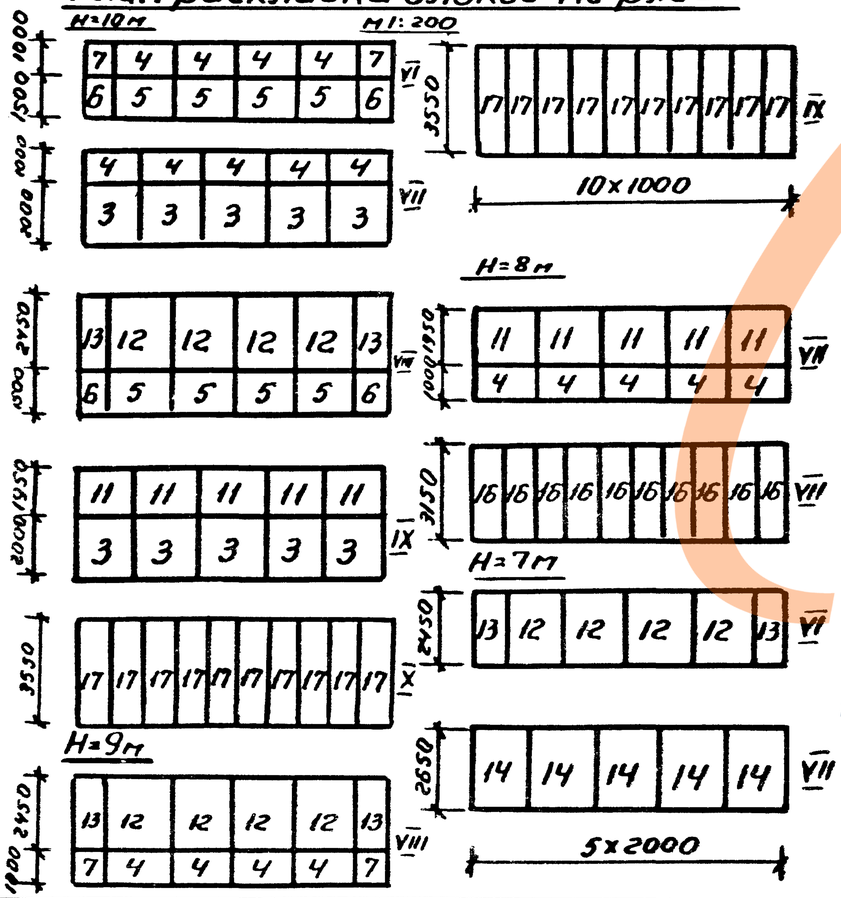
Фасад М1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам



Спецификация блоков на 1 секцию (L=10пм)

Высота стены H	Ед. изм.	Номера блоков 3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	17	Общее кол-во
7	шт	5	9	9	2	2	—	4	2	5	—	—	38
	м³	19,8	17,6	28,5	2,9	1,9	—	17,6	4,4	24	—	—	114,5
8	шт	5	18	13	4	4	5	—	—	—	10	—	59
	м³	19,6	35,1	38,2	5,8	3,9	17,1	—	—	—	28,7	—	148,4
9	шт	10	22	13	4	6	—	4	2	—	—	10	71
	м³	39,2	42,9	38,2	5,8	5,8	—	17,6	4,4	—	—	32,8	186,5
10	шт	15	18	17	6	4	5	4	2	—	—	10	81
	м³	58,8	35,1	50	8,8	3,9	17,1	17,6	4,4	—	—	32,6	228,3

Результаты расчета

Высота стены H	Группа грунта по сдвигу	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условия работы на опрокидывание m_ор ≤ 0,7	на скольжение m_ск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
7	15,8	0,69	0,42	2,83	1,92
8	22,7	0,70	0,45	3,50	1,72
9	28,1	0,64	0,41	3,60	2,41
10	33,7	0,70	0,40	4,40	2,92

Таблица объемов работ на 1 секцию

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество H=7м	H=8м	H=9м	H=10м
1	Блоки бетонные	шт	38	59	71	81
2	Бетон блоков	м³	114,5	148,4	186,5	228,3
3	Бетон сливов	м³	0,4	0,6	0,7	0,85
4	Цементный раствор	м³	3,4	4,9	6,4	7,6
5	Бетонное основание	м³	5,1	7,3	9,5	9,5
6	Арматура А I связи блоков	кг	—	13	22	26

Н. контр.	Оргебелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. группы	Надирадзе	
Сп. инж.	Чаладзе	

3.501.1-135.0-46

Стены тип II, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани, H = 7, 8, 9 и 10 м при φ = 40°; α = 35°; f = 0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

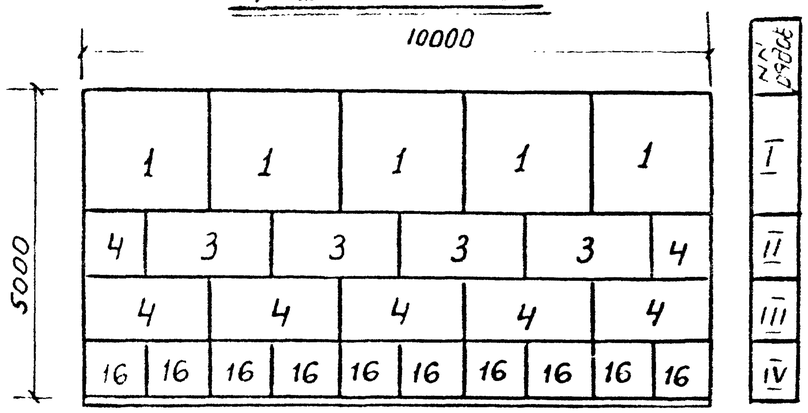
Кабгипротранс

Копировала: Тер-Степанова

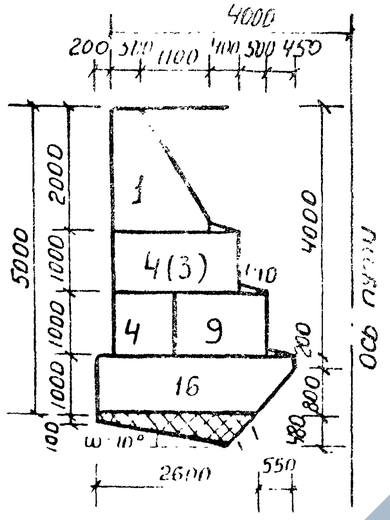
19682-01 60

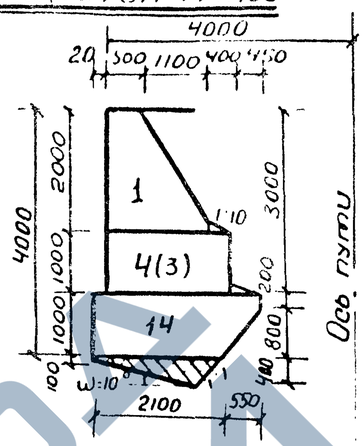
Формат: А3

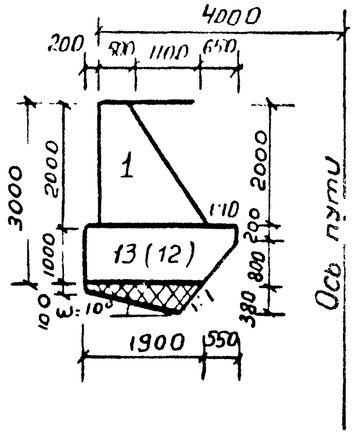
Фасад М1:100



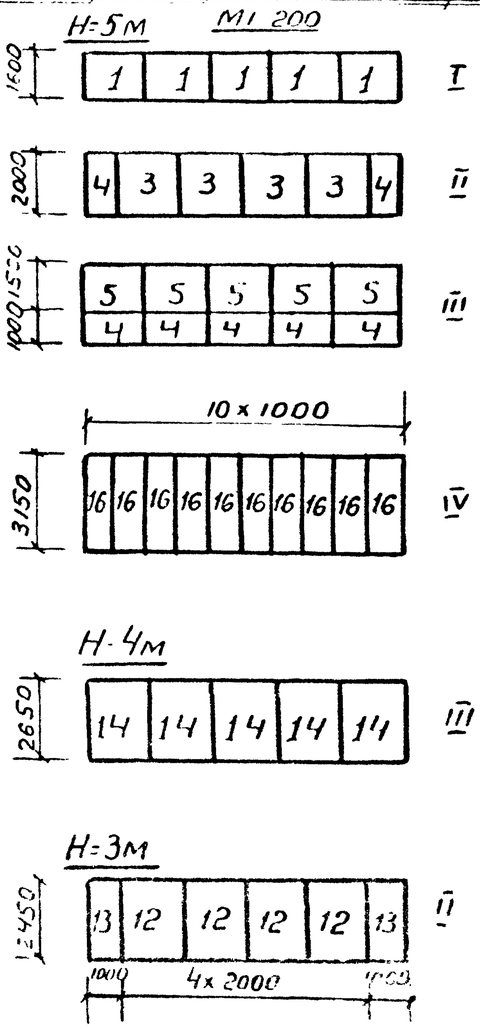
Сечения стен М1:100







План раскладки блоков по рядам



Спецификация блоков на одну секцию l=10пм

	Ед. измер.	Номера блоков 1	3	4	5	6	7	11	12	13	14	16	Общее кол-во
3	шт	5						—	4	2		—	11
	м³	21,9	—	—	—	—	—	—	17,6	4,4	—	—	43,9
4	шт	5	4	2	—	—	—	—	—	—	5	—	16
	м³	21,9	15,7	3,9	—	—	—	—	—	—	24	—	65,5
5	шт	5	4	7	5	—	—	—	—	—	—	10	31
	м³	21,9	15,7	13,7	14,7	—	—	—	—	—	—	28,7	94,7

Таблица объемов работ на 1 секцию

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество H=3	H=4	H=5
1	Блоки бетонные	шт	11	16	31
2	Бетон блоков	м³	43,9	65,5	94,7
3	Бетон сливов	м³	0,2	0,3	0,4
4	Цементный раствор	м³	0,6	0,8	2,0
5	Бетонное основание	м³	4,4	5,1	7,3
6	Арматура АТ связи блоков	кг	—	—	8

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Сосредоточенное давление в-те	Коэффициент условий работ: Тпр ≤ 0,7	Тск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: Передняя грань	Задняя грань
3	8,1	0,39	0,67	1,44	1,09
4	12,4	0,49	0,69	2,51	0,86
5	17,1	0,43	0,60	2,92	1,31

Нач. отд.	Гоковелидзе	
Гл. спец.	Брегвадзе	
Гип	Кварухава	
Рук. грп.	Надирадзе	
Техник	Гагнидзе	

3.501.1-135.0-47

Стены тип-II, низовые, H=3, 4 и 5м при φ=35°; d=0°; f=0,4.

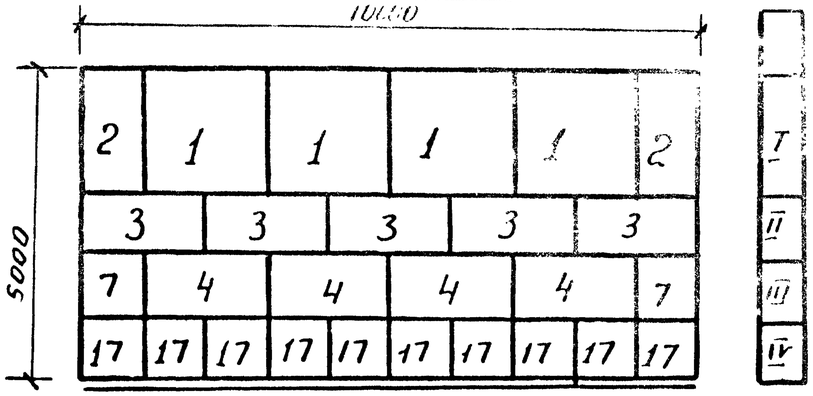
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

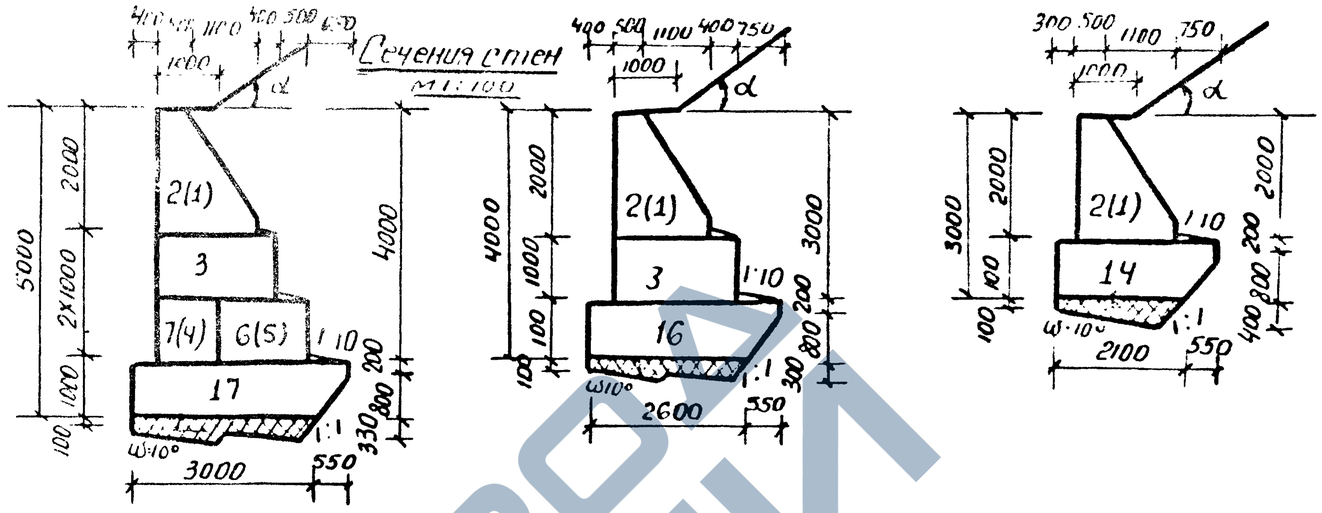
Копировала: Унджиева

19682-01 61

Фасад М1:100

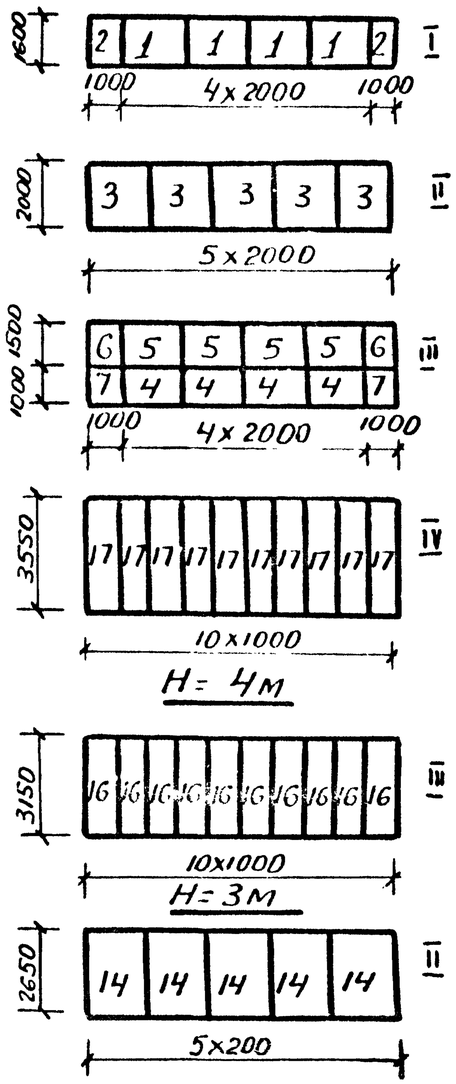


Сечения стен М1:100



План раскладки блоков порядам

Н=5м М-б 1:200



Спецификация блоков на одну секцию

Высота стены	Ед. изм.	Номера блоков 1	2	3	4	5	6	7	14	16	17	Общее кол-во
3м	шт	4	2	—	—	—	—	—	5	—	—	11
	м³	17,52	4,36	—	—	—	—	—	23,95	—	—	45,83
4м	шт	4	2	5	—	—	—	—	—	10	—	21
	м³	17,52	4,36	19,6	—	—	—	—	—	28,7	—	70,18
5м	шт	4	2	5	4	4	2	2	—	—	10	33
	м³	17,52	4,36	19,6	7,8	11,76	2,92	1,94	—	—	32,6	98,5

Таблица объемов работ на 1 секцию

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество Н=3м	Н=4м	Н=5м
1	Блоки бетонные	шт	11	21	33
2	Бетон блоков	м³	45,8	70,2	98,5
3	Бетон сливов	м³	0,4	0,5	0,6
4	Цементный раствор	м³	0,7	1,1	1,6
5	Бетонное основание	м³	5,0	5,1	6,3
6	Арматура А-I связи блоков	кг	—	—	8,0

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Вт	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на опрокидывание (тепр = 0,7)	скальжение (тск = 0,8)	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
3	5,5	0,37	0,59	1,05	1,05
4	10,7	0,48	0,73	1,57	1,13
5	19,0	0,53	0,80	2,34	1,05

Нач. отд.	Орагвелид		
Гл. инж.	Кварцхав		
Рук. груп.	Квезерели		
Ст. инж.	Чаладзе		

3.501.1-135.0-48

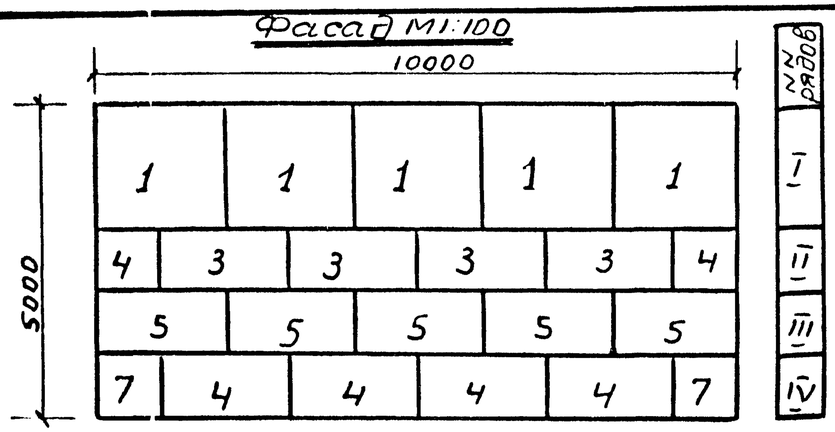
Стены тип-II, низовые, Н=3, 4 и 5м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2÷10м при φ=35°; α=33°41'; ρ=0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

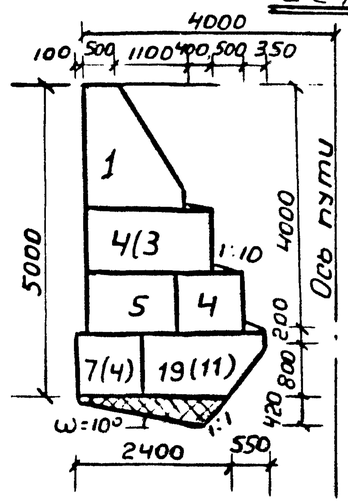
Кавгипротранс

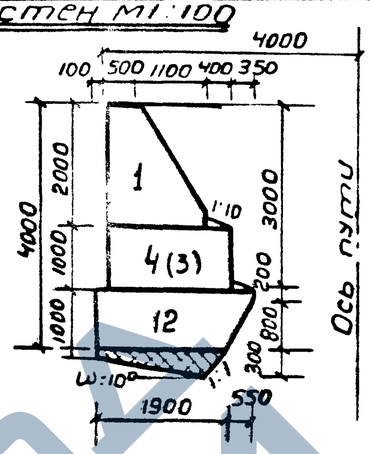
Копировала: Унджиева

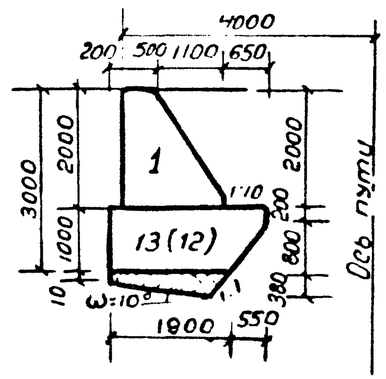
Фасад М1:100



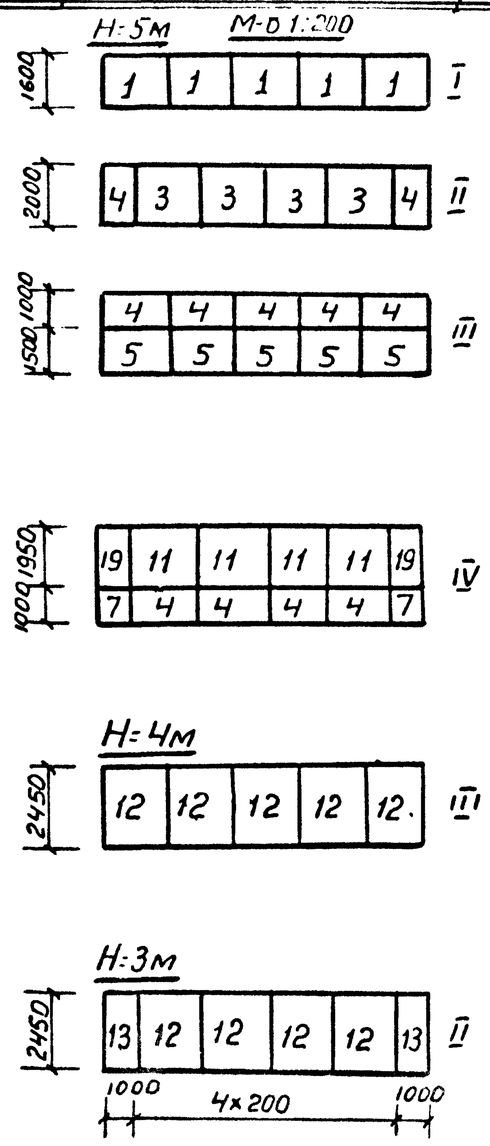
Сечения стен М1:100







План раскладки блоков по рядам



Спецификация блоков на одну секцию (10пм)

Высота стены	Ед. измер	Номера блоков 1	3	4	5	6	7	11	19	12	13	16	Общее кол-во
3м	шт	5	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	11
	м³	21,9	—	—	—	—	—	—	—	17,6	4,4	—	43,9
4м	шт	5	4	2	—	—	—	—	—	5	—	—	16
	м³	21,9	15,7	3,9	—	—	—	—	—	22	—	—	63,5
5м	шт	5	4	11	5	—	2	4	2	—	—	—	33
	м³	21,9	15,7	21,5	14,7	—	1,9	13,6	3,4	—	—	—	92,7

Таблица объемов работ на 1 секцию

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер	Количество Н-3	Н-4	Н-5
1	Блоки бетонные	шт	11	16	33
2	Бетон блоков	м³	43,9	63,5	92,7
3	Бетон сливов	м³	0,2	0,3	0,4
4	Цементный раствор	м³	0,6	0,8	2,0
5	Бетонное основание	м³	4,4	4,4	5,1
6	Арматура А-I связи блоков	кг	—	—	8,0

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление т-с	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на Топр=0,7	Тск=0,8	Давление на грунт кг/см²: передняя грань	задняя грань
3	8,1	0,39	0,45	1,44	1,09
4	12,3	0,61	0,51	3,25	2,15
5	17,1	0,51	0,43	3,53	0,82

Нач. отд	Орагвелидзе	
Гл. спец.	Брегвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. груп	Надирадзе	
Техник	Гаганидзе	

Копировала: Унджиева

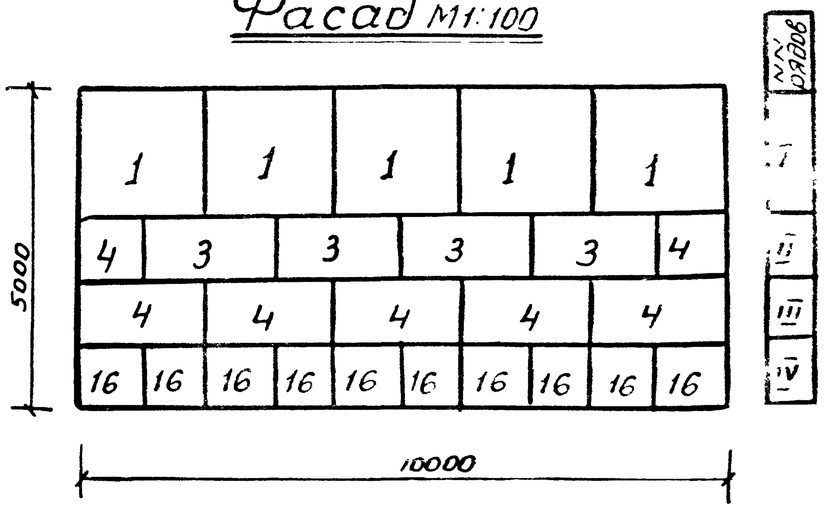
3.501.1-135.0-49

Стены тип-II, низовые, H=3, 4, и 5м при Ч=35°; α=0; f=0,6.

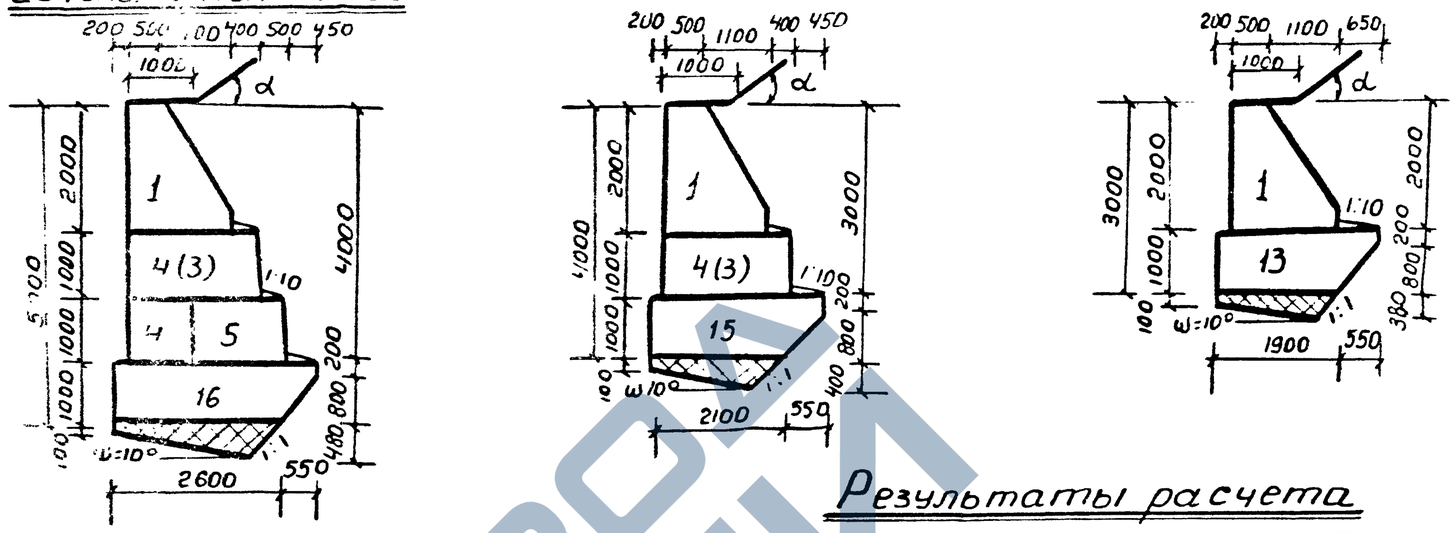
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

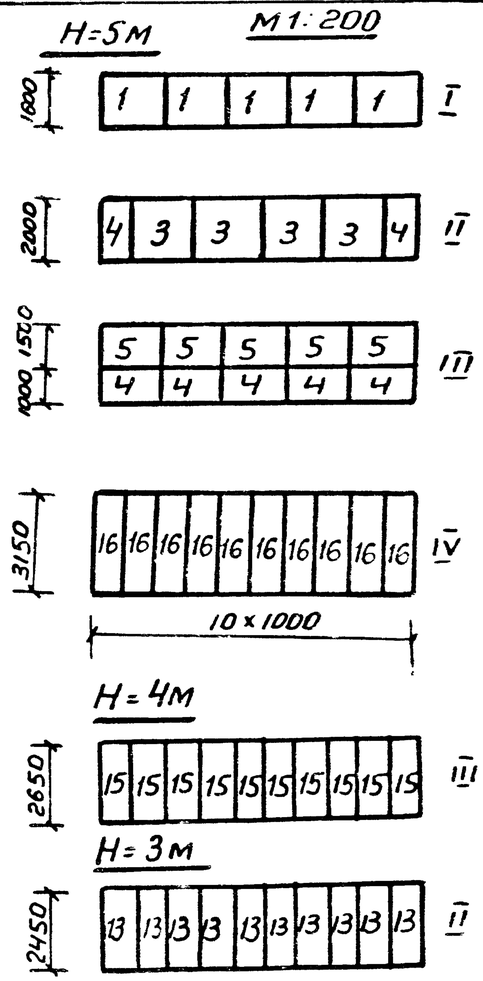
Фасад М1:100



Сечения стен М1:100



План раскладки блоков по рядам



Спецификация блоков на одну секцию (10пм)

Высота стены	Ед. измер	Номера блоков 1	3	4	5	6	7	13	15	16	18	Общее кол-во
3м	шт	5	—	—	—	—	—	10	—	—	—	15
	м3	21,9	—	—	—	—	—	21,9	—	—	—	43,8
4м	шт	5	4	2	—	—	—	—	10	—	—	21
	м3	21,9	15,7	3,9	—	—	—	—	23,8	—	—	65,3
5м	шт	5	4	7	5	—	—	—	—	10	—	31
	м3	21,9	15,7	13,7	14,7	—	—	—	—	28,7	—	94,7

Результаты расчета

Высота стены м	Горизонтальное давление Е-тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы на: Опрокидывание топр ≤ 0,7	Скольжение тск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см2: Передняя грань	Задняя грань
3	6,7	0,30	0,45	1,15	0,87
4	11,6	0,37	0,50	2,0	0,80
5	18,5	0,50	0,57	3,0	0,30

Таблица объемов работ на 1 секцию

N п/п	Наименование работ	Ед измер	Количество H=3	H=4	H=5
1	Блоки бетонные	шт	15	21	31
2	Бетон блоков	м3	43,8	65,3	94,7
3	Бетон сливов	м3	0,2	0,2	0,3
4	Цементный раствор	м3	0,6	0,8	2,2
5	Бетонное основание	м3	4,4	5,1	7,3
6	Арматура А-I связи блоков	кг	—	—	8

Нач отд	Драгвелидзе		
Гл спец	Брегвадзе		
ГИП	Кварухавх		
Рук груп	Надирадзе		
Техник	Гаганидзе		

3.501.1-135.0-50

Стены тип-II, Низовые, H=3, 4 и 5м при расположении бровки земляного полотна выше верха стены на 2-10м при φ=35°; α=33°41'; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

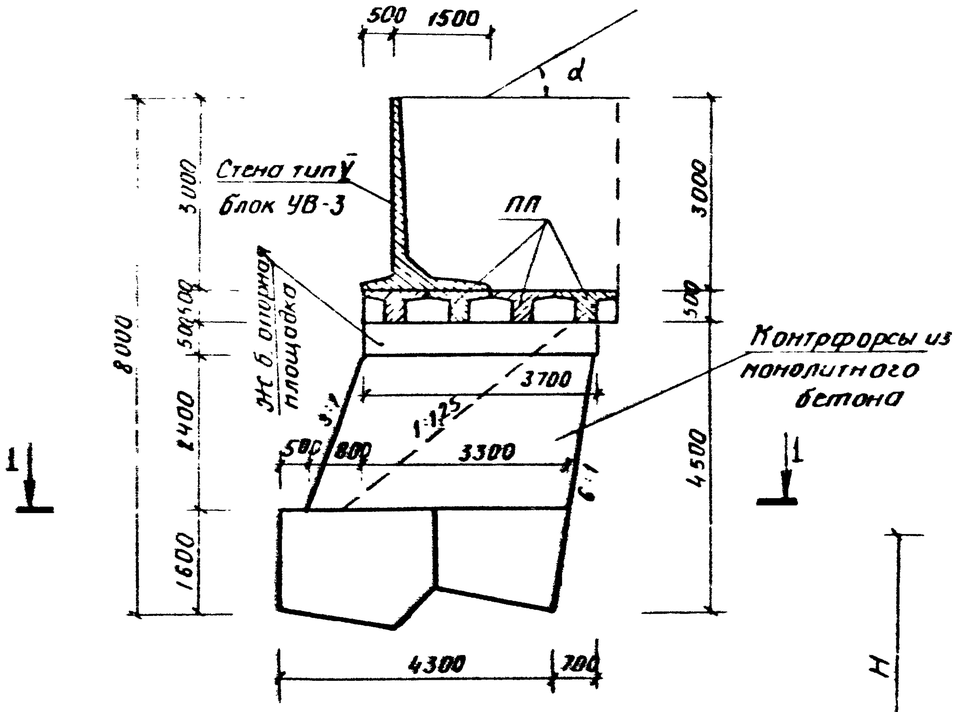
Кавгипротранс

Унджиева

19682-01 64

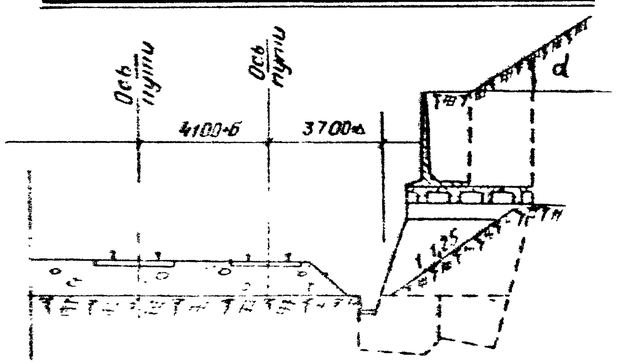
Формат А3

Сечение стены м 1:100



1-1

Привязка к месту м 1:200



а и б уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок						
	Давление на грунт Е - т		φ; α	Коэффициенты		Давление на грунт кгс/см²	
				опрокидыв $m_{оп} < 0,7$	сколжен $m_{ск} < 0,7$	m_{max}	m_{min}
H = 8 м	E_0 = 4,7 т E_2 = 14,5 т	E_1 = 61 т E_3 = 15,4 т	γ = 30° α = 25°	0,60	0,71	3,9	2,9
	E_0 = 4,0 т E_2 = 12,4 т	E_1 = 58 т E_3 = 13 т	φ = 35° α = 30°	0,51	0,61	3,8	3,0
	E_0 = 3,4 т E_2 = 10,3 т	E_1 = 54,5 т E_3 = 10,8 т	φ = 40° α = 35°	0,4	0,6	4,7	2,2

Расчетная схема

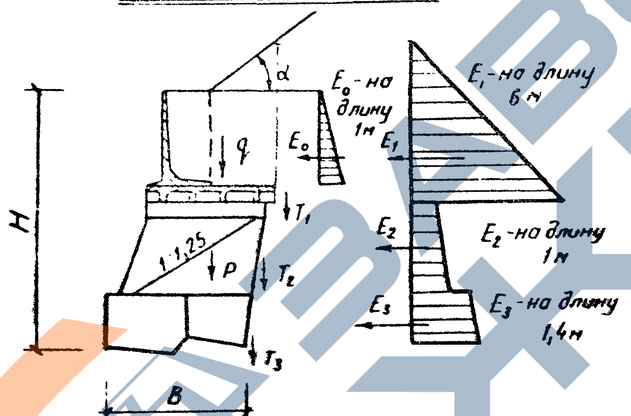
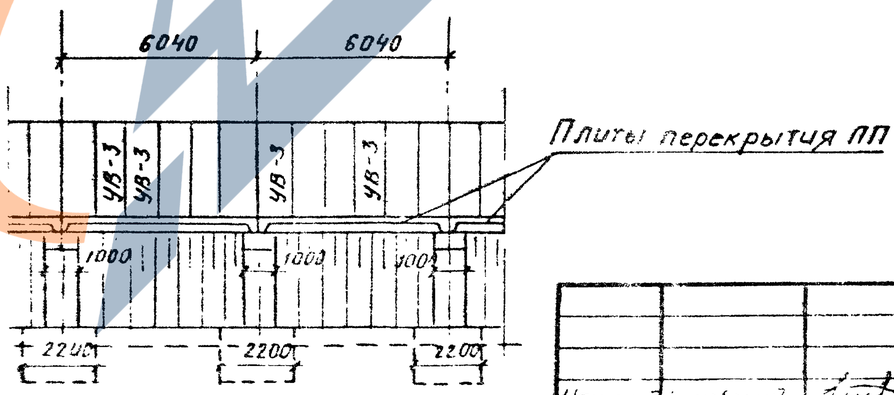


Таблица объемов работ на 1пм стены

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер	Кол-во
1	Ж.б стены верхнего яруса М-300	м³	0,80
2	Ж.б плиты перекрытия М-300	"	1,03
3	Ж.б. опорные площадки М-200	"	0,32
4	Бетон контрфорсов М-200	"	3,8
5	Арматура стен верхнего яруса / плит перекрытия	кг	111,21 / 210

Стена верхнего яруса может быть сооружена из бетонных блоков по типу Ⅱ.

Фасад м 1:200



Нач отд	Клевенцова	
Гл спец	Трегубов	
ГИП	Квитчахова	
Рук гр	Нагирзде	
Рук гр	Мегрели	

3.501.1-135.0-51

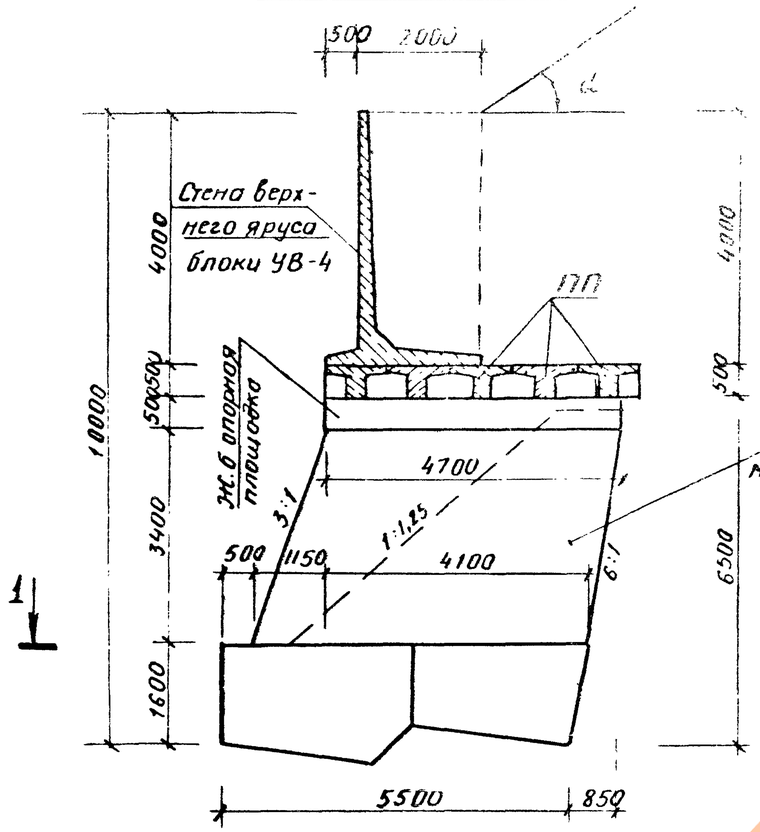
Стена тип-Ⅲ, верховая, H = 8 м при φ = 30°; α = 25°; φ = 35°; α = 30° и φ = 40°; α = 35°; f = 0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

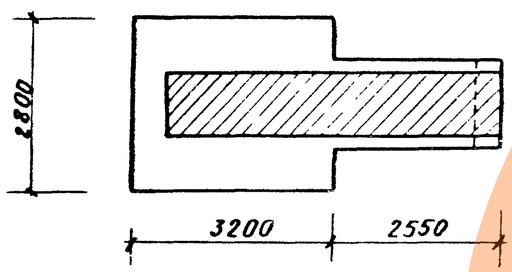
Ковгипротранс

Копировал : Омельченко 19682-01 65 Формат А3

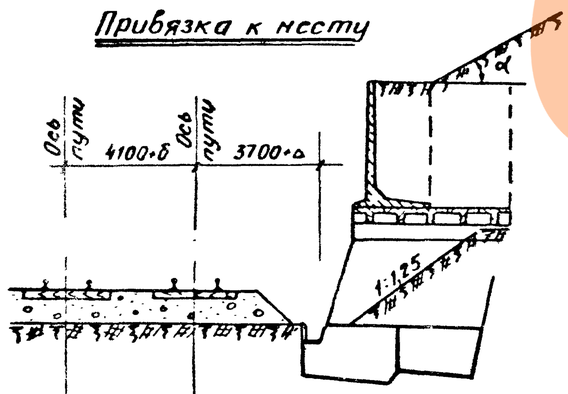
Сечение стены М1:100



1-1



Привязка к месту



△ и б - уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок						
	Давление грунта Е-т		φ, α	Коэффициенты		Давление на грунт кг/см²	
				Опрокидыв. $m_{on} < 0,7$	Скольжения $m_{ск} < 0,8$	m_{max}	m_{min}
H = 10 м	$E_0 = 8,3$т	$E_1 = 109,0$т	$\varphi = 30°$	0,6	0,71	4,3	2,7
	$E_2 = 25$т	$E_3 = 19,3$т	$\alpha = 25°$				
	$E_0 = 7,15$т	$E_1 = 94,5$т	$\varphi = 35°$	0,50	0,62	5,0	2,4
	$E_2 = 21,6$т	$E_3 = 16,7$т	$\alpha = 30°$				
	$E_0 = 6,0$т	$E_1 = 88,5$	$\varphi = 40°$	0,44	0,54	5,4	2,1
	$E_2 = 17,9$т	$E_3 = 13,7$т	$\alpha = 35°$				

Расчетная схема

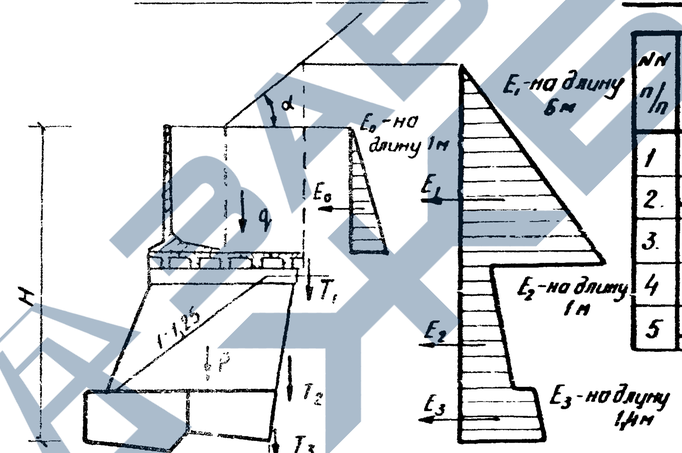
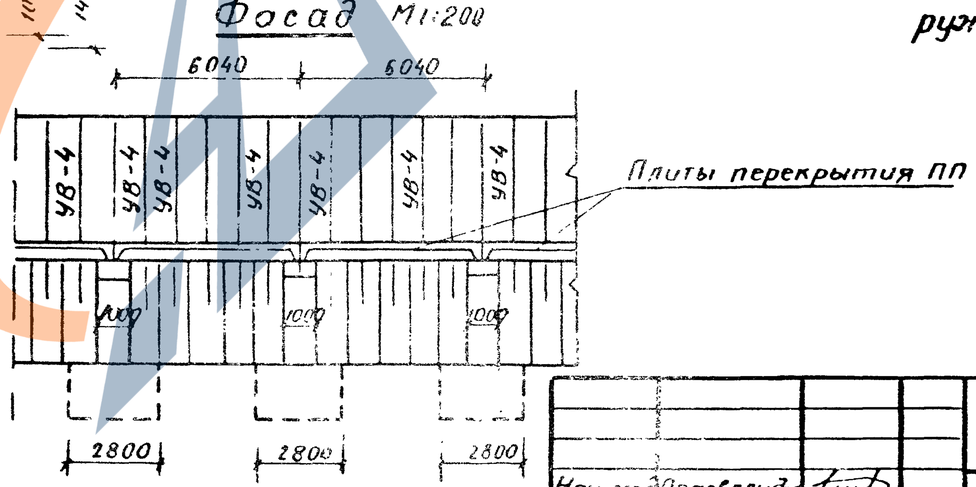


Таблица объемов работ на 1пм стены

№№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во
1	Ж.б. стены верхнего яруса М-300	м³	1,25
2.	Ж.б плиты перекрытия М-300	"	1,3
3.	Ж.б опорные площадки М-200	"	0,4
4	Бетон контрфорсов М-200	"	5,1
5	Арматура стен верхнего яруса / плит перекрытия	кг	197,5 / 262

Стена верхнего яруса может быть сооружена из бетонных блоков по типу II.

Фасад М1:200



Нач. отд.	Оргвелидзе	
Гл. спец.	Бреговадзе	
ГИП	Жвирихадзе	
Гл. инж. гр	Надирадзе	
Инж. гр	Квезерели	

3.501.1-135.0-52

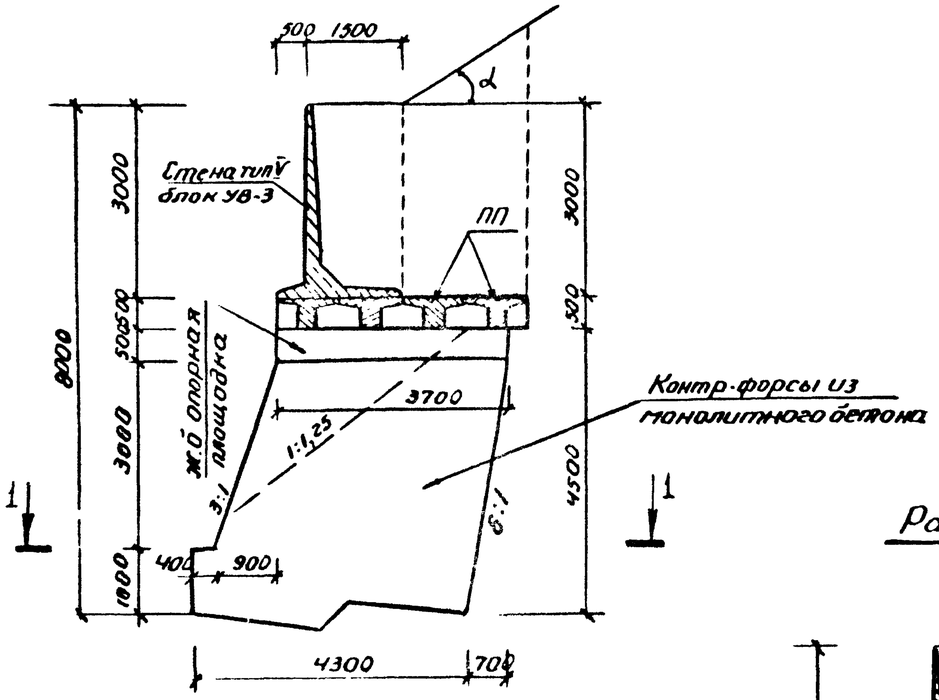
Стена тип-III, верховая
H = 10м при φ = 30°; α = 25°;
φ = 35°; α = 30° и φ = 40°; α = 35°;
f = 0,4

Стадия	Лист	Листов
Р		1

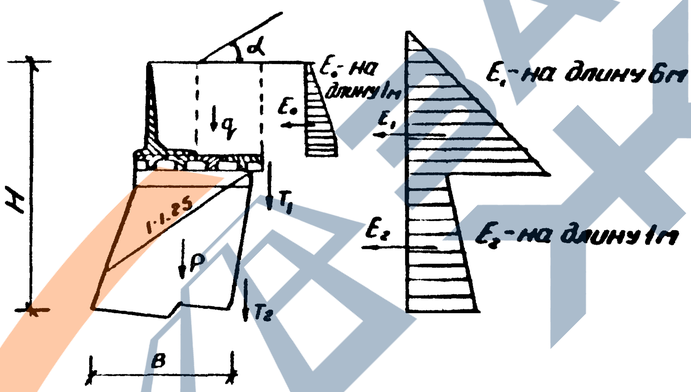
Кавгипротранс

Копировал: Омельченко 19682-01 66 Формат А3

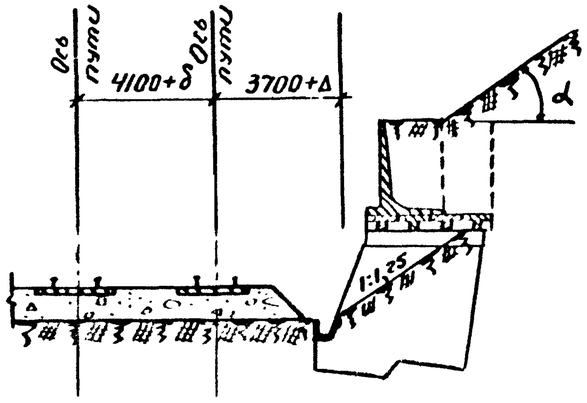
Сечение стены М 1:100



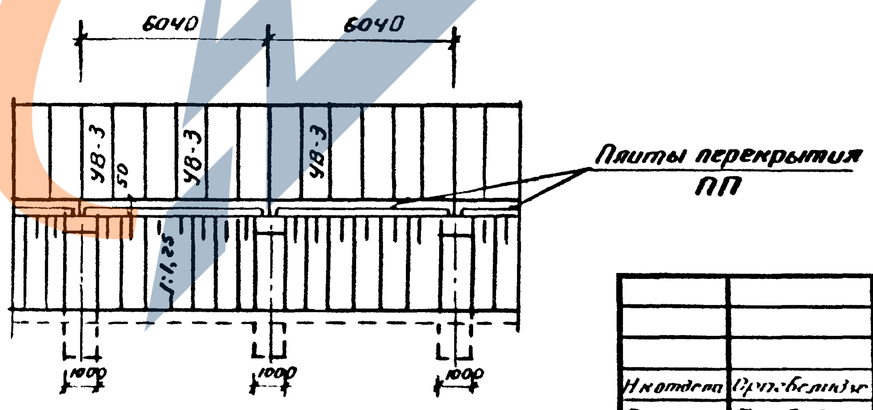
Расчетная схема



Привязка к месту М 1:200



Фасад



Δ и δ - уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок					
	Давление грунта Е - т	φ α	Коэффициенты		Давление на грунт т/м²	
			отрывающий $m_{от} \leq 0,7$	сдвигающий $m_{сд} \leq 0,8$	m_{max}	m_{min}
H=8м	$E_0 = 4,7$т $E_1 = 61$т $E_2 = 25,4$т	φ=30° α=25°	0,60	0,40	6,5	5,0
	$E_0 = 4,0$т $E_1 = 58$т $E_2 = 21,6$т	φ=35° α=30°	0,60	0,40	6,2	5,0
	$E_0 = 3,4$т $E_1 = 54,5$т $E_2 = 18$т	φ=40° α=35°	0,40	0,30	7,6	4,2

Таблица объемов работ на 1п м стены

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	Ж.б. стены верхнего яруса М-300	м³	0,8
2	Ж.б. плиты перекрытия М-300	-"-	1,03
3	Ж.б. опорные площадки М-200	-"-	0,32
4	Бетон контр-форсов М-200	-"-	2,70
5	Арматура стен верхнего яруса / плит перекрытия	кг	114,21 / 210,0

Стена верхнего яруса может быть сооружена из бетонных блоков по типу II.

Н.отдела	Арутюнянц		
Зав.сект.	Гулебадзе		
ГИП	Квициния		
Рук.группы	Надиладзе		
Рук.группы	Квезерели		

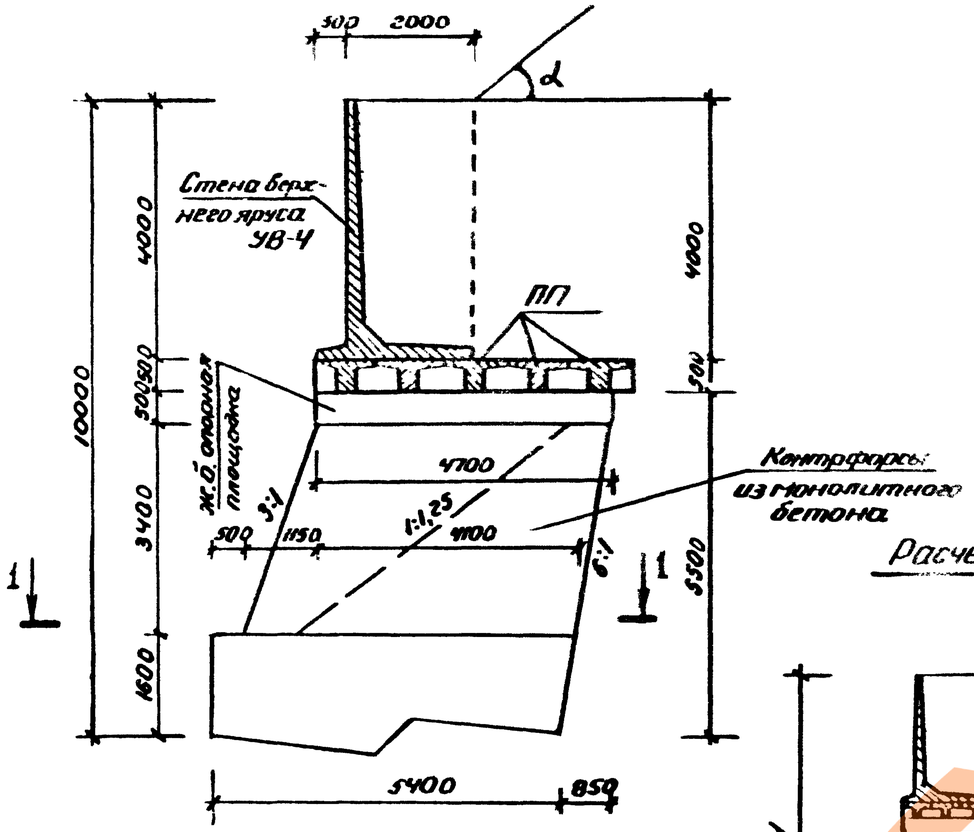
3.501.1-135.0-53

Стена тип II, верховая, H=8м при φ=30°; α=25°; φ=35°; α=30°; и φ=40°; α=35°; f=0,6.

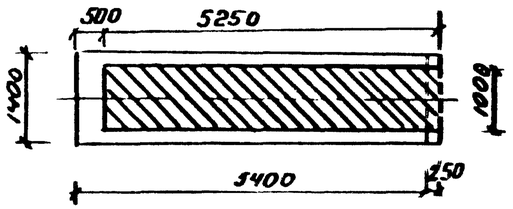
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

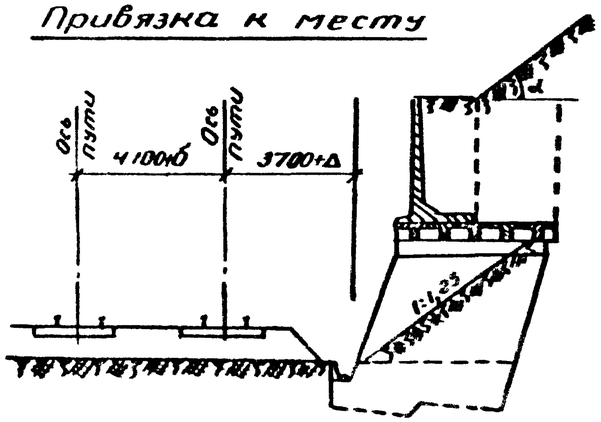
Сечение стены М 1:100



1 - 1

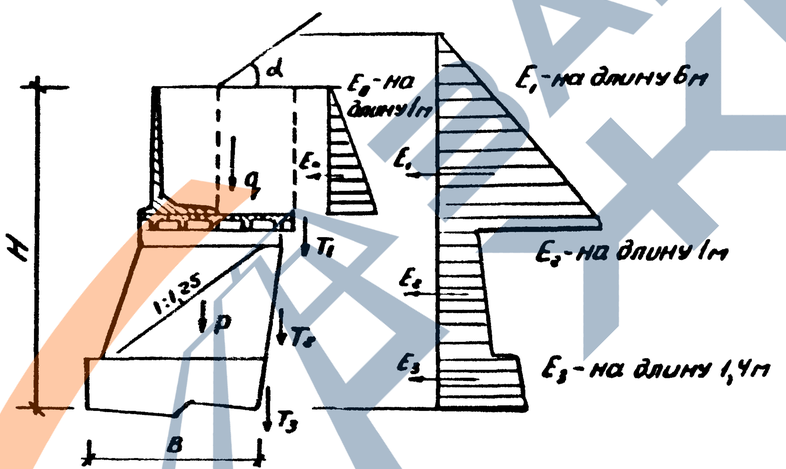


Привязка к месту

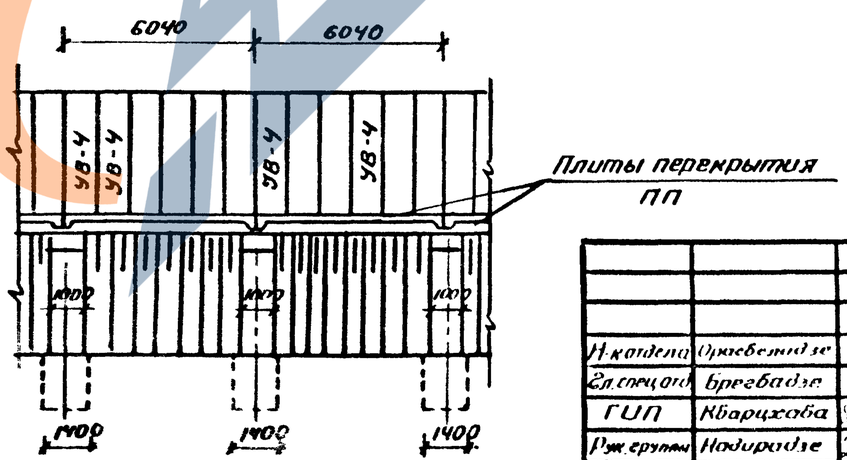


Δ и б – уширение на кривых участках пути.

Расчетная схема



Фасад



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок					
	Давление грунта Е – Т	φ α	Коэффициенты: опрокид. $m_{оп} < 0,7$	Коэффициенты: скольжен. $m_{ск} < 0,8$	Давление на грунт кг/см²: m_{max}	Давление на грунт кг/см²: m_{min}
H = 10 м	$E_0 = 8,3$ т, $E_1 = 109,0$ т, $E_2 = 25$ т, $E_3 = 19,3$ т	φ = 30°, α = 25°	0,6	0,4	6,1	4,6
	$E_0 = 7,15$ т, $E_1 = 94,5$ т, $E_2 = 21,6$ т, $E_3 = 16,7$ т	φ = 35°, α = 30°	0,5	0,5	7,2	3,6
	$E_0 = 6,0$ т, $E_1 = 88,5$ т, $E_2 = 17,9$ т, $E_3 = 13,7$ т	φ = 40°, α = 35°	0,45	0,3	6,1	4,9

Таблица объемов работ на 1 п.м. стены

NN п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Количество
1	Ж.б. стены верхнего яруса М-300	м³	1,25
2	Ж.б. плиты перекрытия М-300	—"—	1,3
3	Ж.б. опорные площадки М-200	—"—	0,4
4	Бетон контр-форсов М-200	—"—	5,0
5	Арматура стен верхнего яруса / плит перекрытия	кг	197,5 / 262

Стена верхнего яруса может быть сооружена из бетонных блоков по типу II.

Н. к отдела	Орасбелидзе		
Гл. спец. отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук. группы	Надирадзе		
Рук. группы	Квезерели		

3.501.1,-135.0-54

Стена тип-III, верховая, H=10м при φ=30° α=25°; φ=35°; α=30°; и φ=40°; α=35°; f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

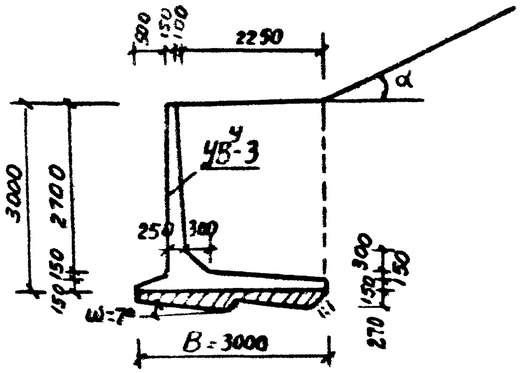
Кавгипротранс

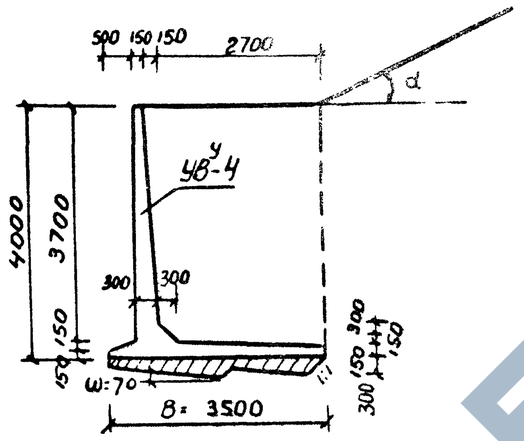
Копировала: Тер-Степанова

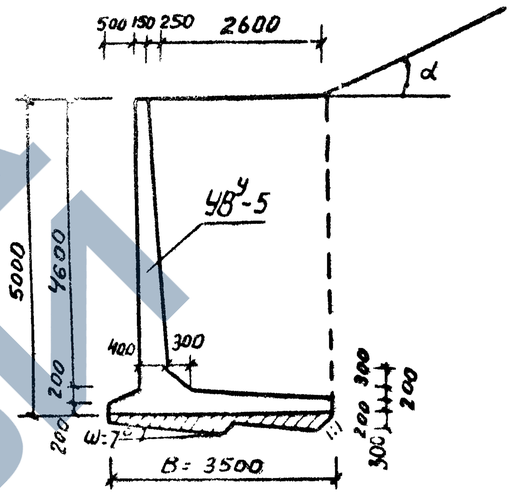
19682-01 68

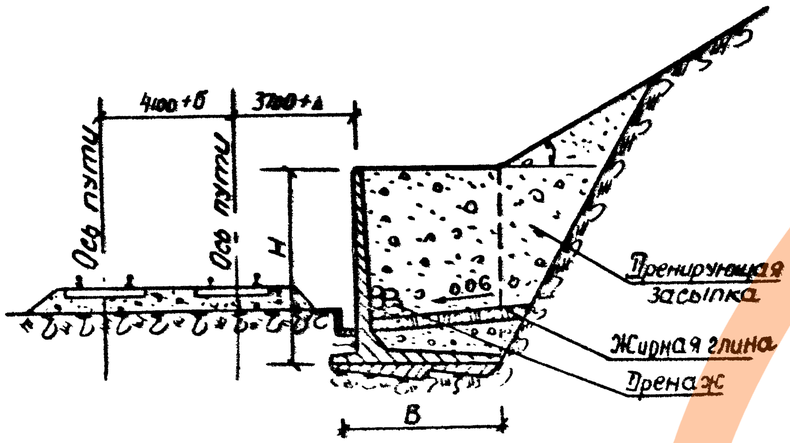
Формат: А3

Сечения стен М1:100









Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ: опрокидывание m_опр ≤ 0,7	Коэффициент условий работ: скольжение m_ск ≤ 0,8	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	Давление на грунт кгс/см²: задняя грань
3	4,7	0,1	0,59	0,66	0,66
4	8,3	0,15	0,66	0,9	0,89
5	12,95	0,27	0,82	1,4	0,87

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер	Высота стены м		
		3	4	5
Жел. бет М-300	м³	1,32	1,73	2,47
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,54	0,69	0,69
Арматура А-III / А-I	кг	190,65 / 32,67	321,04 / 44,2	457,77 / 56,41

Нач. отдела	Орагвелидзе		
Гл. спец. отд	Бреговадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук. группы	Квезерели		
Рук. группы	Надирадзе		

Копировала: Уклжиева

3.501.1-135.0-55

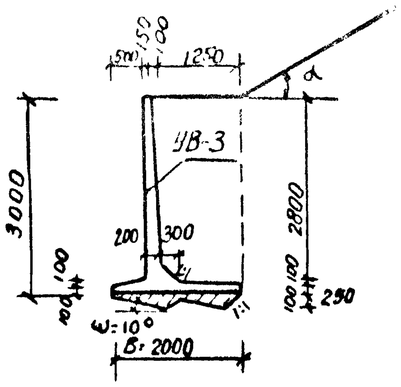
Стены тип-IV, верховые. H=3, 4и5м при φ=30°; α=25°; f=0,4.

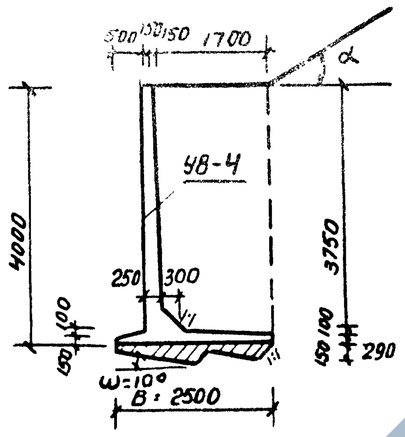
Стадия	Лист	Листов
Р		1

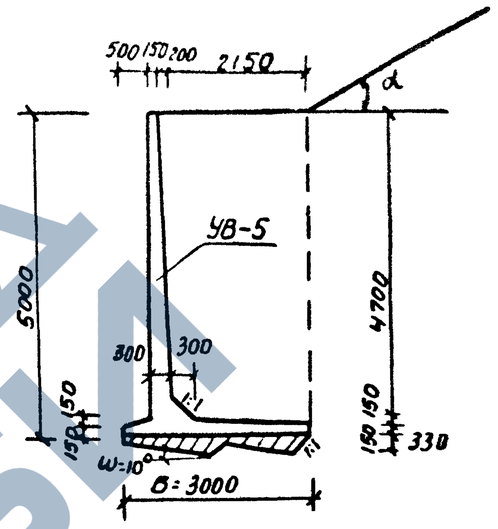
Кавгипротранс

Формат А3

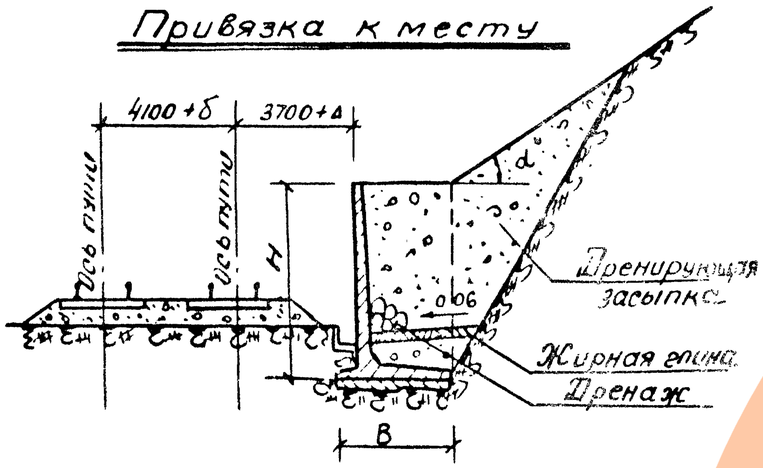
Сечения стен М1:100







Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены-м	E-тс	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок: Коэффициент условий работы: опрокидывание $m_{опр} \geq 0,7$	скольжение $m_c \geq 0,8$	Давление на грунт кгс/см²: передняя грань	задняя грань
3	4,0 / 3,4	0,27 / 0,2	0,78 / 0,65	0,63 / 0,6	0,61 / 0,6
4	6,7 / 6,0	0,29 / 0,22	0,76 / 0,63	1,0 / 0,89	0,73 / 0,83
5	11,2 / 9,4	0,32 / 0,25	0,77 / 0,64	1,42 / 1,26	0,82 / 0,95

Таблица объемов кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены м: 3	4	5
Жел. бет М-300	м³	0,8	1,25	1,73
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,34	0,48	0,63
Арматура А-III / А-II	кг	85,60 / 25,61	161,71 / 35,79	282,60 / 44,92

Цифры в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам с $\varphi = 40°$ и $\alpha = 35°$.

Нач. отдела	Орагвелидзе	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе	
ГИП	Кварухава	
Рук. группы	Квезерели	
Рук. группы	Надирадзе	

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-56

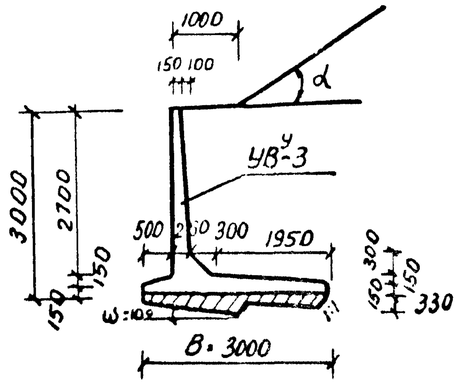
Стены тип-IV, верховые, H=3,4 и 5м при $\varphi = 35°$; $\alpha = 30°$; $f = 0,4$ и $\varphi = 40°$; $\alpha = 35°$; $f = 0,4$

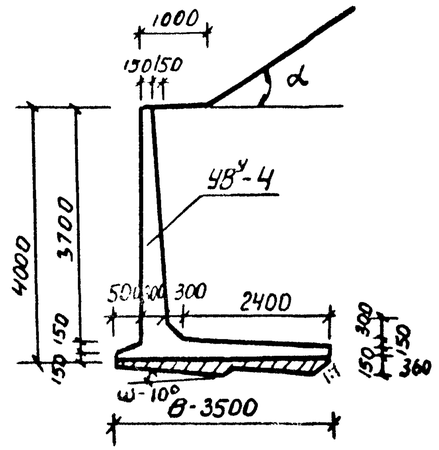
Стадия	Лист	Листов
Р		1

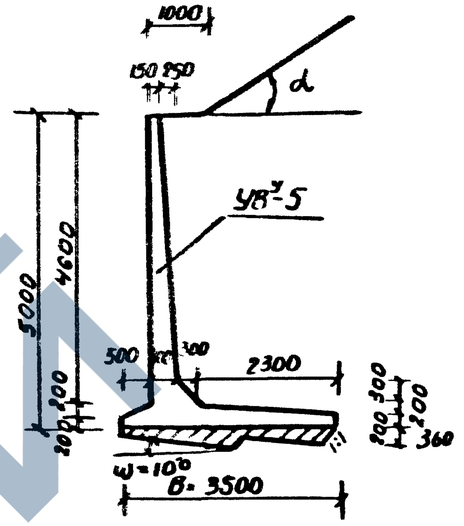
Кавгипротранс

ЗАВОД ЖБИ

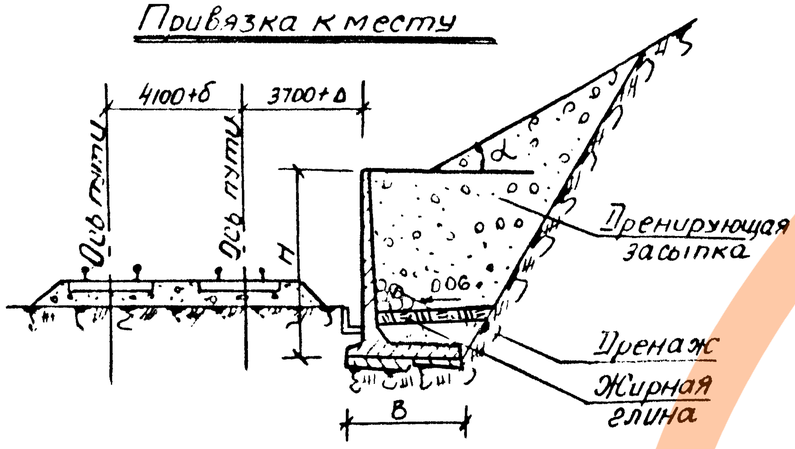
Сечения стен М1:100







Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию отрасчетных нагрузок				
	Е-ТС	Коэффициент условий работы		Давление нагрунт кгс/см²	
		Опрокидывание Топр ≤ 0,7	Скольжение тск ≤ 0,8	Передняя грань	Задняя грань
3	6,7/6,2	0,18/0,16	0,67/0,6	0,76/0,77	0,76/0,77
4	11,9/11	0,26/0,23	0,75/0,68	1,2/1,15	0,88/0,95
5	16,9/15,5	0,41/0,36	0,84/0,76	1,81/1,72	0,76/0,87

Таблица объемов работ кладки на 1 п.м. стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стеным		
		3	4	5
Жел бет М-300	м³	1,32	1,73	2,47
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,63	0,79	0,79
Арматура А-III	кг	190,65	321,04	457,74
Арматура А-I	кг	32,67	44,2	50,41

Цифры в знаменателе в таблице результатов расчета относятся к стенам при φ=40° α=35°.

Нач отдела	Орагвелидзе		
Гл спец отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук группы	Квезерели		
Рук группы	Надирадзе		

3.501.1-135.0-57

Стены тип-IV, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани. H=3,4 и 5 м при φ=35°; α=30°; φ=40°; α=35°; f=0,4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировали: Унджиева

19682-01 71

Формат А3

Сечения стен М1:100

Привязка к месту

б и Δ - уширение на кривых участках пути.

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работ		Давление на грунт кгс/км²	
		опрокидывание mопр ≤ 0,7	скольжение mск ≤ 0,8	Передняя грань	Задняя грань
3	5,43	0,41	0,67	0,82	0,48
4	10,33	0,52	0,71	1,41	0,45
5	16,83	0,6	0,74	2,1	0,38

Таблица объемов кладки на 1 п.м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены м		
		3	4	5
Жел. бет М-300	м³	0,8	1,25	1,73
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,34	0,48	0,63
Арматура А-III / А-I	кг	85,60 / 25,61	161,71 / 35,79	282,60 / 44,92

Нач.отдела	Орагвелидзе		
Гл.спец.отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварухадзе		
Рук.группы	Квезерели		
Рук.группы	Надирадзе		

3.501.1-135.0-58

Стены тип-IV верховые с подошвой откоса приближенной к передней грани, Н=3, 4 и 5 м при φ=30°, α=25°, f=0,6.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

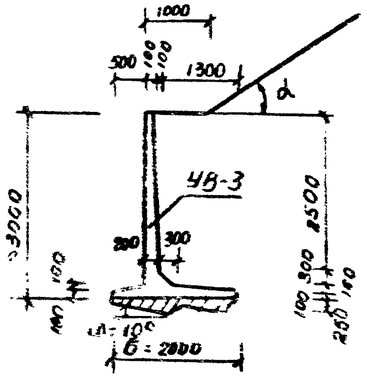
Кавгипротранс

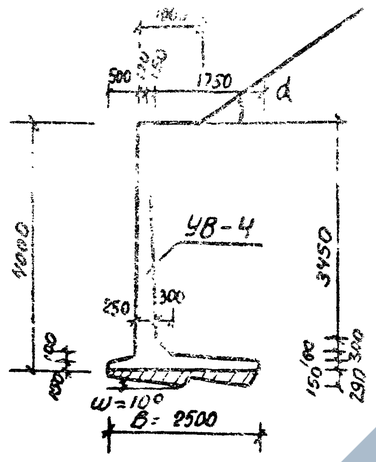
Копировала Унджиева

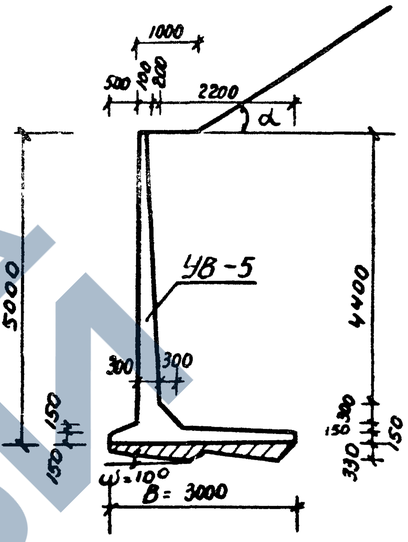
19682-01 72

Формат А3

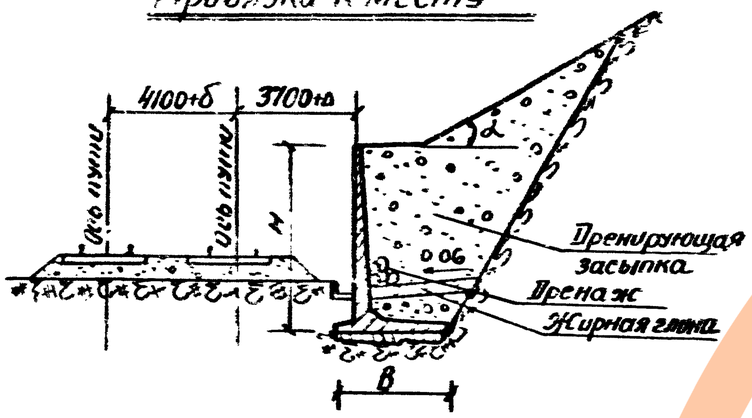
Ценная стен М 1:100







Привязка к месту



Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-Tc	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
		опрокидывание $m_{опр} \le 0,7$	скольжение $m_{ск} \le 0,8$	передняя грань	задняя грань
3	4,83 / 4,23	0,34 / 0,28	0,58 / 0,49	0,75 / 0,68	0,55 / 0,61
4	9,36 / 8,3	0,45 / 0,38	0,62 / 0,53	1,32 / 1,21	0,55 / 0,65
5	15,4 / 13,8	0,53 / 0,46	0,65 / 0,56	1,94 / 1,81	0,52 / 0,66

Таблица объемов кладки на 1 п м стены

Наименование работ	Ед. измер.	Высота стены м		
		3	4	5
Жел. бет М-300	м³	0,8	1,25	1,73
Подготовка из тощего бетона М-100	м³	0,34	0,48	0,63
Арматура А III / А I	кг	85,60 / 25,61	161,71 / 35,79	282,60 / 44,92

Цифры в знаменателе, в таблице результатов расчета, относятся к стенам при $\varphi = 40°$ и $\alpha = 35°$

Нач. отдела	Орагвелидзе			3.501.1-135.0-59
Гл. спец. отд.	Брегвадзе			Стены тип-IV, верховые, с подошвой откоса, приближенной к передней грани, H=3,4 и 5 м при $\varphi=35°$, $\alpha=30°$, и $\varphi=40°$, $\alpha=35°$, $f=0,6$!
ГИП	Квирухава			Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Рук. группы	Квезерели			Кавгипротранс
Рук. группы	Набиладзе			

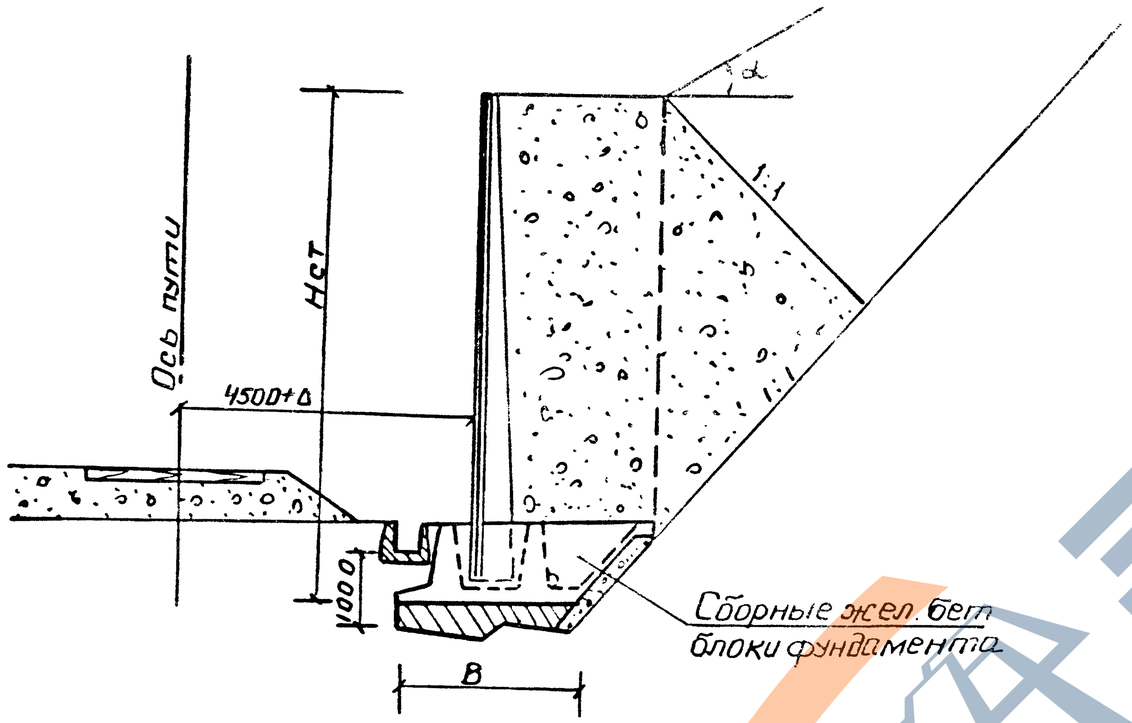
Копировала Инджиева

19682-01 73

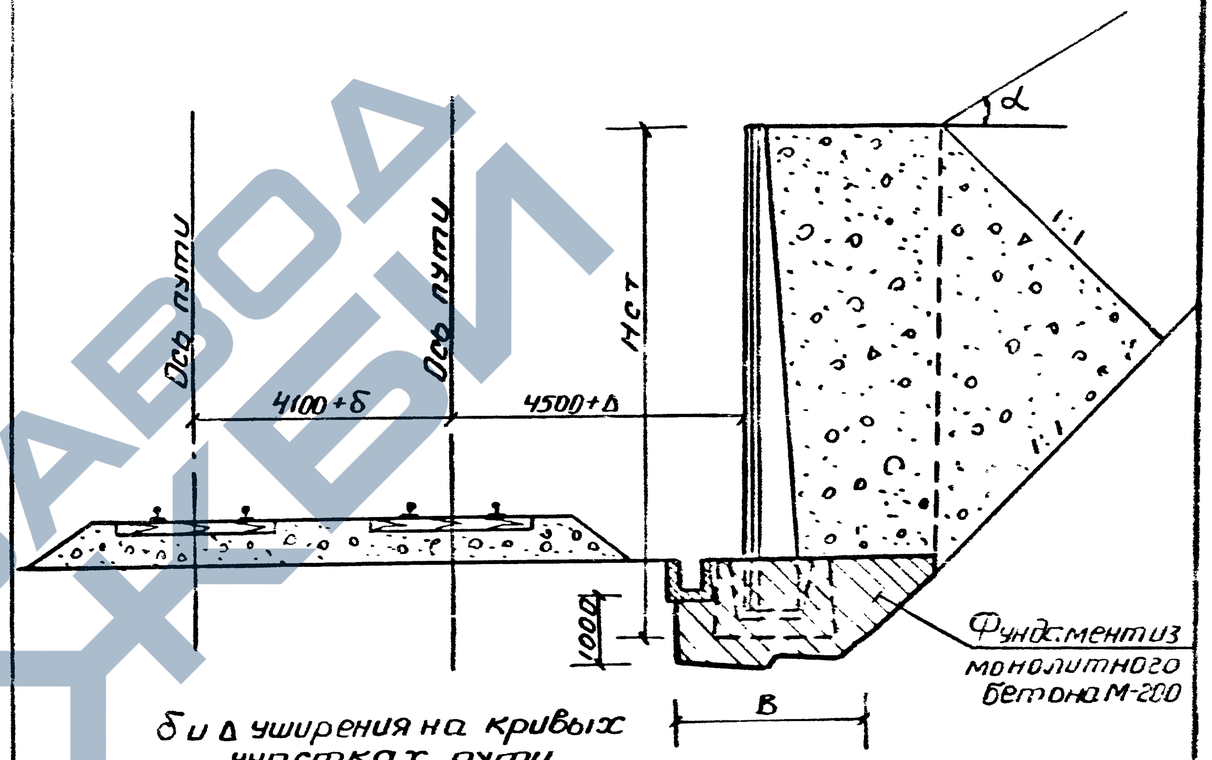
Формат А3

ЗАВОД КБИ

Стена с фундаментом из жел.бет.блоков



Стена с монолитным фундаментом



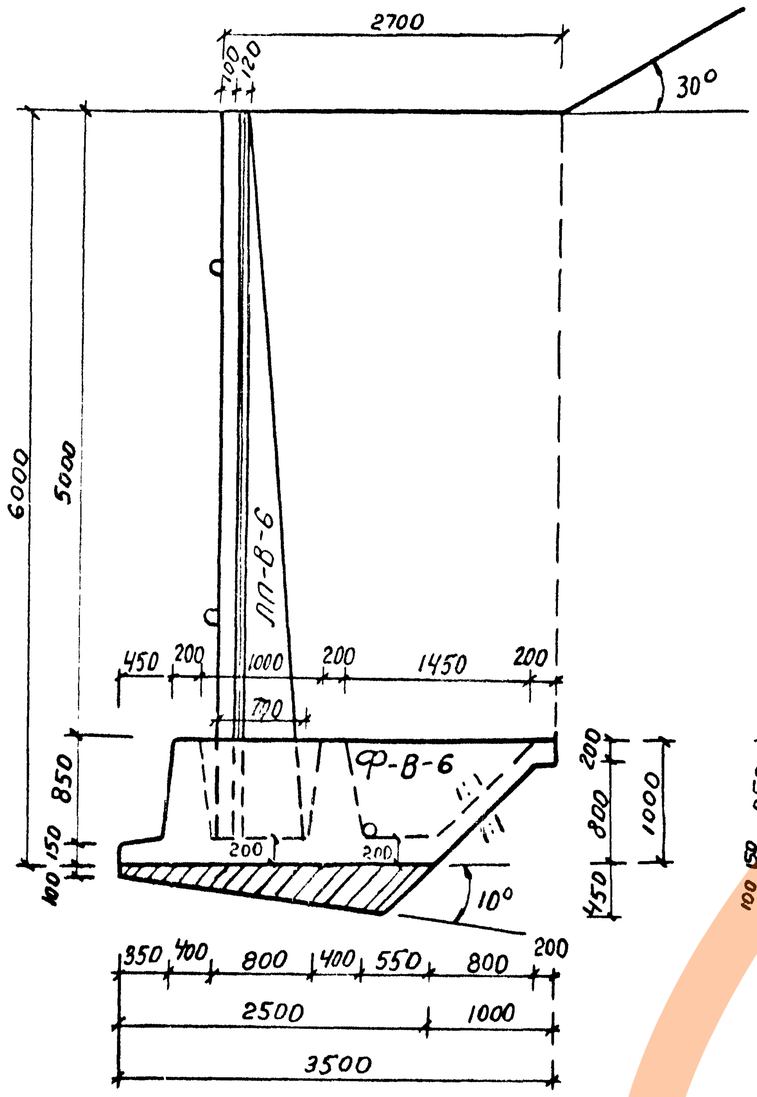
δ и Δ уширения на кривых участках пути

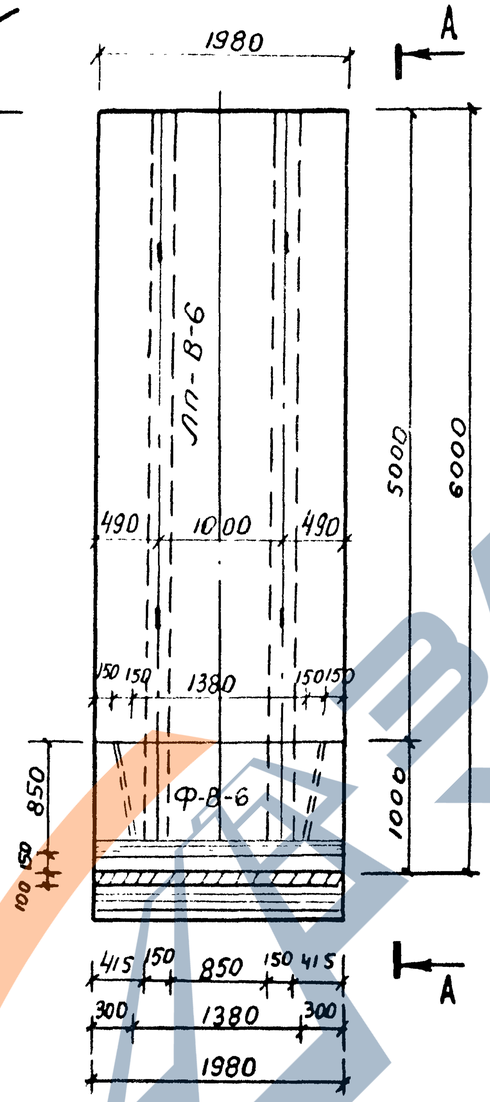
Нач.отд	Орагвелидзе	3.501.1-135.0-60	
Гл.спец	Бреевадзе	Стены тип-V. Привязка к месту	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
ГИП	Кварцхава		Кавгипротранс
Рук.гр.	Надирадзе		
Ст.инж.	Филиппов		

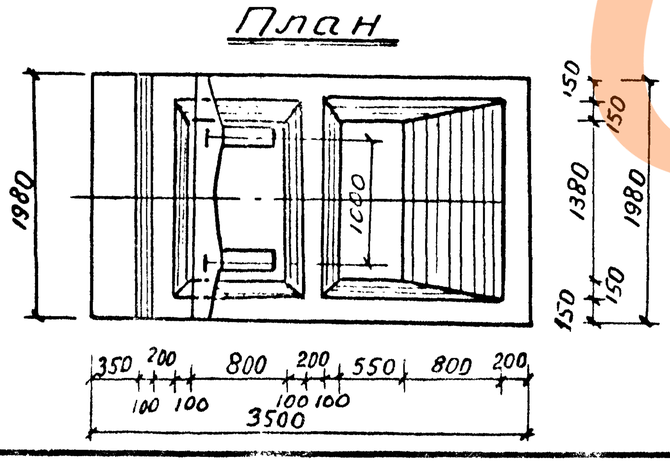
Копировала: Унджиева

19682-01 74

Формат А3







Спецификация блоков на секцию длиной 2м

NN п/п	Марка блоков	Высота стены H	Габаритные размеры	Объем блока	Масса блока	Арматура Д I / Д III
		м	см	м3	т	кг
1	ЛП-В-6	6	198×70×575	2,3	5,75	144,79 / 66,6
2	Ф-В-6		198×350×100	3,0	7,5	12,3 / 361,0
3	Бетон омоноличивания			0,90	—	—

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-тс	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
		На опрокидывание $m_{опр}$	На скальжение $m_{ск}$	передняя грань	задняя грань
6	12,5	0,36	0,68	1,67	1,67

Нач отд	Драгвелидзе		
Гл.спец.отд	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук груп	Надирадзе		
Рук.груп.	Квезерели		
Ст.инженер	Филиппова		

3.501.1-135.0-61

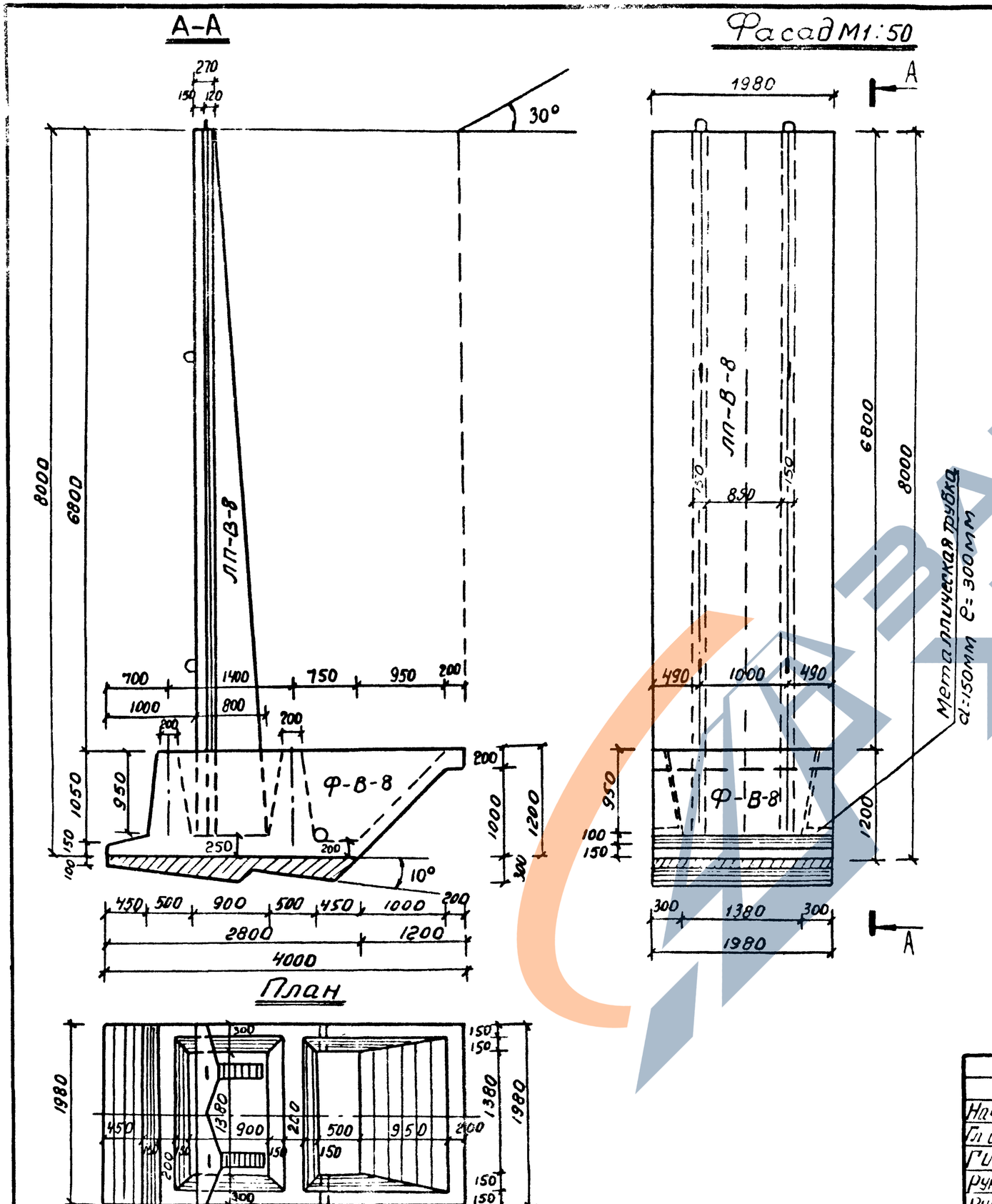
Стена тип-V, верховая, H=6м при $\varphi=35°$; $\alpha=30°$; $f=0,4$.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

ЗАВОД КБИ



Спецификация блоков на секцию длиной 2м

NN п/п	Марка блоков	Высота стены H	Габаритные размеры	Объем блока	Масса блока	Арматура A I / A III
		м	см	м³	т	кг
1	ЛП-В-8	8	198 × 80 × 770	3,9	9,8	224,03 / 171,6
2	Ф-В-8		198 × 400 × 120	4,0	10,0	15,6 / 459,6
3	Бетон омоноличивания			1,11	—	—

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	E-тс	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
		Наопрокидывание Топр	Наскольжение Тск	передняя грань	задняя грань
8	22,5	0,55	0,77	2,24	2,24

Нач. отд.	Драгвелидзе		
Гл. спец. отд.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. груп.	Надирадзе		
Рук. груп.	Квезерели		
Ст. инж.	Филиппова		

3.501.1-135.0-62

Стена тип-V, верховая H=8м при φ=35°; α=30°; f=0,4.

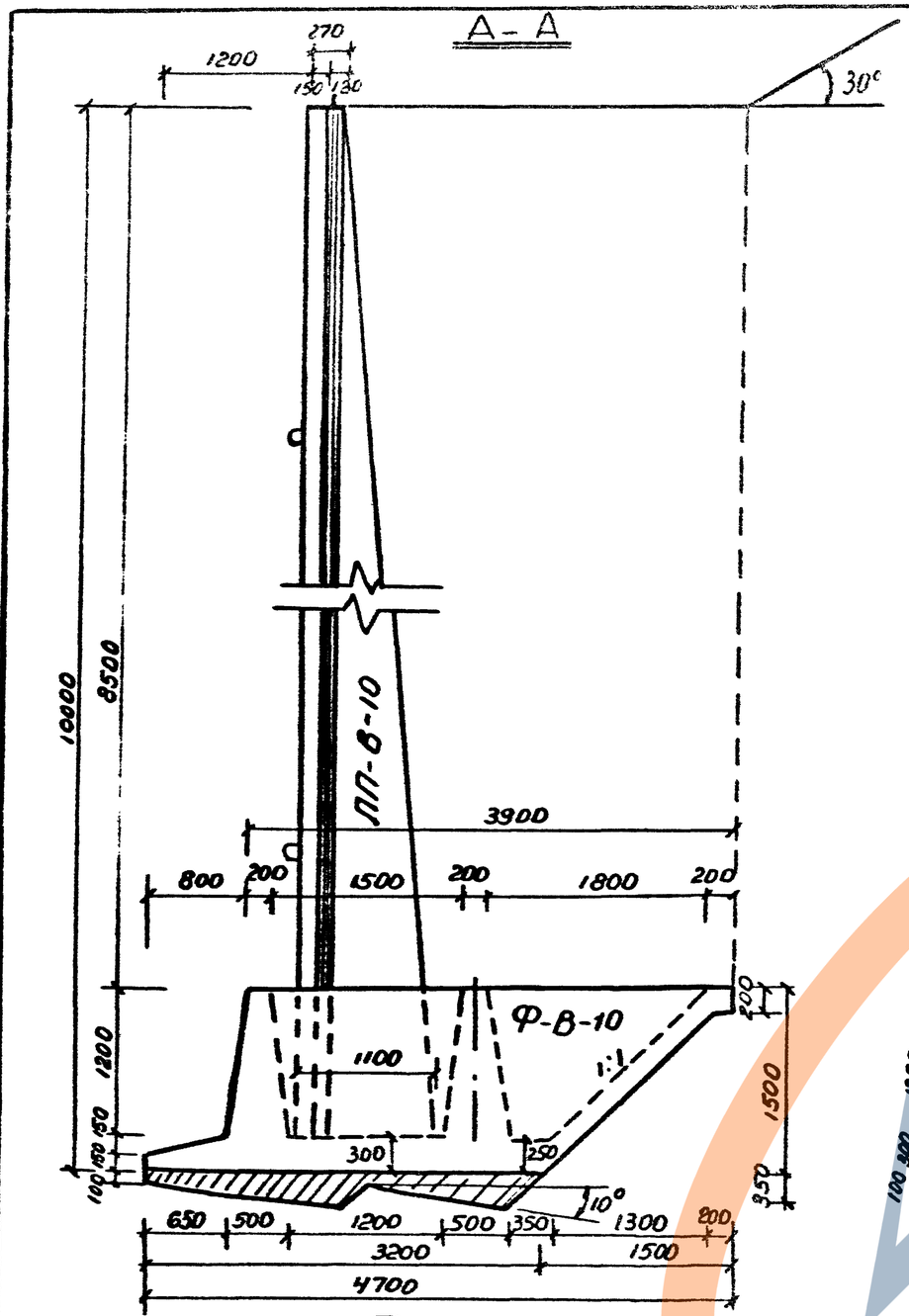
Стадия	Лист	Листов
Р		1

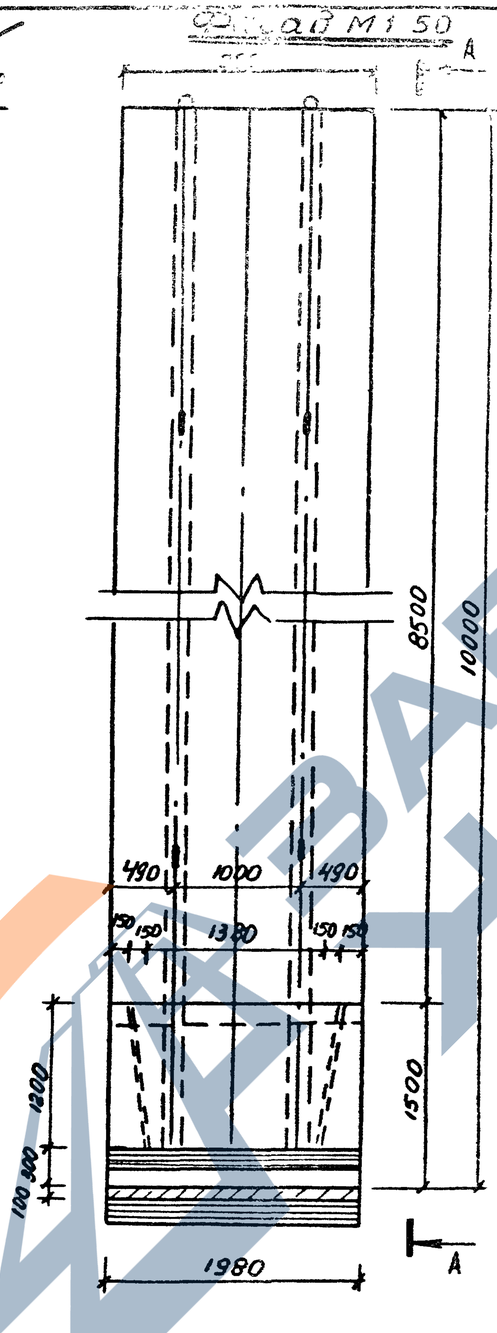
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

19682-01 76

Формат А3





Спецификация блоков на секцию длиной 2 м

№ п/п	Марка блоков	Высота стены, м	Габаритные размеры	Объем блока	Масса блока	Арматура, кг
		м	см	м3	т	кг
1	ЛП-В-10	10	198×110×965	5,3	13,25	283,04 / 355,63
2	Ф-В-10		198×470×150	5,5	13,75	27,7 / 697,0
3	Бетон омоноличивания			1,8	—	—

Результаты расчета

Высота стены, м	по первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
	Е-Тс	коэффициент условий работы		давление на грунт кгс/см2	
		на опрокидывание $m_{опр}$	на скольжение $m_{ск}$	передняя грань	задняя грань
10	35,0	0,62	0,80	2,92	2,92

Нач.отд	Драгелидзе	
Гл.спец.отд	Бреговадзе	
ГИП	Кварухава	
Рук.груп.	Надирадзе	
Рук.группы	Квезерели	
Ст.инж.	Филиппова	

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-63

Стена тип-$\bar{V}$, верховая; H=10м при φ=35°; α=30°; f=0,4

Стадия	Лист	Листов
Р		1

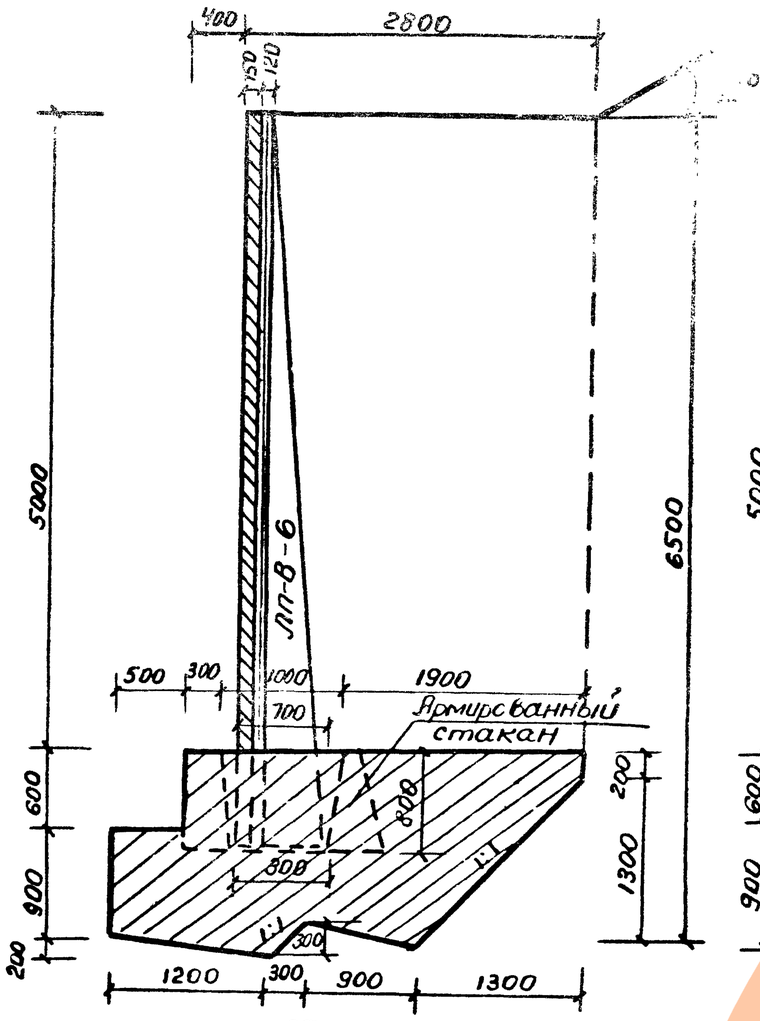
Кавгипротранс

19682-01 77

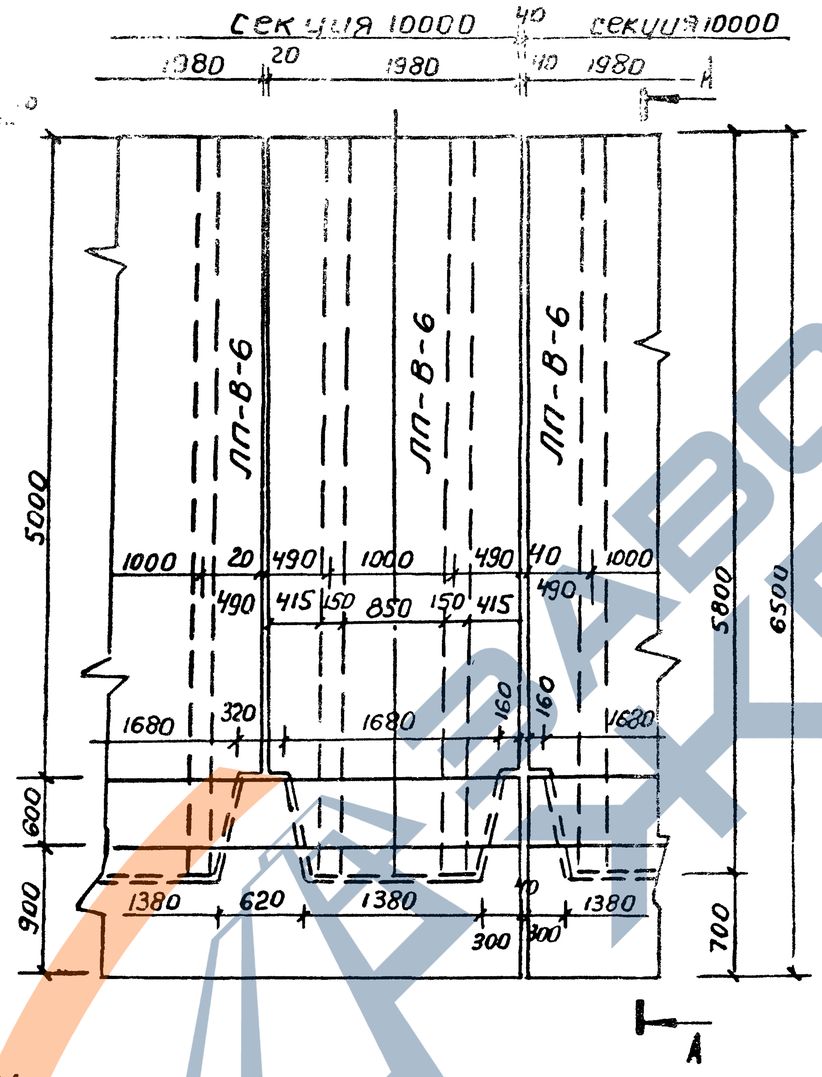
Формат А3

А–А

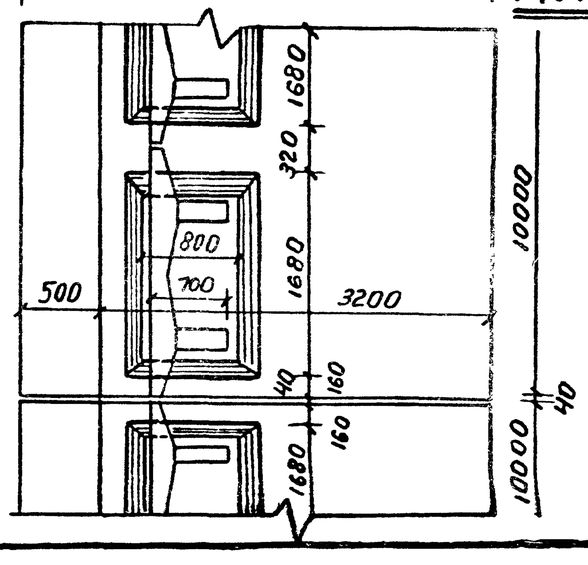
М 1:50



Фасад



План



Объемы работ на секцию 10м

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во
1	Ж.б. лицевые плиты	шт / м³	5 / 11,5
2	Фундамент из монолитного бетона М-200	м³	39
3	Арматура ж.б. части фундамента	т	1,0
4	Омоноличивание стаканов бетон М-200	м³	5,0
5	Изоляция оклеечная - плит обмазочная	м²	84 / 52

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок			
	Е-тс	коэффициент условий работы		Давление на грунт кг/см2
		На опрокидывание Mопр	На скольжение Mск	передняя грань	задняя грань
6	12,5	0,41	0,70	1,60	1,60

Нач. отд	Орагвелидзе	
Гл. спец	Бергвадзе	
ГИП	Кварцхава	
Рук. эпп	Надирадзе	
Ст. инж.	Филиппова	

3.501.1-135.0-64

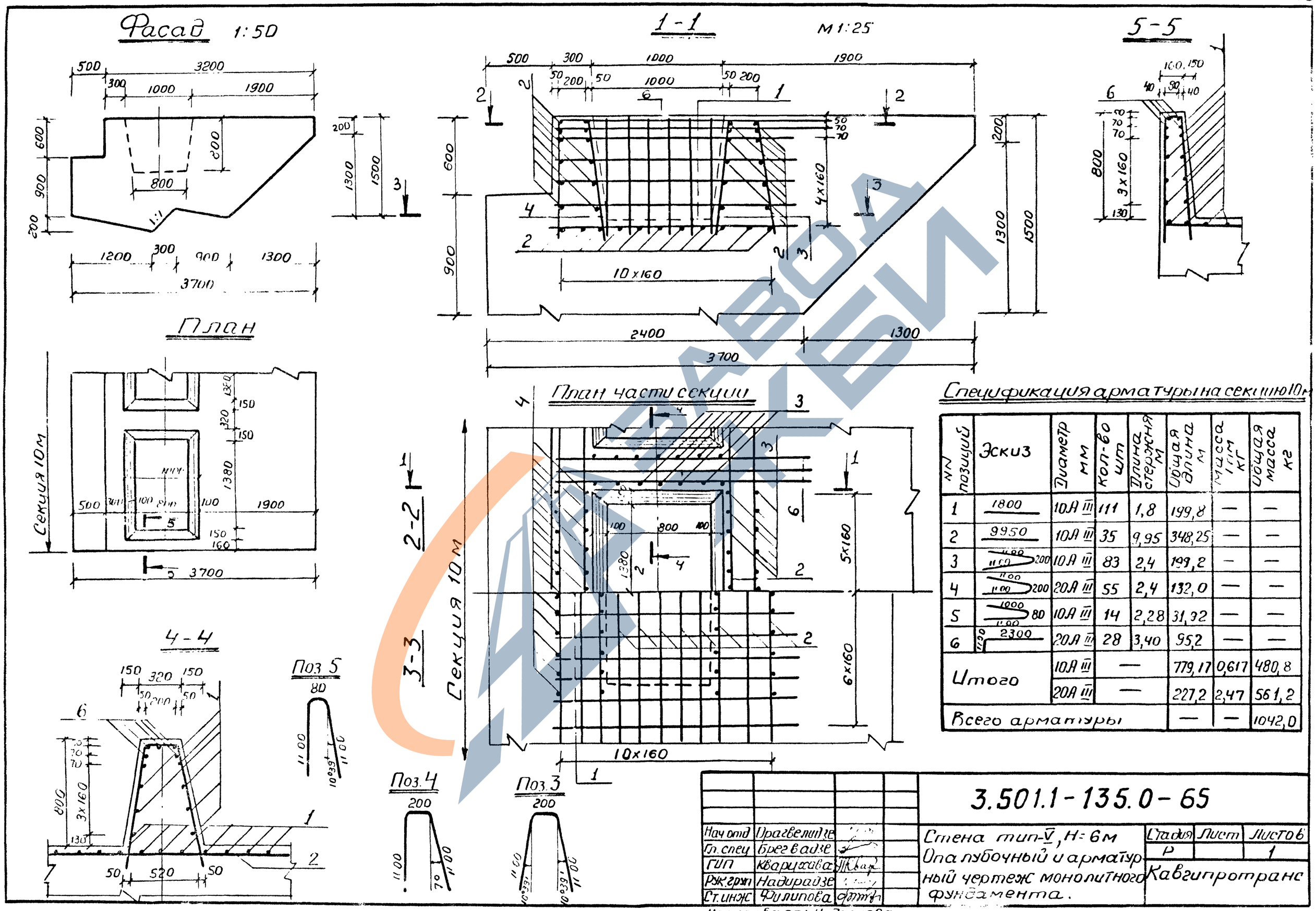
Стена тип - V, Верховая
H = 6м при ψ = 35°, α = 30°,
f = 0,4 на монолитном фундаменте.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

Формат А3



Спецификация арматуры на секцию 10 м

№№ позиций	Эскиз	Диаметр мм	Кол-во шт	Длина стержня м	Общая длина м	Масса 1 пм кг	Общая масса кг
1	1800	10А III	111	1,8	199,8	—	—
2	9950	10А III	35	9,95	348,25	—	—
3	1100 1100 200	10А III	83	2,4	199,2	—	—
4	1100 1100 200	20А III	55	2,4	132,0	—	—
5	1000 80 1100	10А III	14	2,28	31,92	—	—
6	1100 2300	20А III	28	3,40	95,2	—	—
Итого		10А III	—		779,17	0,617	480,8
		20А III	—		227,2	2,47	561,2
Всего арматуры					—	—	1042,0

Нач отд	Драгвелидзе		
Гл. спец	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. груп	Надирадзе		
Ст. инж	Филипова		

3.501.1-135.0-65

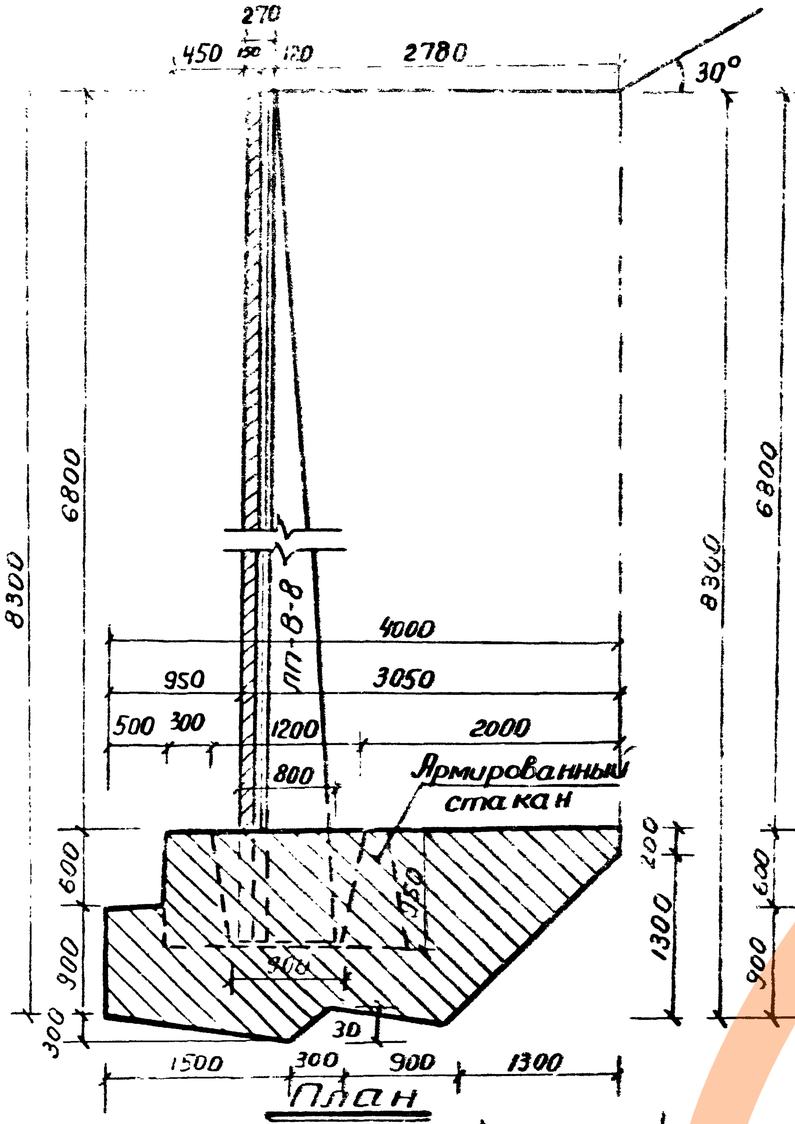
Стена тип-V, H=6м
Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фундамента.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

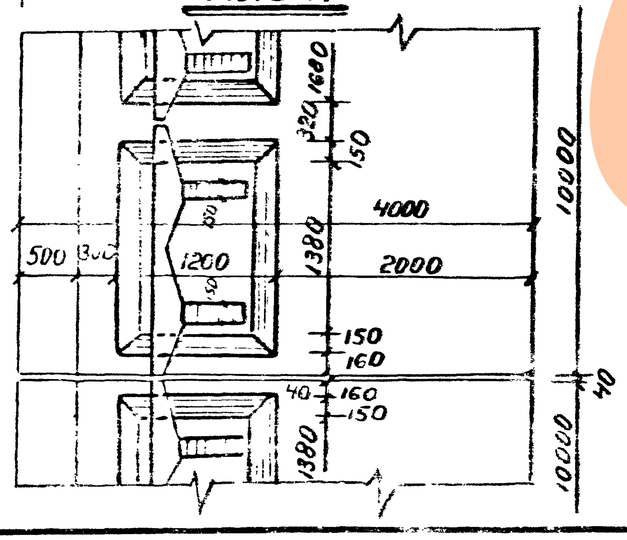
Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

А-А

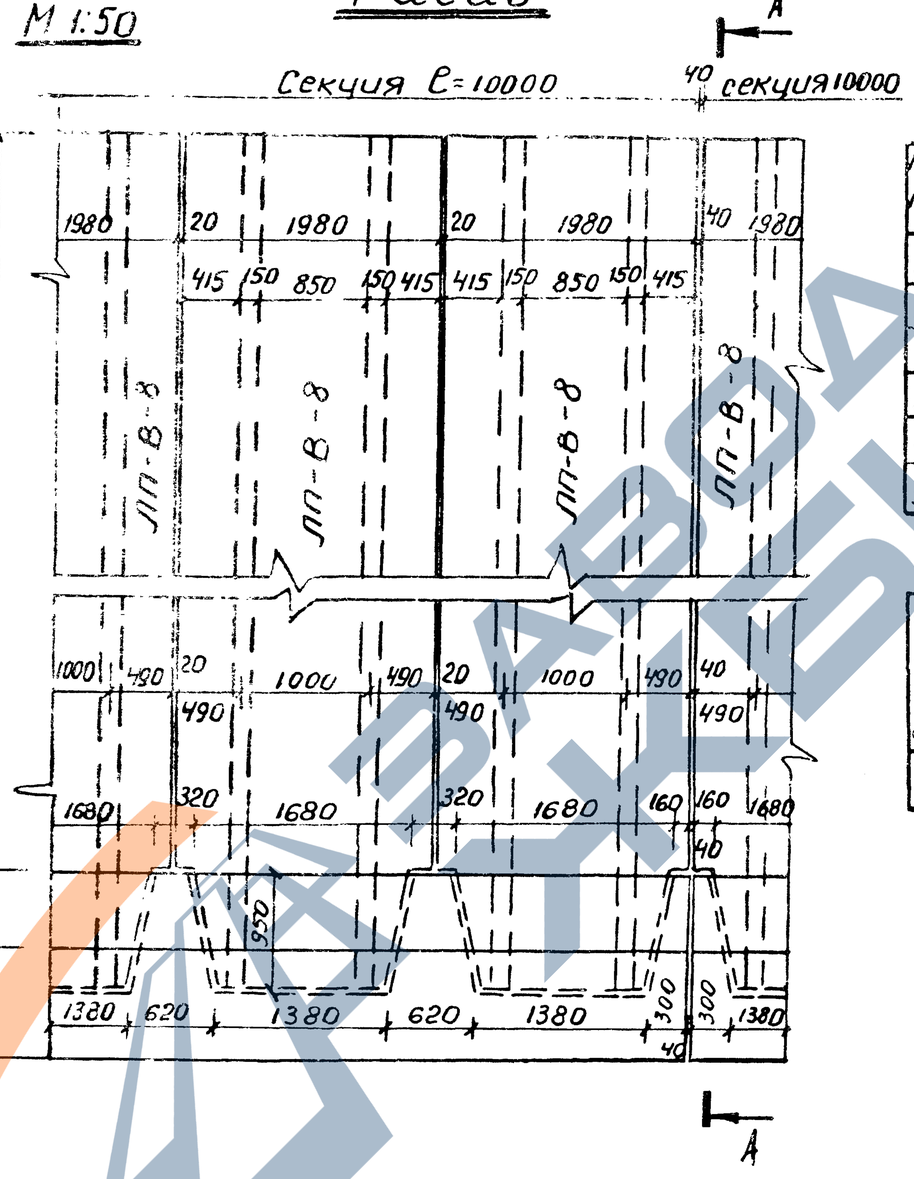


План



Фасад

М 1:50



Объемы работ на секцию 10м

NN п/п	Наименование работ	Ед. измер	Кол-во
1	Жел бет. лицевые плиты	шт / м³	5 / 19,5
2	Фундамент из монолитного бетона М-200	м³	44,0
3	Арматура стаканов фундамента	т	1,1
4	Омоноличивание стаканов бет. М-200	м³	5,4
5	Изоляция оклеечная плит обмазочная - фундамента	м²	104 / 56

Результаты расчета

Высота стены	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок			
	Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
Е-Тс	На опрокидывание Mопр	На скольжение Tск	Передняя грань	Задняя грань
8	22,5	0,55	0,77	2,24	2,24

Нач отд	Орагвелидзе	
Гл спец	Бреговадзе	
ГИП	Кварухава	
Рукерж	Надирадзе	
Ст. инж	Филипова	

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-66

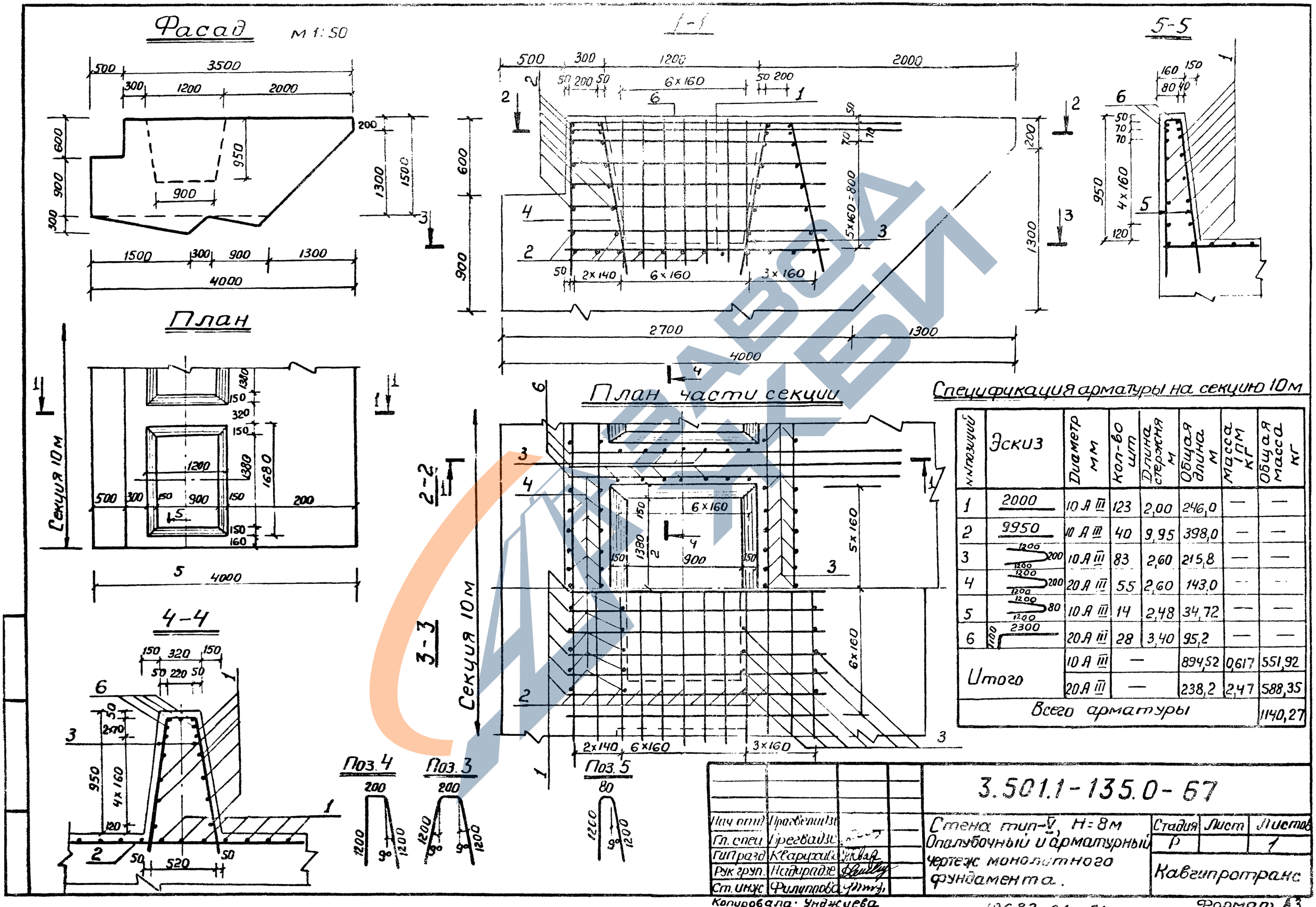
Стена тип-V, верховая, H=8м при φ=35°, α=30°, f=0,4 на монолитном фундаменте.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

19682-01 80

Формат А3



Спецификация арматуры на секцию 10м

№№ позиций	Эскиз	Диаметр мм	Кол-во шт	Длина стержня м	Общая длина м	Масса 1 пм кг	Общая масса кг
1	2000	10 А III	123	2,00	246,0	—	—
2	9950	10 А III	40	9,95	398,0	—	—
3	1200 200 1200	10 А III	83	2,60	215,8	—	—
4	1200 200 1200	20 А III	55	2,60	143,0	—	—
5	1200 80 1200	10 А III	14	2,48	34,72	—	—
6	2300 1100	20 А III	28	3,40	95,2	—	—
Итого		10 А III	—		894,52	0,617	551,92
		20 А III	—		238,2	2,47	588,35
Всего арматуры							1140,27

Нач отд	Прагвелидзе	
Гл. спец	Брегвадзе	
ГИП разд	Кварухава	
Рук груп.	Надирадзе	
Ст. инж	Филиппова	

3.501.1-135.0-67

Стена тип-V, H=8м
Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фундамента.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

19682-01 81

Формат А3

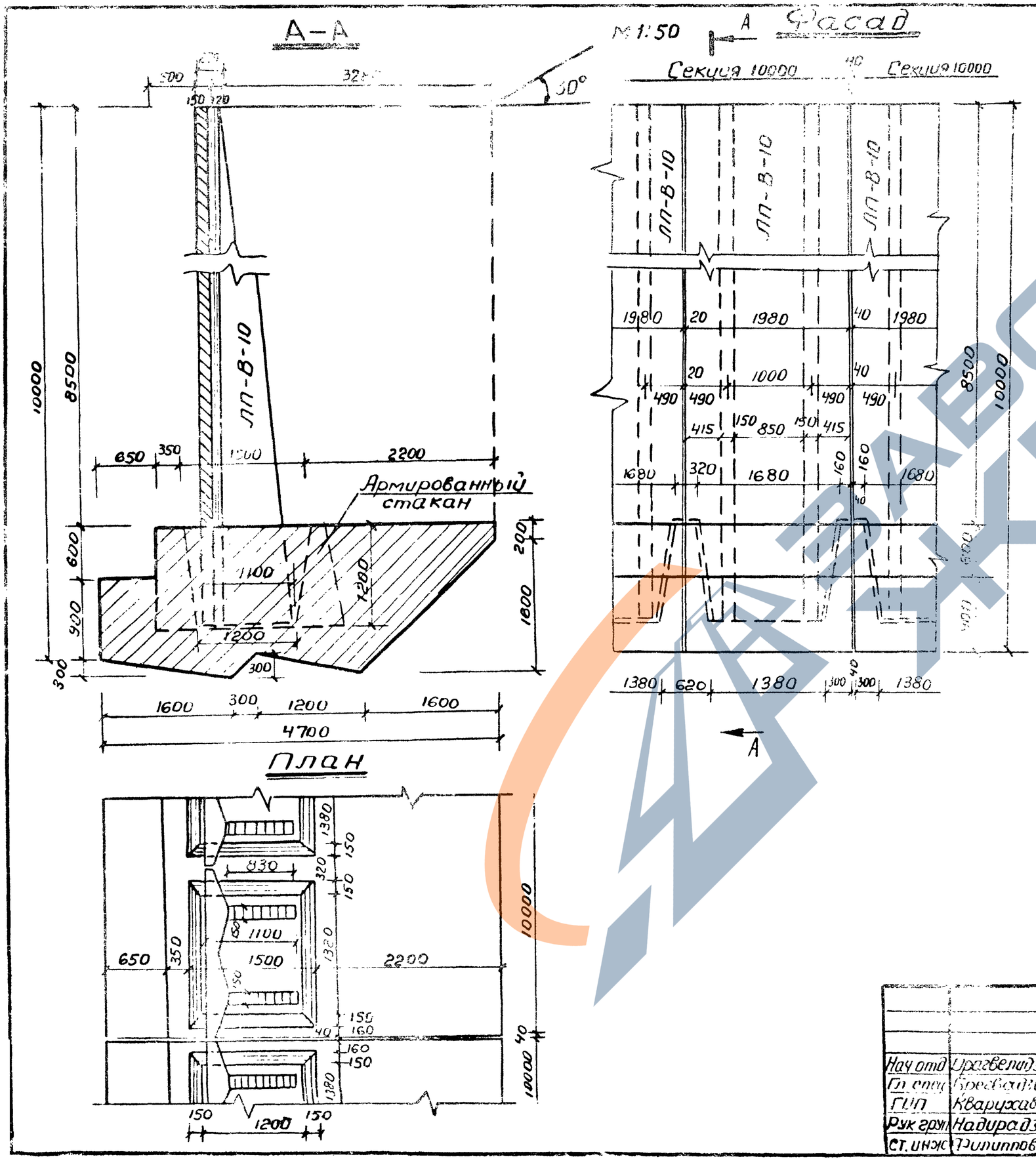


Таблица объемов работ на секцию l=10м

NN п/п	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во
1	Жел.бет лицевые плиты	шт/м³	5 / 26,5
2	Фундамент из монолитного бетона М-200	м³	51
3	Арматура стаканов фундамента	т	1,44
4	Омоноличивание стаканов бет. М-200	м³	9
5	Изоляция Оклеечная плит / Обмазочная фундамента	м²	160 / 62

Результаты расчета

Высота стены м	По первому предельному состоянию от расчетных нагрузок				
		Коэффициент условий работы		Давление на грунт кгс/см²	
		На опрокидывание $T_{опр}$	На скальжение $T_{ск}$	Передняя грань	Задняя грань
10	65	0,64	0,79	2,9	2,9

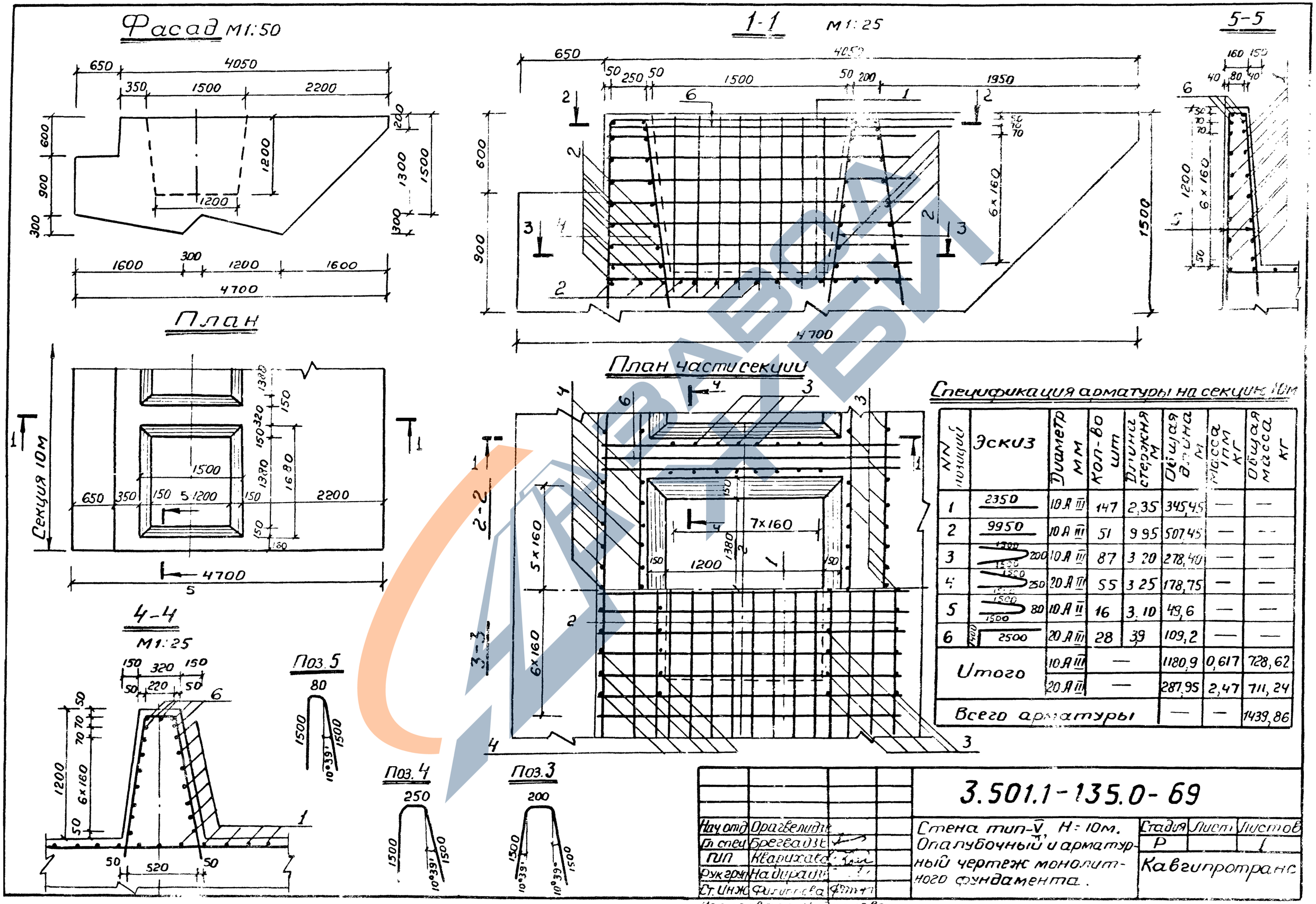
Нач отд	Драгвелидзе		
Гл спец	Брегвадзе		
ГИП	Кваруxава		
Рук груп	Надирадзе		
Ст. инж	Филиппова		

3.501.1-135.0-68

Стена тип-V, верховая H=10м при φ=35°, α=30° и f=0,4 на монолитном фундаменте.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс



Спецификация арматуры на секцию 10м

NN позиций	Эскиз	Диаметр мм	Кол-во шт	Длина стержня м	Общая длина м	Масса 1 пм кг	Общая масса кг
1	2350	10 А III	147	2,35	345,45	—	—
2	9950	10 А III	51	9,95	507,45	—	—
3	1500 200 1500	10 А III	87	3,20	278,40	—	—
4	1500 250 1500	20 А III	55	3,25	178,75	—	—
5	1500 80 1500	10 А II	16	3,10	49,6	—	—
6	1400 2500	20 А III	28	3,9	109,2	—	—
Итого		10 А III	—		1180,9	0,617	728,62
		20 А III	—		287,95	2,47	711,24
Всего арматуры					—	—	1439,86

Нач отд	Орагвелидзе		
Гл спец	Брегвадзе		
ГИП	Кварихава		
Рук груп	Надирадзе		
Ст. инж	Филиппова		

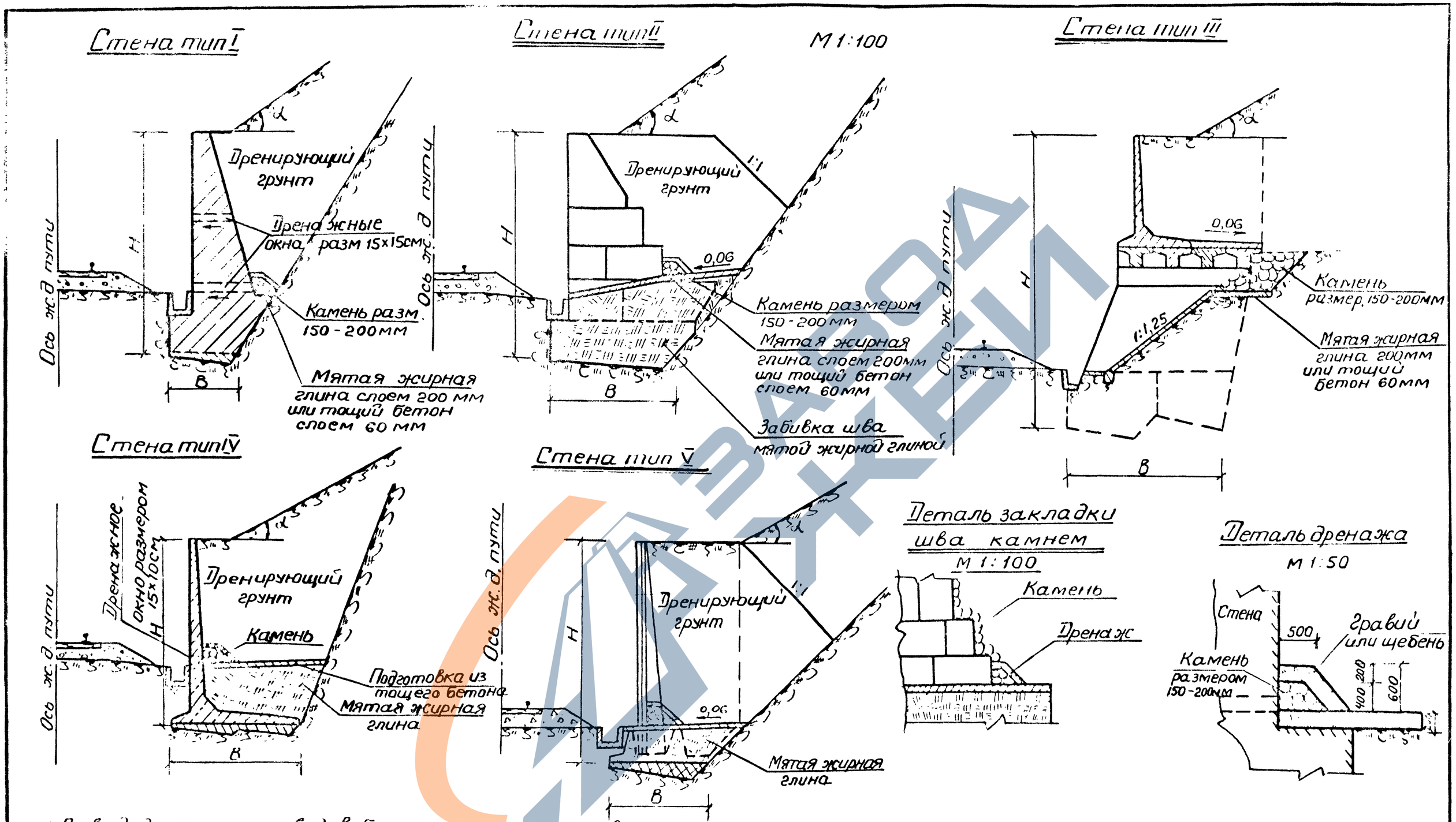
Копировала Инджиева

3.501.1-135.0-69

Стена тип-V, H=10м. Опалубочный и арматурный чертеж монолитного фундамента.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс



1. Вывод дренажных вод в блочных стенах производится через межсекционные швы; при большом притоке воды один ряд блоков на уровне верха лотка заменяется монолитным бетоном в котором устраиваются дренажные окна через 2м размером 15 × 15 см.
2. Во избежание засорения шва по мере укладки дренажной засыпки он прикрывается камнем.

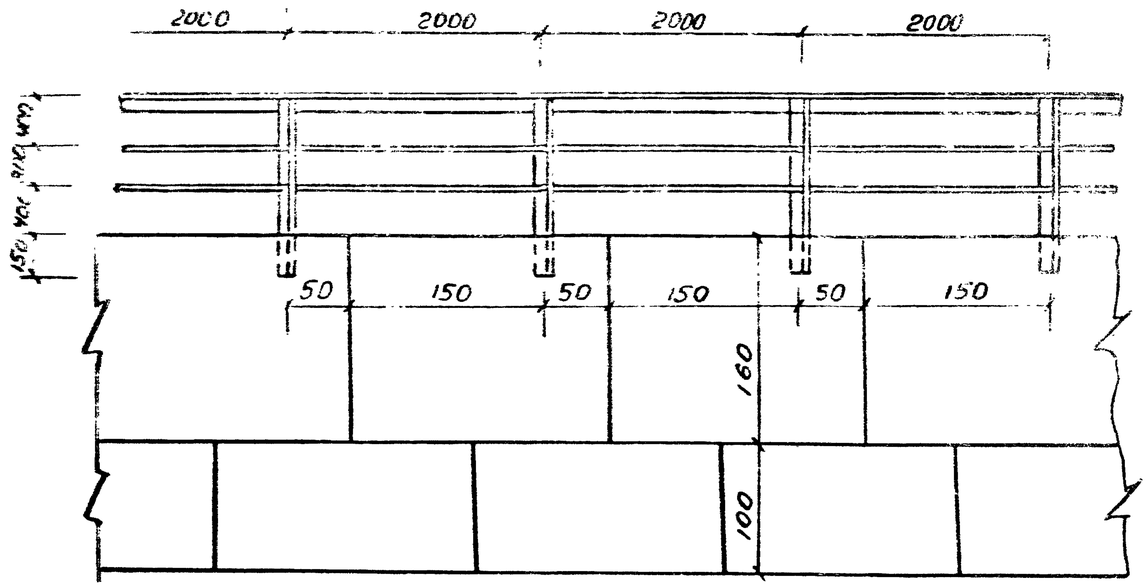
				3.501.1-135.0-70		
Нач отд	Рязанцев			Конструкция застенного дренажа	Стадия	Лист	Листов
Гл спец	Грибоедов				Р		1
Гл инж	Кавгипротранс				Кавгипротранс		
Гл инж	Рилипова						

Копировала: Унджиева

19682-01 84

Формат А 3

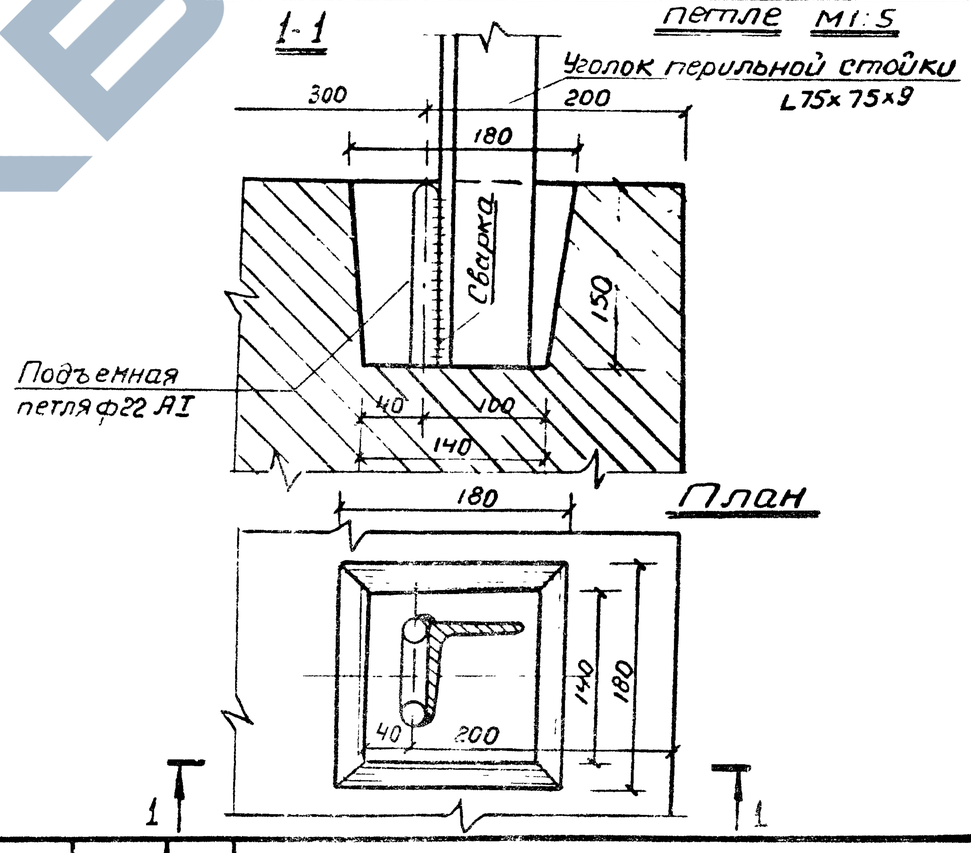
Фасад М1:50



Спецификация металла на 10 пм перил

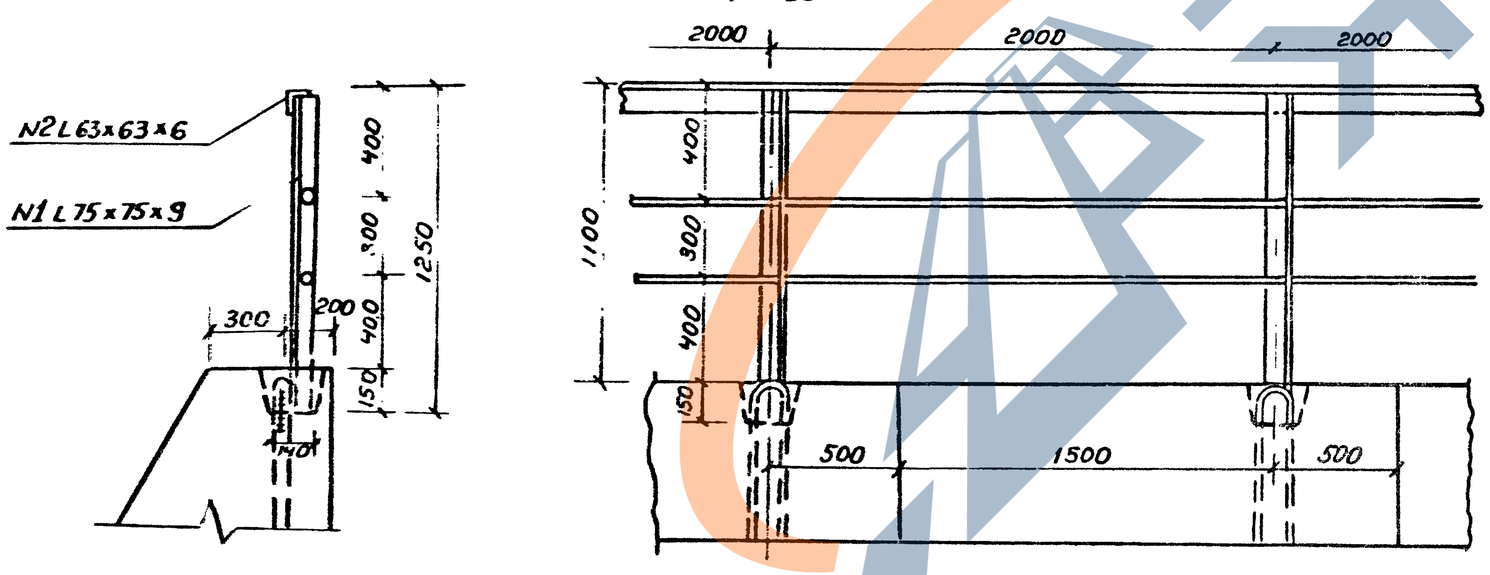
NN позиции	Наименование работ	Сечение или диаметр мм	Длина мм	Кол-во шт	Общая длина м	Масса 1 пм кг	Общая масса кг
1	Уголки стоек	L75×75×9	1250	5	6,25	10,1	63,1
2	Уголки поручня	L63×63×6	10000	1	10,0	5,72	57,2
3	Прутья перильного заполнения	ф18 А I	10000	2	20,0	2,0	40,0
					Итого		160,3

Деталь приварки уголка стойки к подъемной петле М1:5



Деталь прикрепления перил к блокам

М 1:25

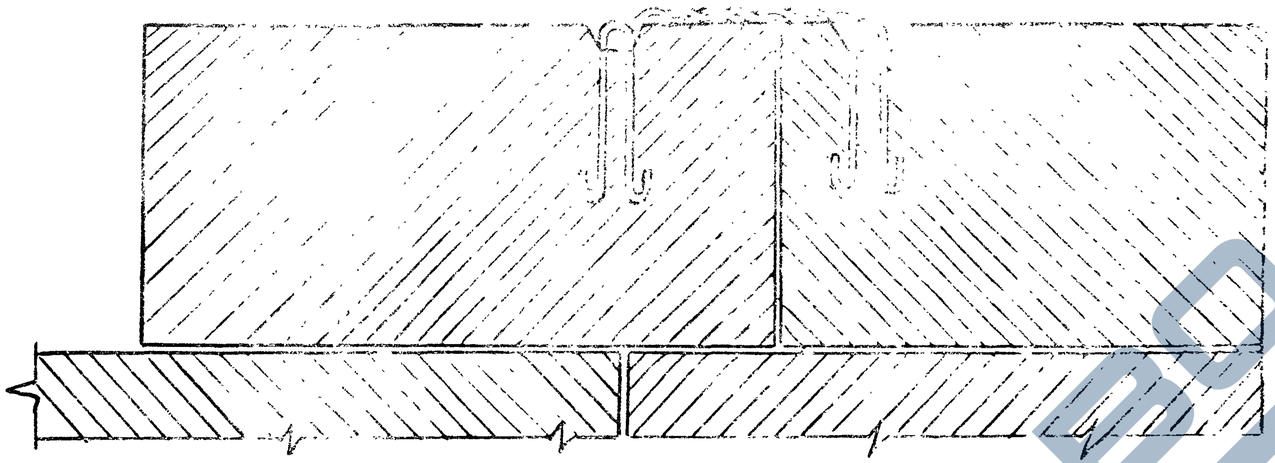


Нач отд	Орагвелидзе		3.501.1-135.0-71	
Гл.спец	Брегвадзе		Конструкция перильного ограждения.	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
ГИП разд	Кварухава			Кавгипротранс
Рук груп	Надирадзе			
Стинж	Филиппова			

Копировала: Унджиева

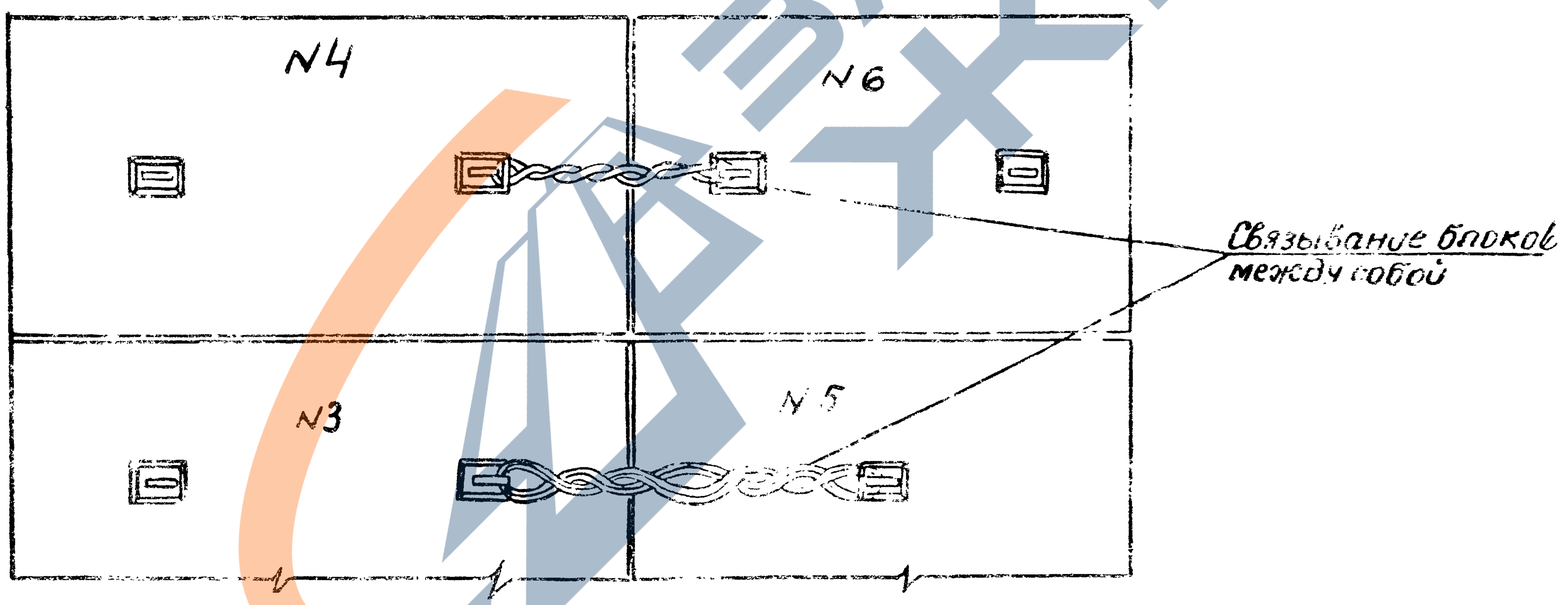
19682-01 85

Формат А3



В рядах стен состоящих из 2х и более блоков производится связывание их между собой за стропилочные петли арматурой Ф6 - Вмтмасси А-I

План



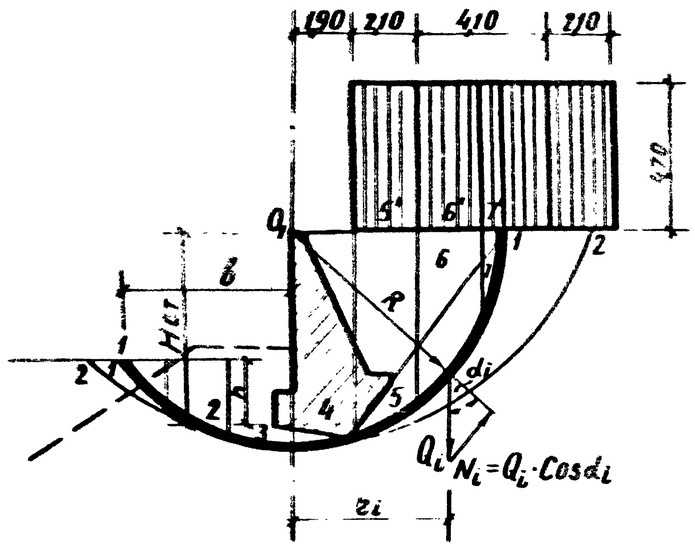
				3.501.1-135.0-72
Нач.отд	Орагвелидзе			Деталь связи блоков стен типа-II
Гл.спец	Брегвадзе			
ГИП	Кварихидзе			
Рук.груп	Надирадзе			
Инженер	Мартиросов			

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Копировала: Унджиева

Расчетная схема



Пример расчета стены на устойчивость

Нст=6,0м h=2,0м Горизонтальная площадка перед стеной b=5,5м

Круговая кривая 1-1 с радиусом R-6,8м

NN отсеков	Площадь отсека ω_i – м²	Плотность γ т/м³	Коэф перекрузки n	Масса отсека Q_i тс	Плечо относит точки O_1 r_i м	$M_{сдв} = Q_i \times r_i$ тсм	d_i	$Sin d_i = \frac{r_i}{R}$	$Cos d_i$	$N_i = Q_i \cdot Cos d_i$ тс
1	1,4×1,4×0,5=0,98	1,8	0,9	1,95	4,47	-7,10	41°06'	0,6574	0,7536	1,2
2	2×2=4	1,8	0,9	6,48	3,0	-19,44	26°11'	0,4412	0,8974	5,82
3	2,6×2=5,2	1,8	0,9	8,24	1,0	-8,24	8°28'	0,1471	0,9891	8,15
4	6,6×2=13,2	2,2	0,9	26,14	0,95	24,83	8°02'	0,1397	0,9902	25,88
5	5,9×2=11,8	1,9	1,2	26,9	3,0	80,7	26°11'	0,4412	0,8974	24,14
5'	4,7×2,10=9,87	1,8	1,3	23,10	2,95	68,13	25°42'	0,4338	0,9011	20,82
6	4,3×2=8,6	1,8	1,2	18,6	5,00	92,85	47°20'	0,7353	0,6777	12,6
6'	4,7×2,05=9,64	1,8	1,3	22,56	5,03	113,46	47°43'	0,7397	0,6728	15,18
7	2,0×0,7=1,4	1,8	1,2	2,9	6,35	19,19	69°02'	0,9338	0,3578	6,86
7'	4,7×0,7=3,29	1,8	1,3	7,70	6,40	49,27	70°15'	0,9412	0,3379	2,60
						$\Sigma M_{сд}$ = 413,65				ΣN_i = 123,3

$f = 35°$; $C_н = 0$; $M_{пр} = R \times \Sigma N_i \times tg f = 6,8 \times 123,3 \times 0,7 = 586,908$

$K = \frac{M_{сд}}{M_{пр}} \leq 0,7$ $K = \frac{413,65}{586,91} = 0,705$

Результаты подсчётов

Высота стены $H_{ст}$ м			6	7	8	9	10
Глубина заложения стены „h" и коэффициент устойчивости „K"	Горизонтальная площадка	h-м	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0
		b-м	5,5	5,3	6,7	6,8	6,8
		K	0,71	0,716	0,68	0,698	0,70
	Откос 1:1,5	h-м	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5
		b-м	3,0	3,0	2,5	4,0	5,0
		K	0,71	0,72	0,69	0,72	0,71

1. Расчёт стен на устойчивость произведен по круглоцилиндрическим кривым, проведенным через нижнюю точку подошвы фундамента радиусами R с центрами, расположенными на вертикали, проведенной по передней грани стены. Критической кривой с наибольшим отношением $\frac{M_{сд}}{M_{пр}}$ является кривая с центром, расположенным на уровне верха стены
2. Расчет произведен для угла внутреннего трения грунта $f = 35°$ и расчетного сцепления $C = 0$.

Нач. отд	Орагвелидзе		
Гл. спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук. гр.	Надирадзе		
Ст. инж.	Шмелева		

3.501.1-135.0-73

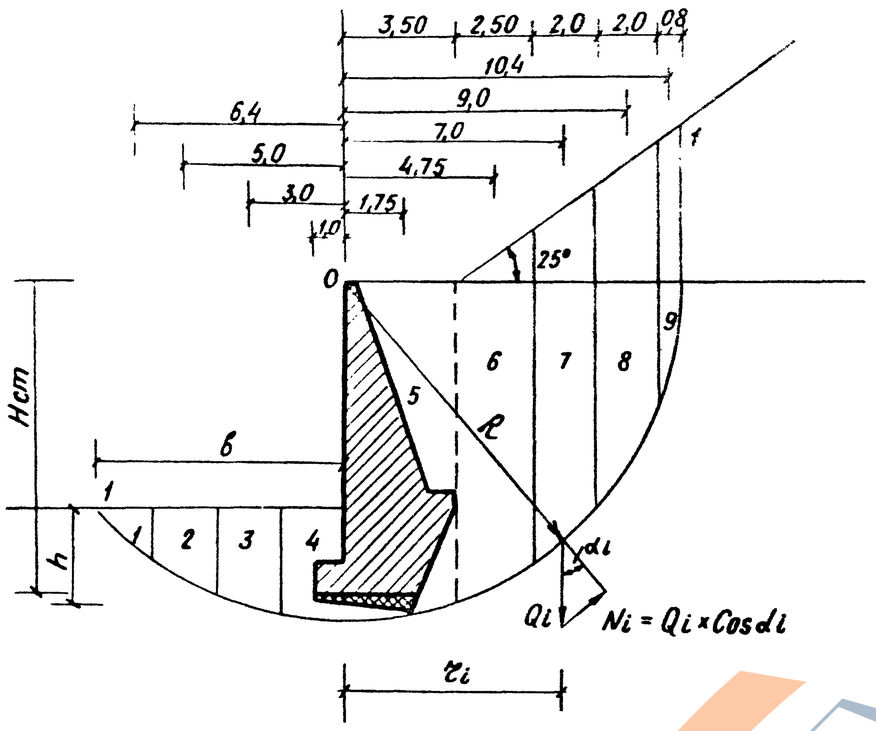
Расчет стен на устойчивость против скольжения (совместно с грунтом) по круглоцилиндрической поверхности.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Кавгипротранс

Копировал: Омельченко

Расчетная схема



Пример расчета стены на устойчивость

Нст.-10,0м h=3,0м. Горизонтальная площадка перед стеной b=8м

Круговая кривая 1-1 с радиусом R-10,8м

№ отсеков	Площадь отсека Wi - м²	Плотность γ т/м³	Масса отсека Qi-Тс	Плечо относ. точки 0 ri-м	Мсдв.= Qi x ri тсм	di	sin di = ri/R	Cos di	Ni = Qi x cos di тс
1	1,8x2,0x0,5=1,8	1,8	3,24	5,4	-20,74	36°20'	0,5925	0,8056	2,61
2	2,35x2,0=4,7	1,8	8,46	5,0	-42,30	27°35'	0,4629	0,8863	7,50
3	3,2x2,0=6,4	1,8	11,52	3,0	-34,56	16°07	0,2777	0,9607	11,07
4	3,6x2,0=7,2	1,9	13,68	1,0	-13,68	5°18'	0,0925	0,9957	13,62
	10,5x3,5=36,75	2,2	80,85	1,75	141,49	9°19'	0,1620	0,9868	79,78
5	10,15x2,5=25,37	1,8	45,67	4,75	216,96	26°06	0,4398	0,8980	41,01
7	9,7x2,0=19,4	1,8	34,92	7,0	244,44	40°24	0,6481	0,7615	26,59
8	8,1x2,0=16,2	1,8	29,16	9,0	262,44	56°27'	0,8333	0,5527	16,12
9	5,2x0,8=4,16	1,8	7,49	10,4	77,87	74°09'	0,9620	0,2731	2,05
					831,92				200,35

$\varphi=30°$; $tg\,30°=0,5774$; $C_м=0$; $M_{пр}=R\times\Sigma N_i\times tg\varphi=10,8\times200,35\times0,5774=1249,37$ тсм

$$K=\frac{M_{сд}}{M_{пр}}=\frac{831,92}{1249,37}=0,67$$

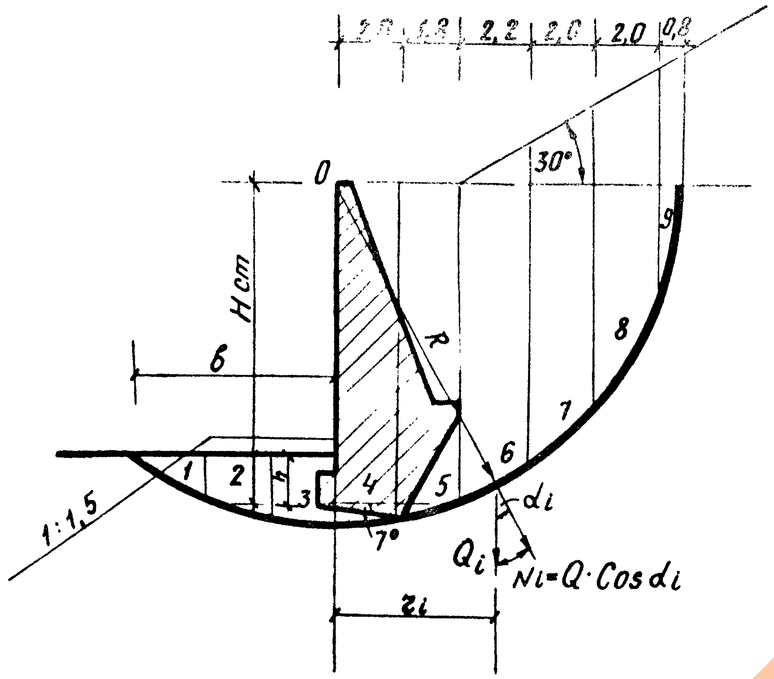
Результаты подсчетов

Высота стены Нст. м			6	7	8	9	10
Глубина заложения стены, h" и коэффициент устойчивости, K	Горизонтальная площадка	h-м	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
		b-м	5,0	5,4	6,8	7,4	8,0
		K	0,69	0,67	0,64	0,68	0,67

1. Расчет стен на устойчивость произведен по круглоцилиндрическим кривым, проведенным через нижнюю точку подошвы фундамента радиусами R с центрами, расположенными на вертикали, проведенной по передней грани стены. Критической кривой с наибольшим отношением $\frac{M_{сд}}{M_{пр}}$ является кривая с центром, расположенным на уровне верха стены.
2. Расчет произведен для угла внутреннего трения грунта $\varphi=30°$, $\alpha=25°$ и расчетного сцепления $C=0$.

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

Расчетная схема



Стены, расположенные на крутых косогорах, а также все стены высотой 6 м и более рассчитывались на устойчивость против скольжения (совместно с грунтом) по круглоцилиндрической поверхности

Расчет производился по формулам:

$M_{cg} = \sum_{i=1}^{i=n} Q_i r_i$ – момент сдвигающих сил относительно точки 0

$M_{пр} = R\left[\sum_{i=1}^{i=n} (Q_i \times \cos d_i \times tg\varphi_i + L_i C_i)\right]$ – предельный момент относит. точки 0

$K \left(\frac{M_{cg}}{M_{пр}}\right)_{max} \leq m$

$m = 0{,}7$ коэффициент условий работы.

Q_i – сила равная сумме веса i-й части сползающего массива и равнодействующей расположенной на ней нагрузки.

r_i – плечо силы Q_i относительно точки 0.

d_i – угол между вертикалью и радиусом.

φ_i и C_i – расчётный угол внутреннего трения и расчётное сцепление грунта.

L_i – длина отрезка круговой линии скольжения в пределах i-ого участка.

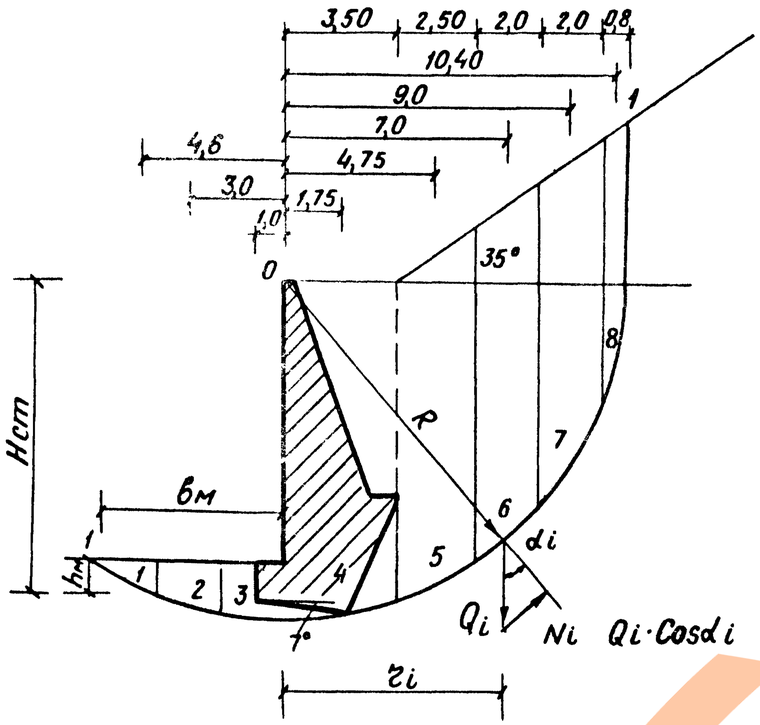
n – число участков, на которое сползающий массив разбит вертикальными плоскостями.

Результаты подсчетов

Высота стены $H_{ст}$ - м			6	7	8	9	10
Глубина заложения стены „h" и коэффициент устойчивости „K"	Горизонтальная площадка	h-м	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5
		в-м	5,0	4,2	4,4	6,0	6,4
		K	0,63	0,68	0,72	0,67	0,69
	Откос 1:1,5	h-м	2,5	2,5	2	2	2
		в-м	4	4	4	4	4
		K	0,71	0,70	0,69	0,70	0,70

1. Расчет стен на устойчивость произведен по круглоцилиндрическим кривым, проведенным через нижнюю точку подошвы фундамента радиусами R с центрами, расположенными на вертикали, проведенной по передней грани стены. Критической кривой с наибольшим отношением $\frac{M_{cd}}{M_{пр}}$ является кривая с центром, расположенным на уровне верха стены.
2. Расчет произведен для угла внутреннего трения грунта $\varphi = 35°$; $d = 30°$ и расчетного сцепления $C = 0$

Расчетная схема



Пример расчета стены на устойчивость

Hст = 10,0м h = 1,0м Горизонтальная площадка перед стеной b = 5,8

Круговая кривая 1-1 с радиусом R = 10,8м

№№ отсеков	Площадь отсека ωi - м²	Плотность γ т/м³	Масса отсека Qi - т	Плечо относительно точки 0 ℓi м	Мсдв = Qi × ℓi тсм	di	Sindi = ℓi/R	Cosdi	Ni = Qi·Cosdi тс
1	1,8×1×0,5=0,9	1,8	1,62	4,6	-7,45	25°12'	0,4259	0,9048	1,47
2	1,4×2 = 2,8	1,8	5,04	3,0	-15,12	36°7'	0,27[illegible]	0,9607	4,84
3	1,8×2 = 3,6	1,8	6,48	1,0	-6,48	5°19'	0,0926	0,9957	6,45
4	10,6×3,50=37,1	2,0	74,2	1,75	129,85	9°9'	0,1620	0,9868	73,22
5	10,5×2,5=26,25	1,8	47,25	4,75	224,44	26°6'	0,4398	0,8980	42,43
6	10,8×2=21,6	1,8	38,88	7,0	272,16	40°24'	0,6481	0,7615	29,60
7	9,8×2=19,6	1,8	35,28	9,0	317,52	56°26'	0,8333	0,5529	19,50
8	7,7×0,8=6,16	1,8	11,09	10,40	115,34	74°22'	0,963	0,2695	2,99
					1030,26				180,51

$\varphi = 40°$; $tg\,40° = 0{,}839$; $C_н = 0$; $M_{пр} = R \times \Sigma N_i \times tg\varphi = 10{,}8 \times 180{,}51 \times 0{,}839 = 1635{,}64$ тсм

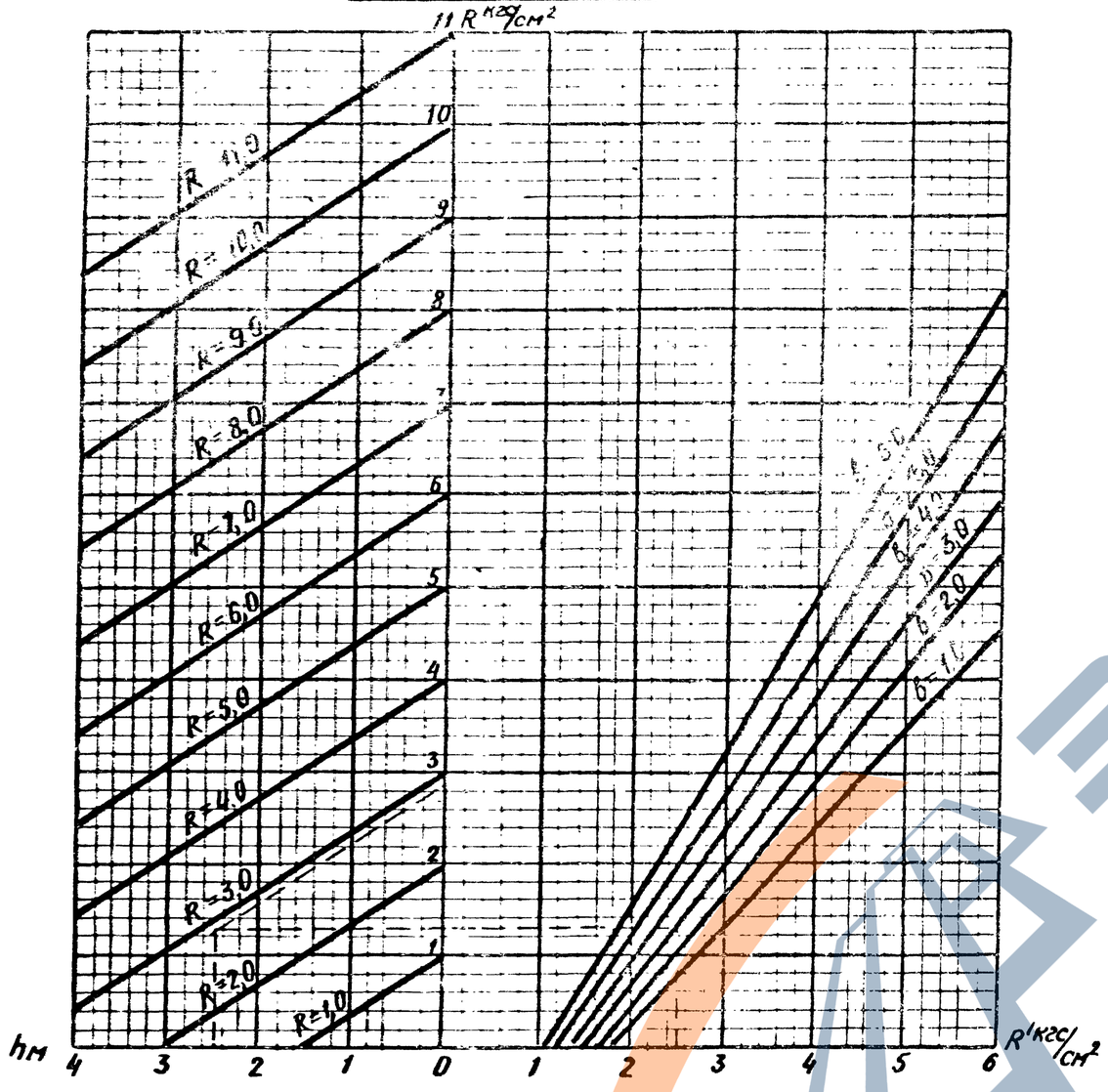
$$K = \frac{M_{сд}}{M_{пр}} = \frac{1030{,}26}{1635{,}64} = 0{,}626$$

Результаты подсчетов

Высота стены Hст м			6	7	8	9	10
Глубина заложения стены, h° и коэффициент устойчивости К	Горизонтальная площадка	hм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		6м	4,0	4,4	5,2	5,5	5,8
		К	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6

1. Расчет стен на устойчивость произведен по круглоцилиндрическим кривым, проведенным через нижнюю точку подошвы фундамента радиусами R с центрами, расположенными на вертикали, проведенной по передней грани стены. Критической кривой с наибольшим отношением $\frac{M_{сд}}{M_{пр}}$ является кривая с центром, расположенным на уровне верха стены.
2. Расчет произведен для угла внутреннего трения грунта $\varphi = 40°$, $\alpha = 35°$ и расчетного сцепления $C = 0$

График 1



Графики составлены в соответствии с п. 681 СН 200-62 по формуле

$$R = 1{,}2\left\{R'\left[(1+0{,}1(b-2)\right] + K_2\gamma(h-3)\right\}$$

График 1 применим для гравелистых и песчаных грунтов

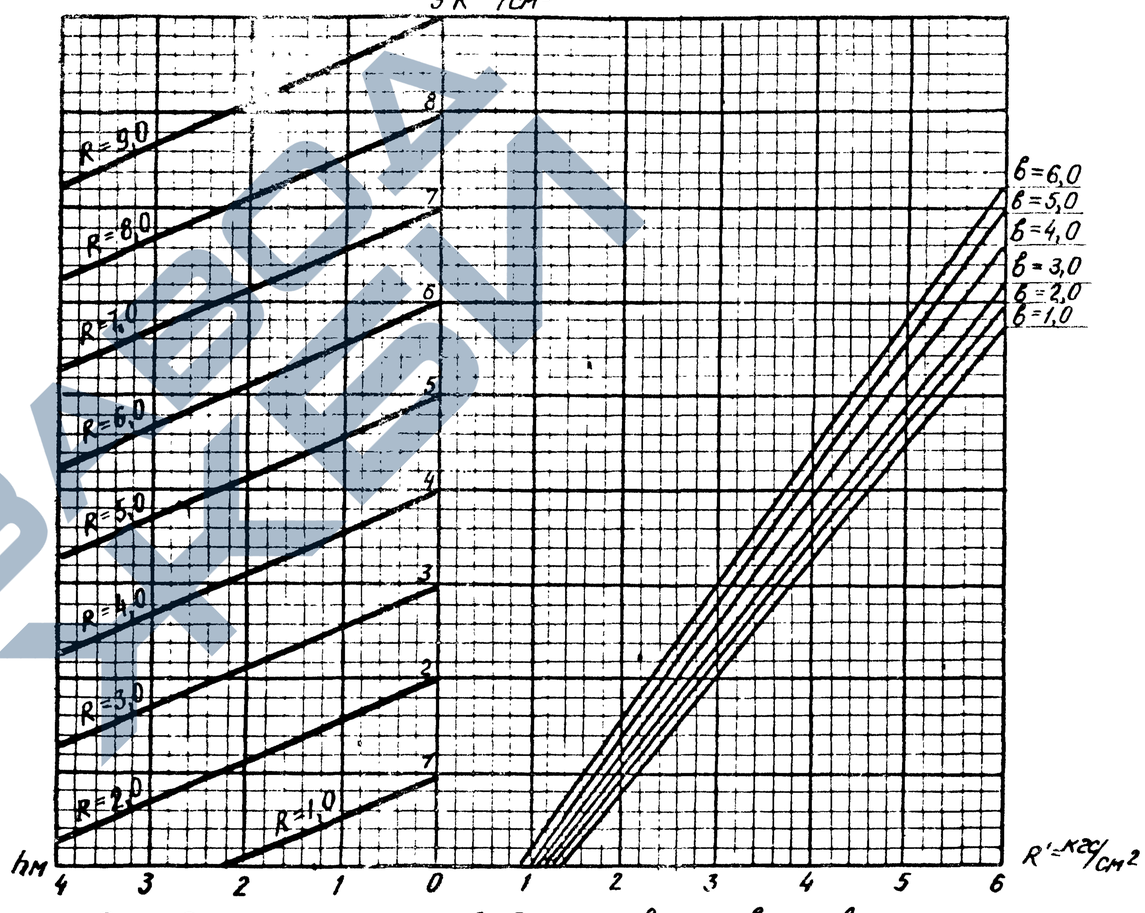
($K_1 = 0{,}1$ и $K_2 = 0{,}3$)

График 2 применим для суглинистых и глинистых грунтов

($K_1 = 0{,}04$ $K_2 = 0{,}20$)

Пример $R' = 2{,}5$ кгс/см² $b = 3{,}0$ м $h = 2{,}5$ м $K_1 = 0{,}1$ $K_2 = 0{,}3$
Расчетное сопротивление $R = 2{,}8$ кгс/см²

График 2



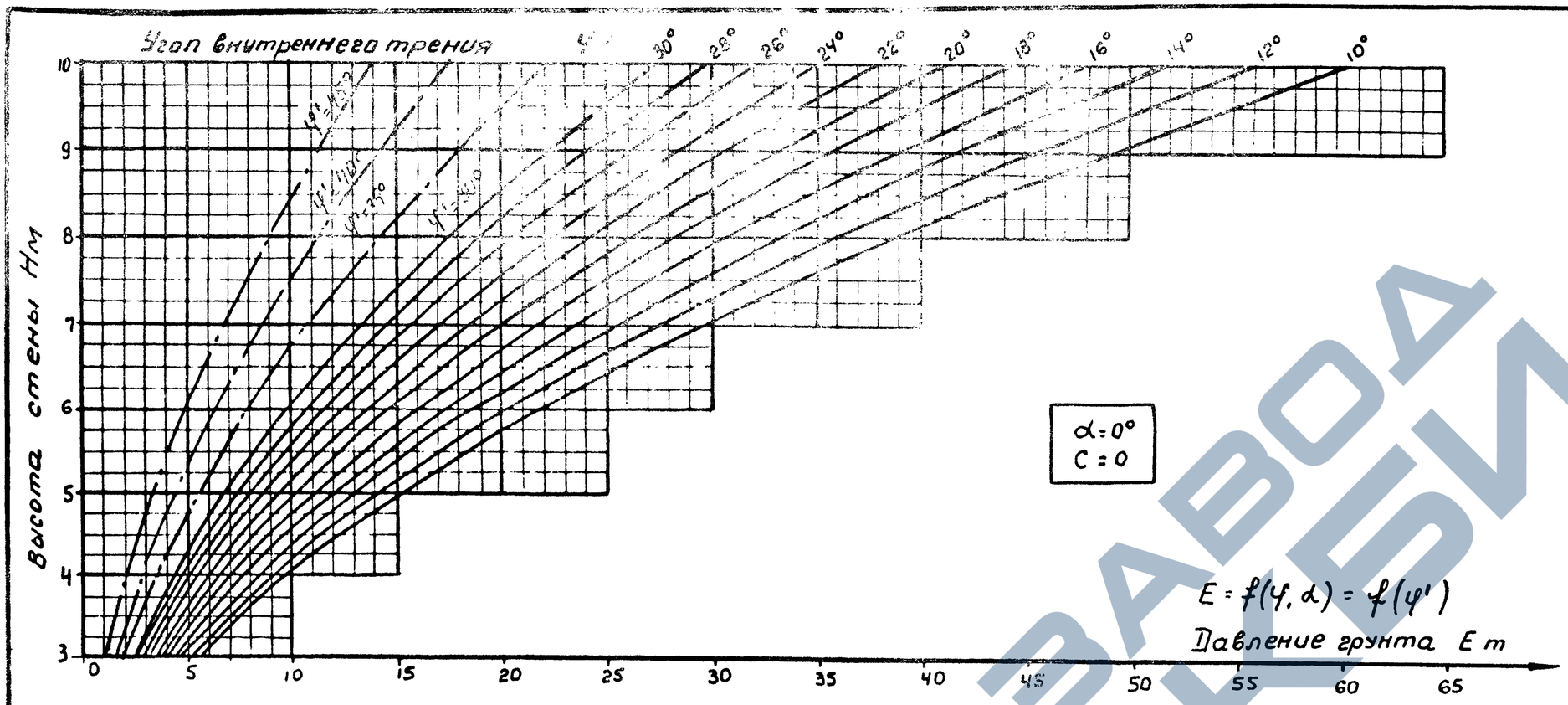
Определение R производится в соответствии с ключом приведенным на графике N1-пунктиром

Принятые обозначения:

R — расчетные сопротивления грунта осевому сжатию
R' — условные сопротивления грунта в кгс/см²
b — ширина подошвы фундамента в м.
h — глубина заложения фундамента в м

Нач.отд	Орагвелидзе		3.501.1-135.0-74
Гл.спец.от	Брегвидзе		
ГИП	Кворцхава		График для определения расчетных сопротивлений грунта основания
Рук.гр.	Надирадзе		Стадия Р; Лист; Листов 1
Рук.гр	Квезерели		Кавгипротранс

Копировал: Омельченко 19682-01 91



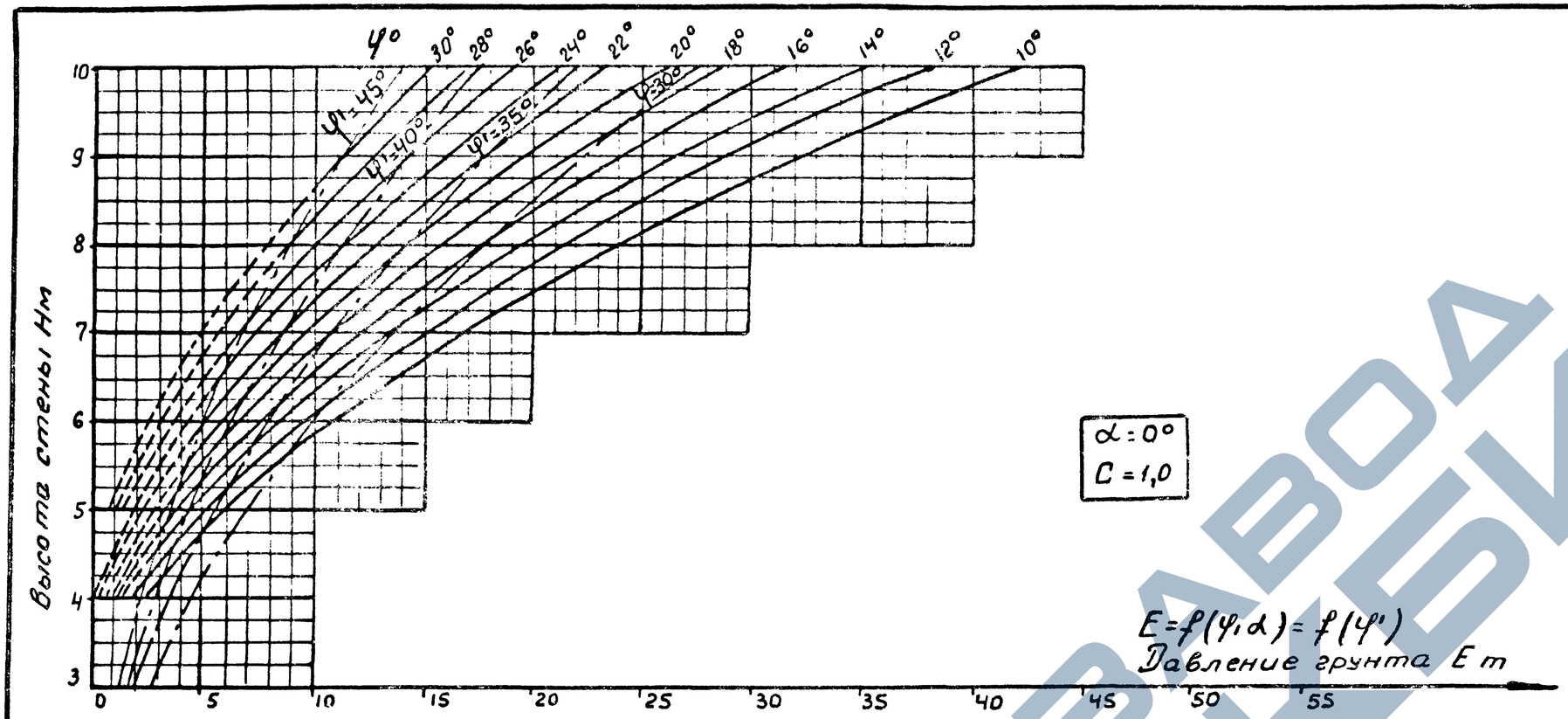
По кривым $E = f(\varphi \text{ и } \alpha) = f(\varphi')$ для углов внутреннего трения $\varphi' = 30°, 35°, 40°$ и $45°$ определяются давления на стены приведенные в настоящем проекте. Для значений давлений выходящих за пределы этих кривых сечения стен подбираются индивидуально, при этом давления при $\varphi \geq 45°$ подбираются по специальной методике.

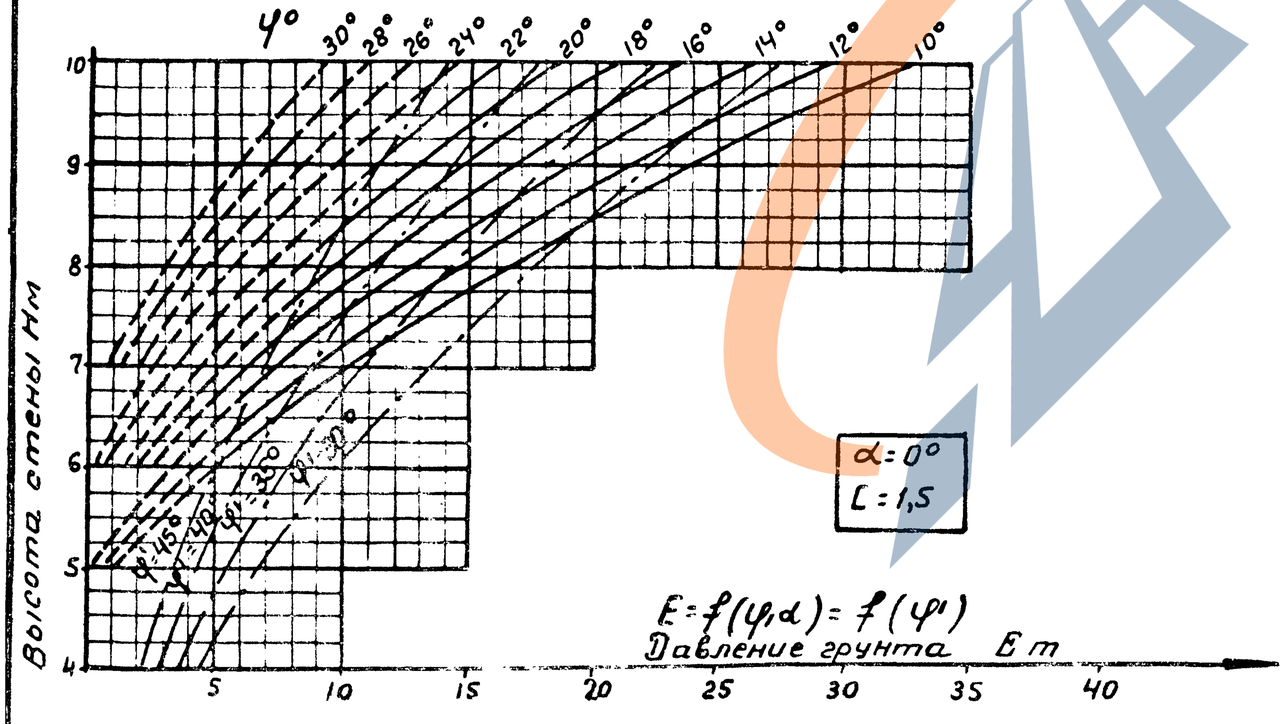
Пример определения давления на стену приведен на листе № 7.

Нач. отдел	Орагвелидзе		3.501.1-135.0-75	
Гл. спец. отд.	Брегвадзе		Графики для определения давления грунта с учетом сцепления	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 15
ГИП	Кварухава			Кавгипротранс
Рук. группы	Надирадзе			
Ст. инженер	Шмелева			
Ст. инженер	Филиппова			

Копировала Унджиева

Формат А3

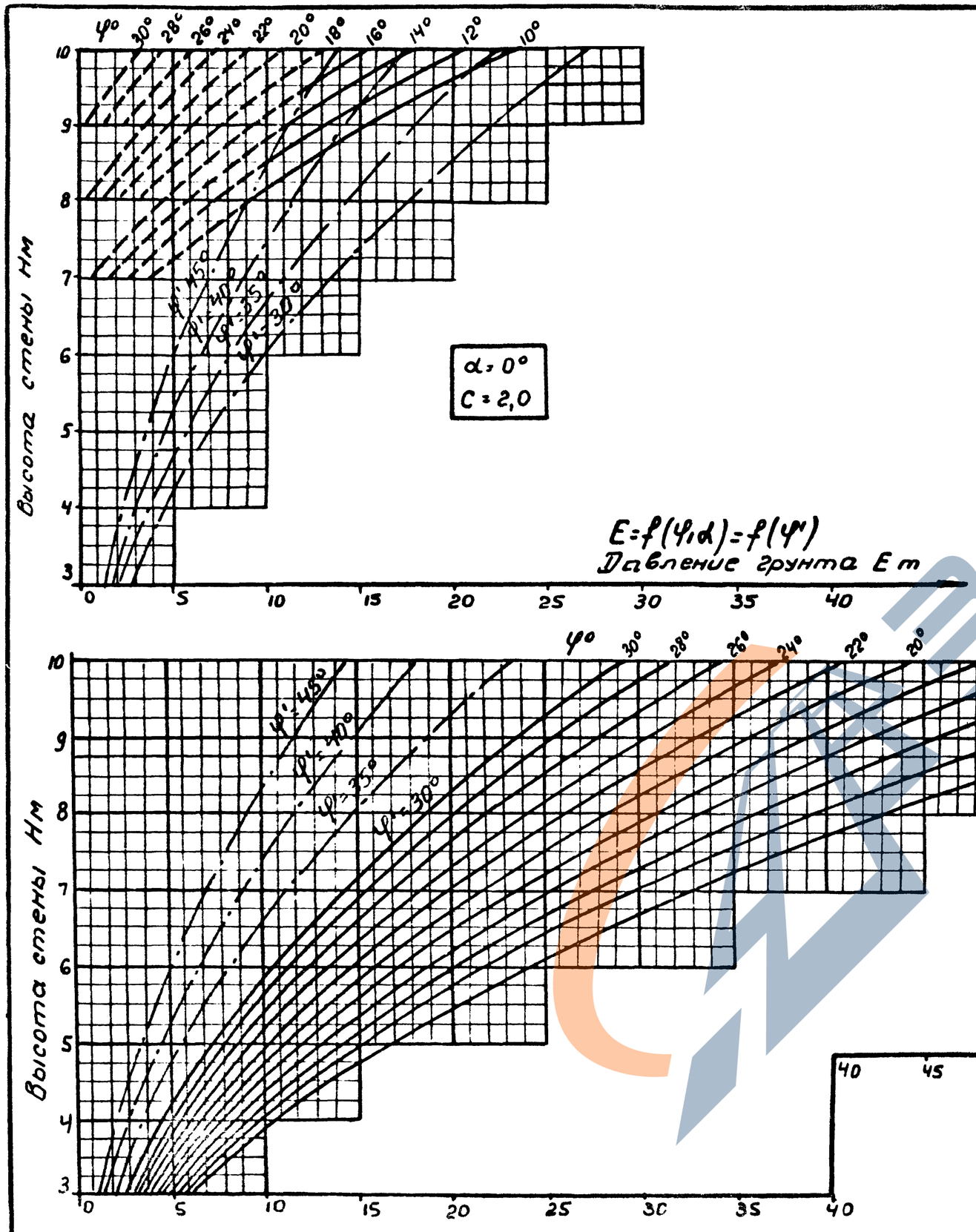




3.501.1-135.0-75

Лист 2

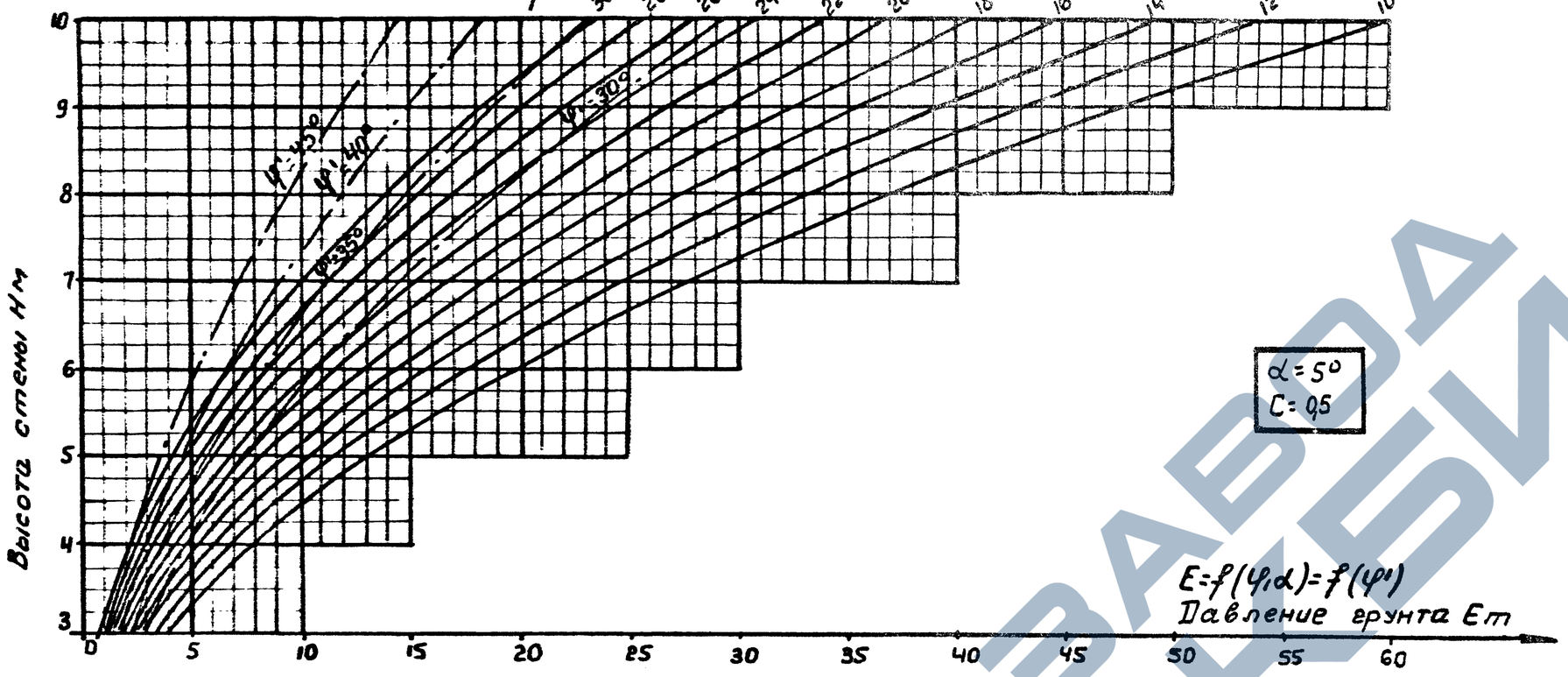
Копировала Чуджиева 19682-01 93 Формат А3

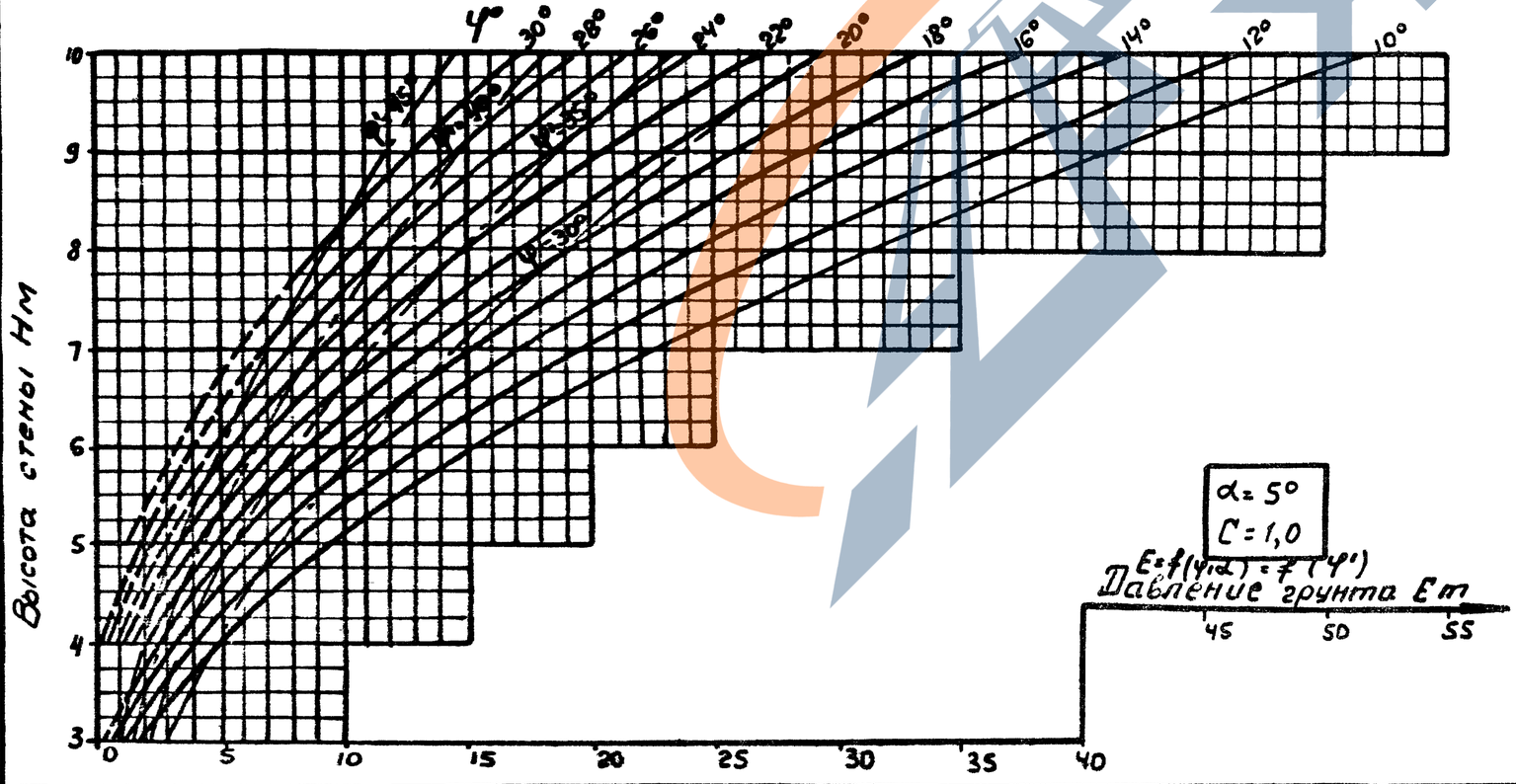


ЗАВОДА ЖБИ

3.501.1-135.0-75	Лист 3

Копировала: Унджиева 19682-01 9Л Формат А3

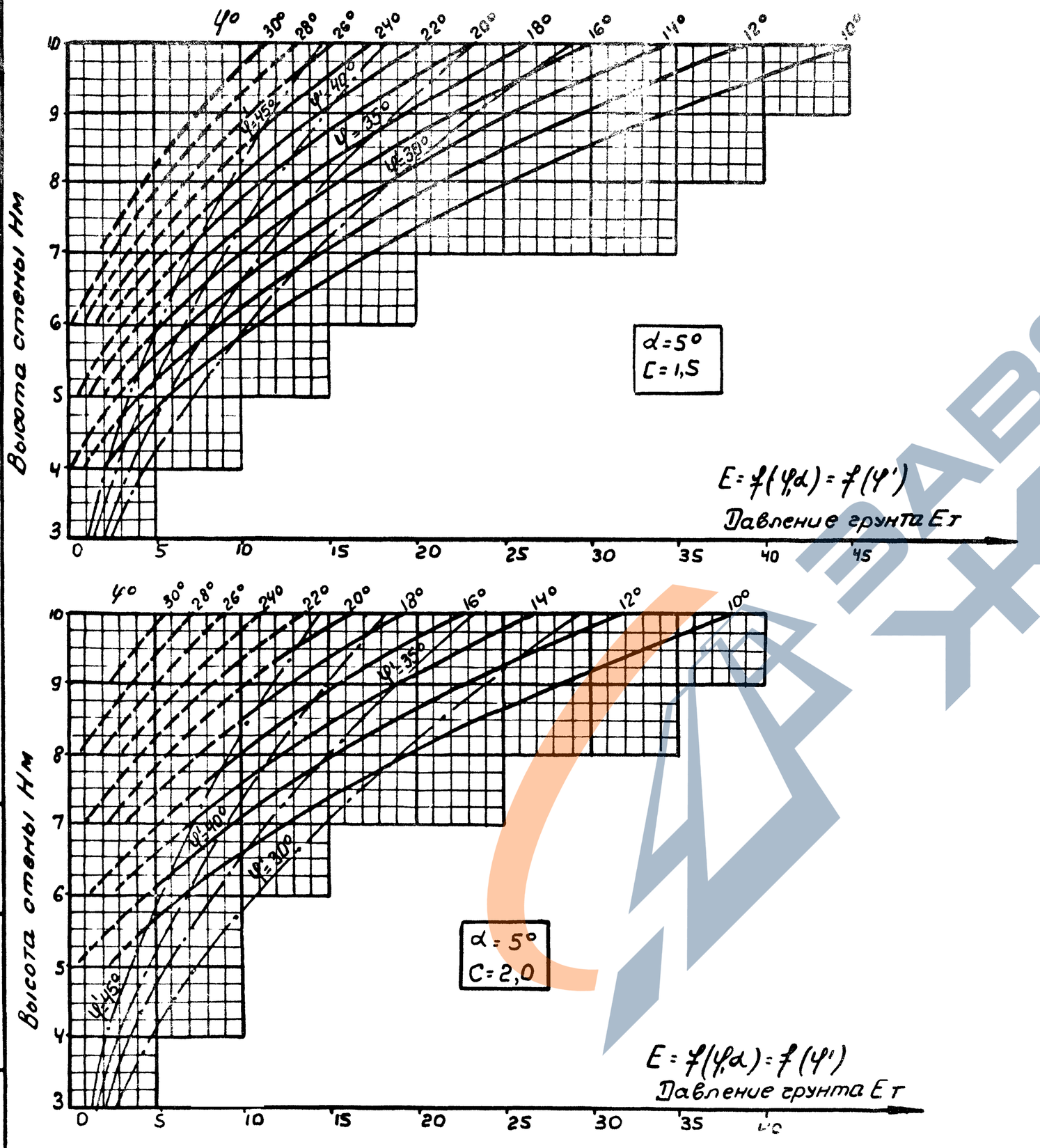




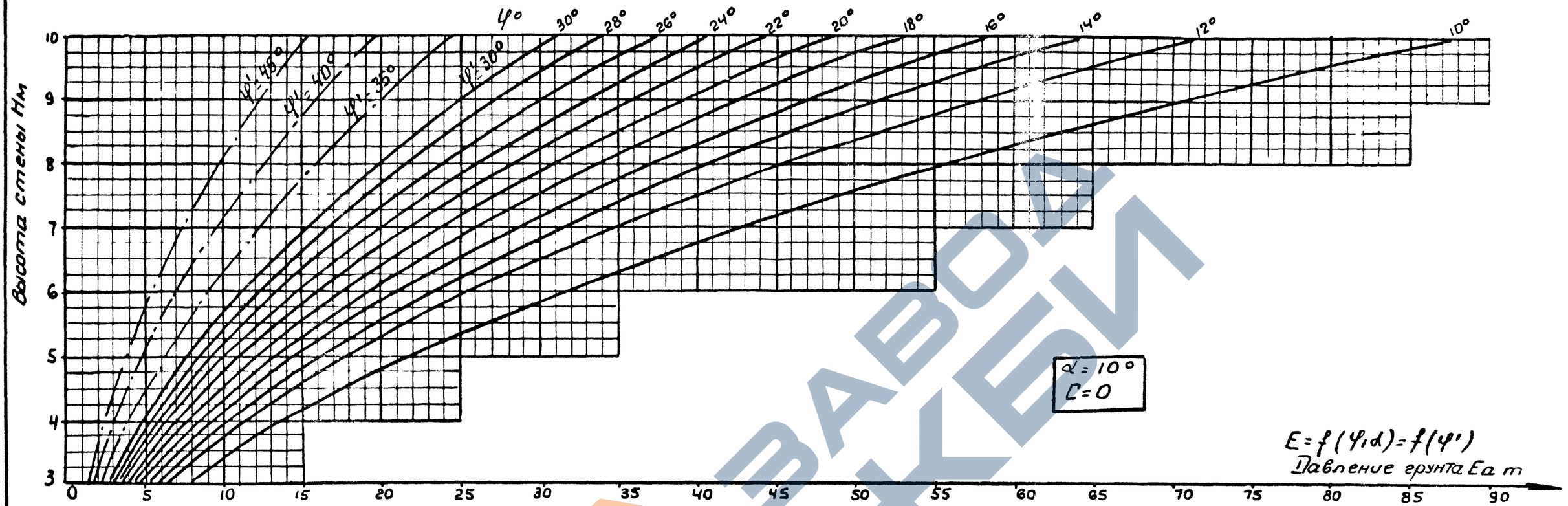
3.501.1-135.0-75

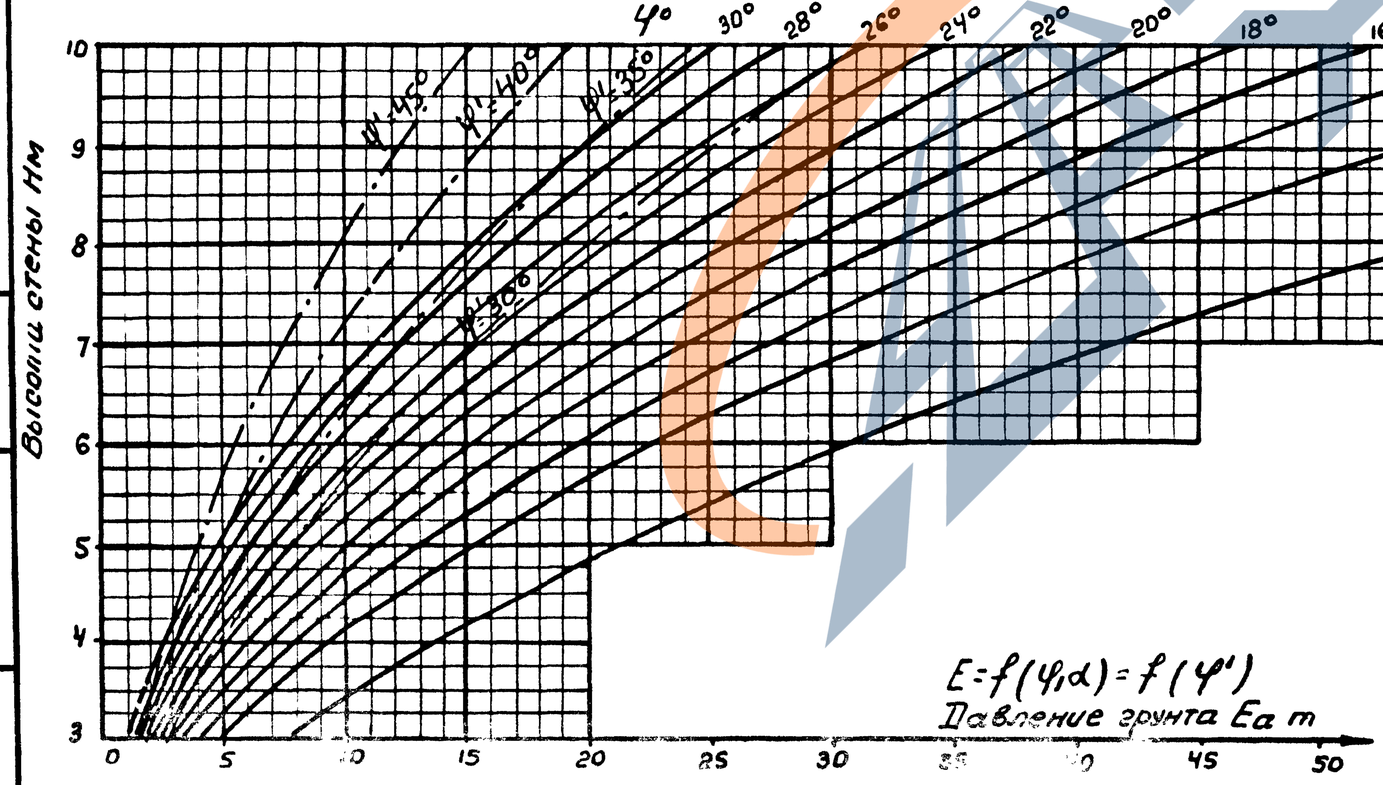
Лист 4

Копировала: Унджиева 19682-01 95 Формат А3


Высота стены Hм
φ°
30°
28°
26°
24°
22°
20°
18°
16°
14°
12°
10°
φ'=40°
φ'=45°
φ=35°
φ=30°
α=5°
C=1,5
E=f(φ,α)=f(φ')
Давление грунта Eт
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
Высота стены Hм
α=5°
C=2,0
φ=40°
φ=30°
φ'=45°
φ'=35°
E=f(φ,α)=f(φ')
Давление грунта Eт

ЗАВОД ЖБИ

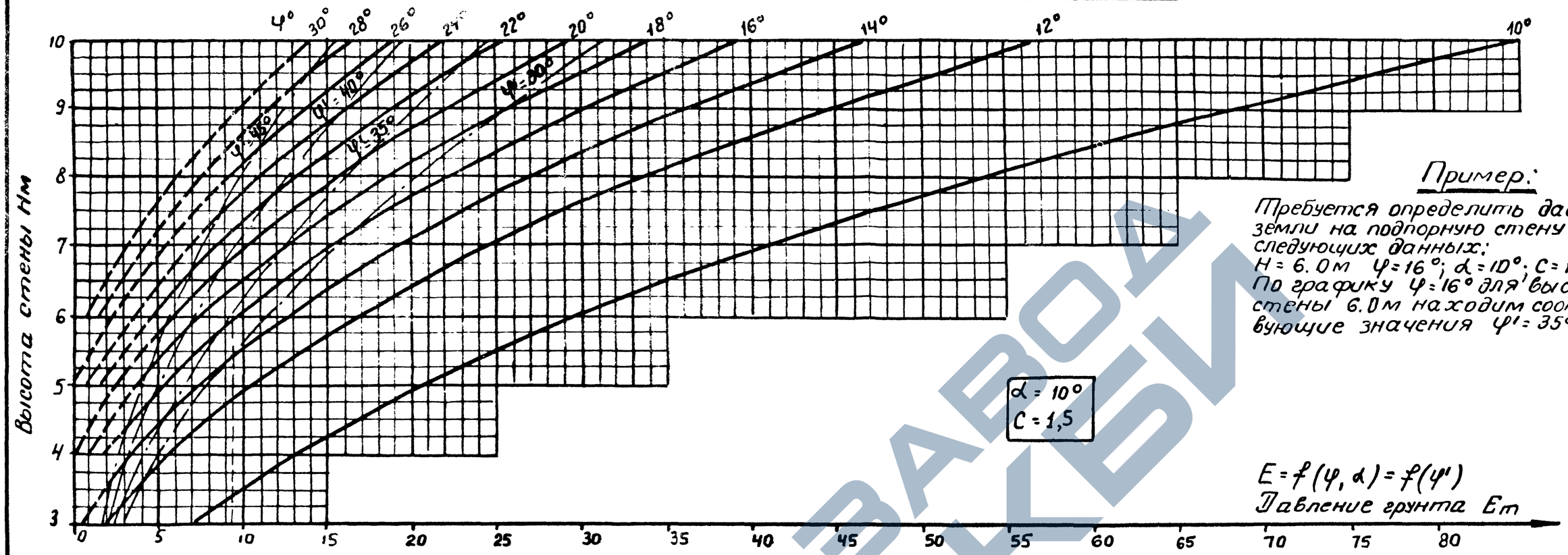




3.501.1-135.0-75

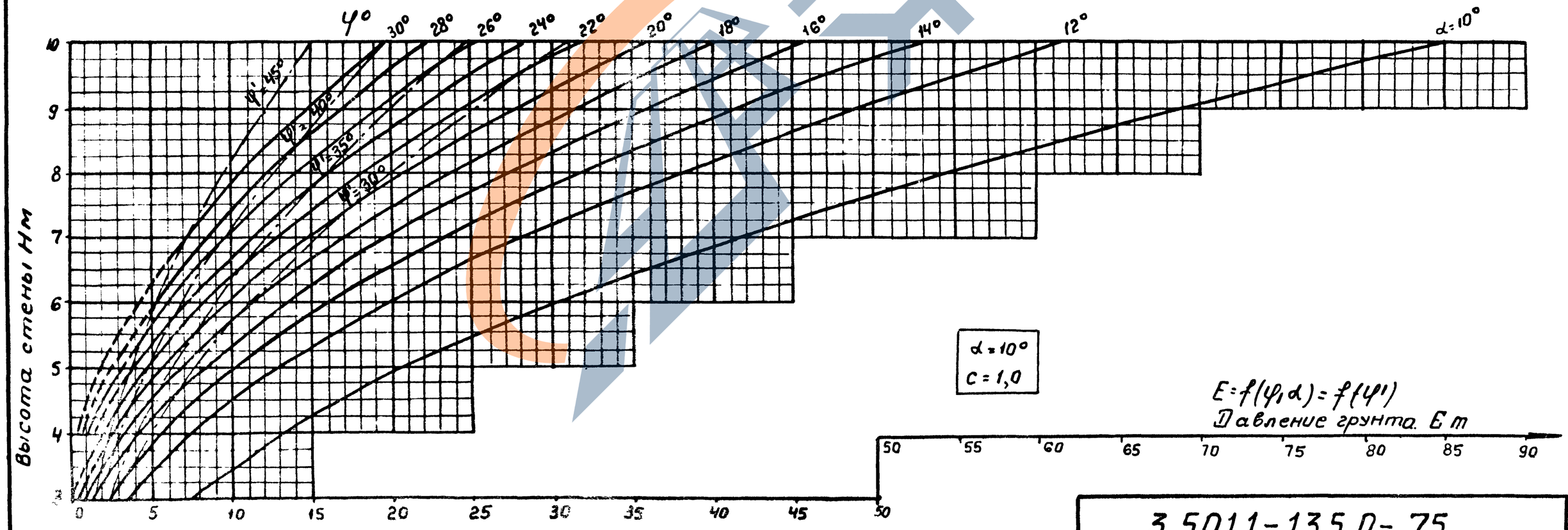
Лист 6

Копировал: Унджиева 19682-01 97 Формат А3

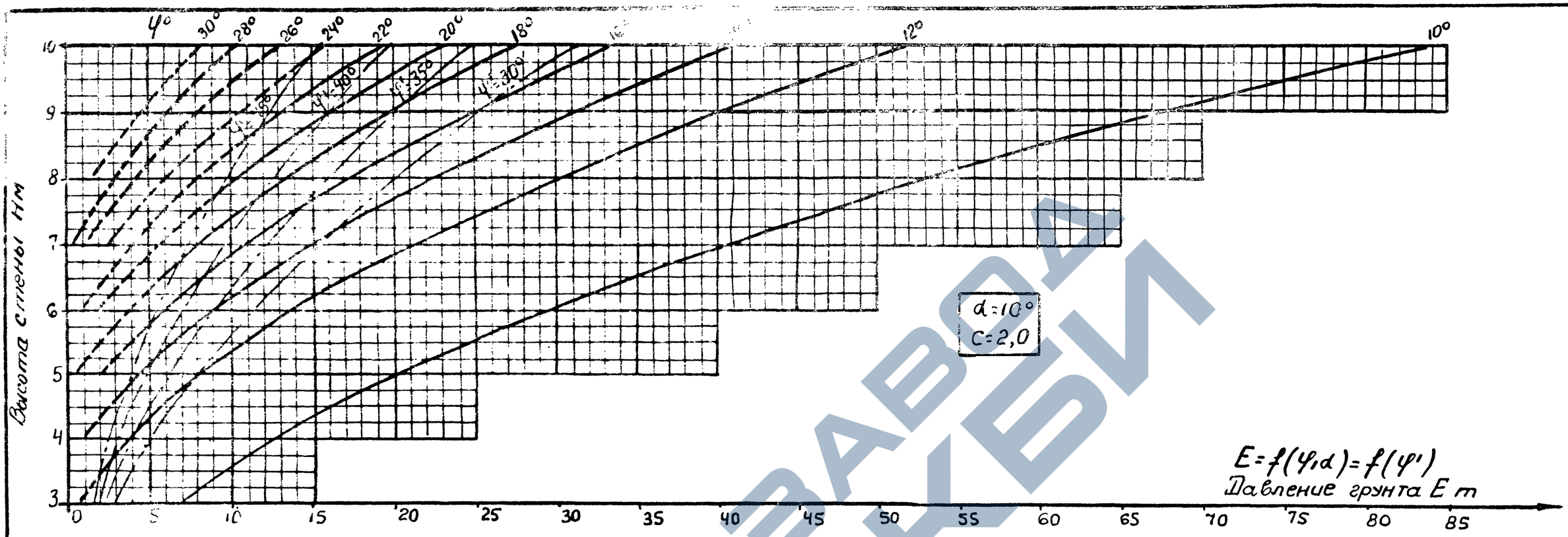


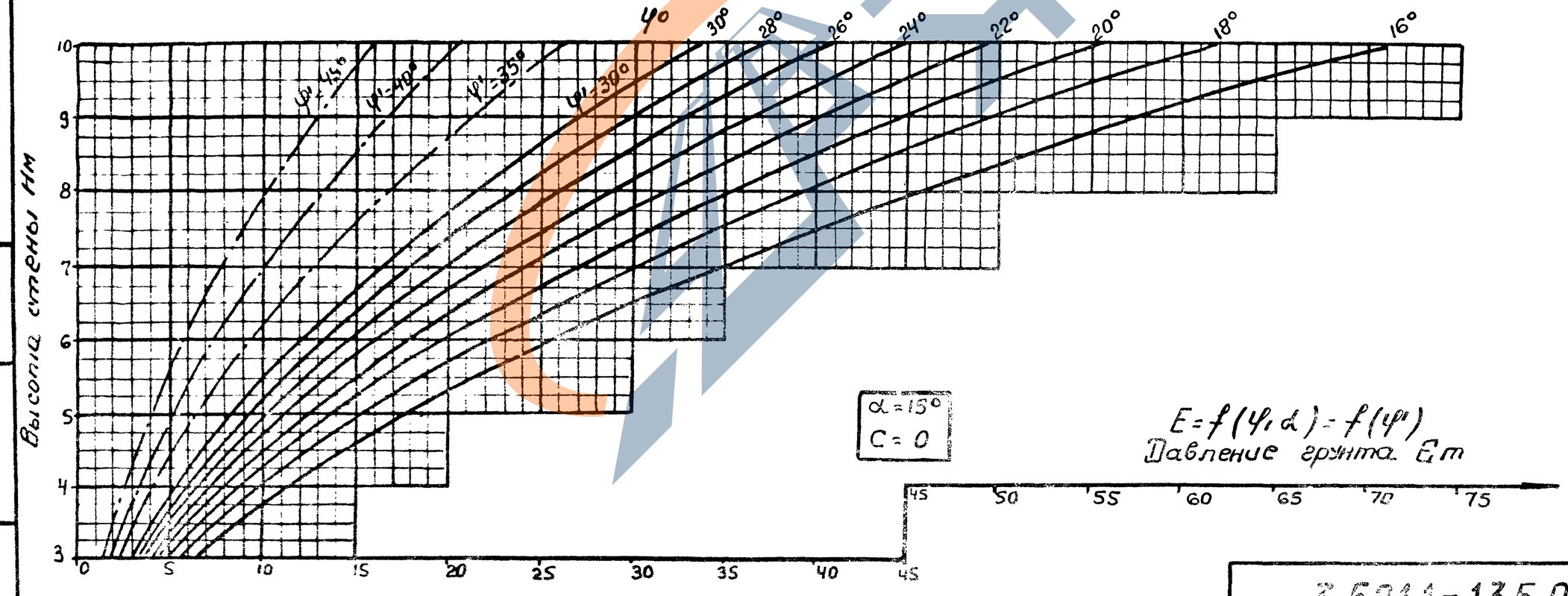
Пример:

Требуется определить давление земли на подпорную стену при следующих данных:
$H = 6.0$ м $\varphi = 16°$; $\alpha = 10°$; $C = 1.5$ т/м^2
По графику $\varphi = 16°$ для высоты стены 6.0 м находим соответствующие значения $\varphi' = 35°$ и $E = 9.2$ т.



Копировала: Унджиева

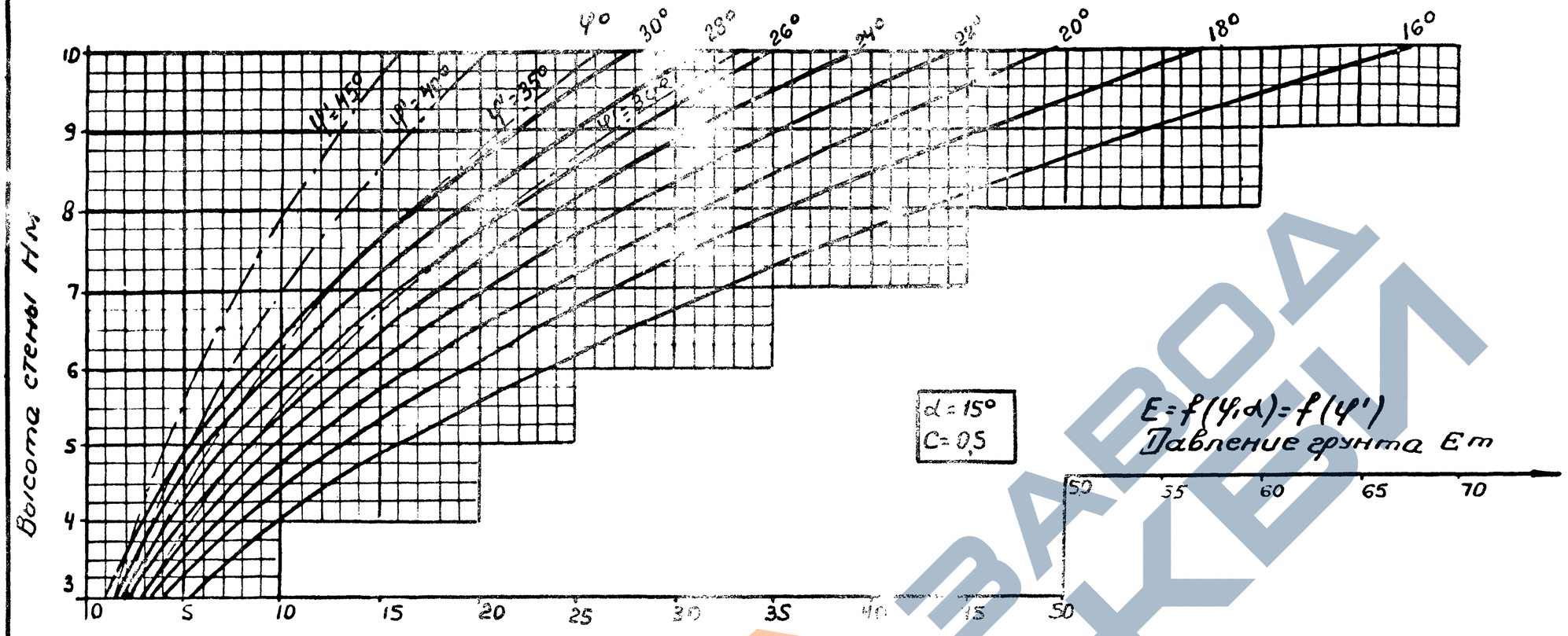


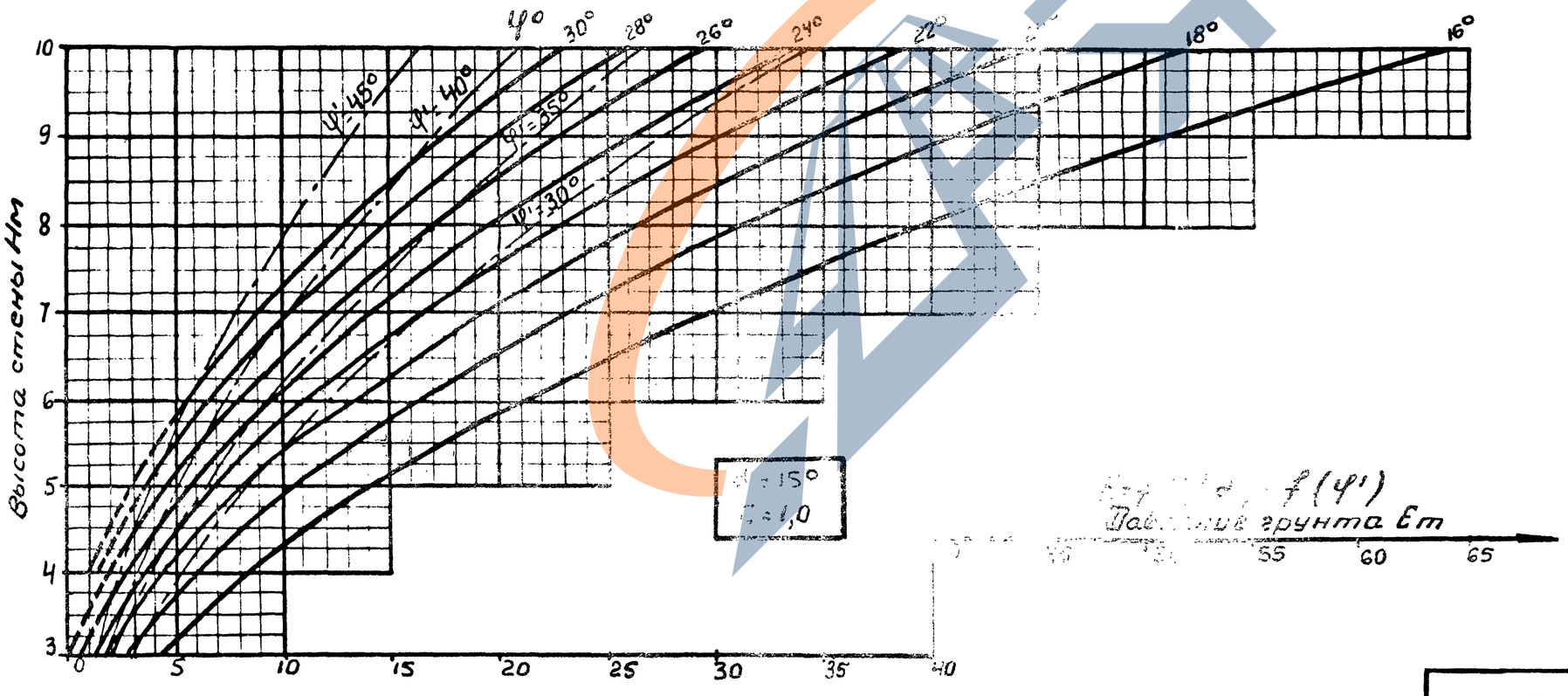


3.501.1-135.0-75

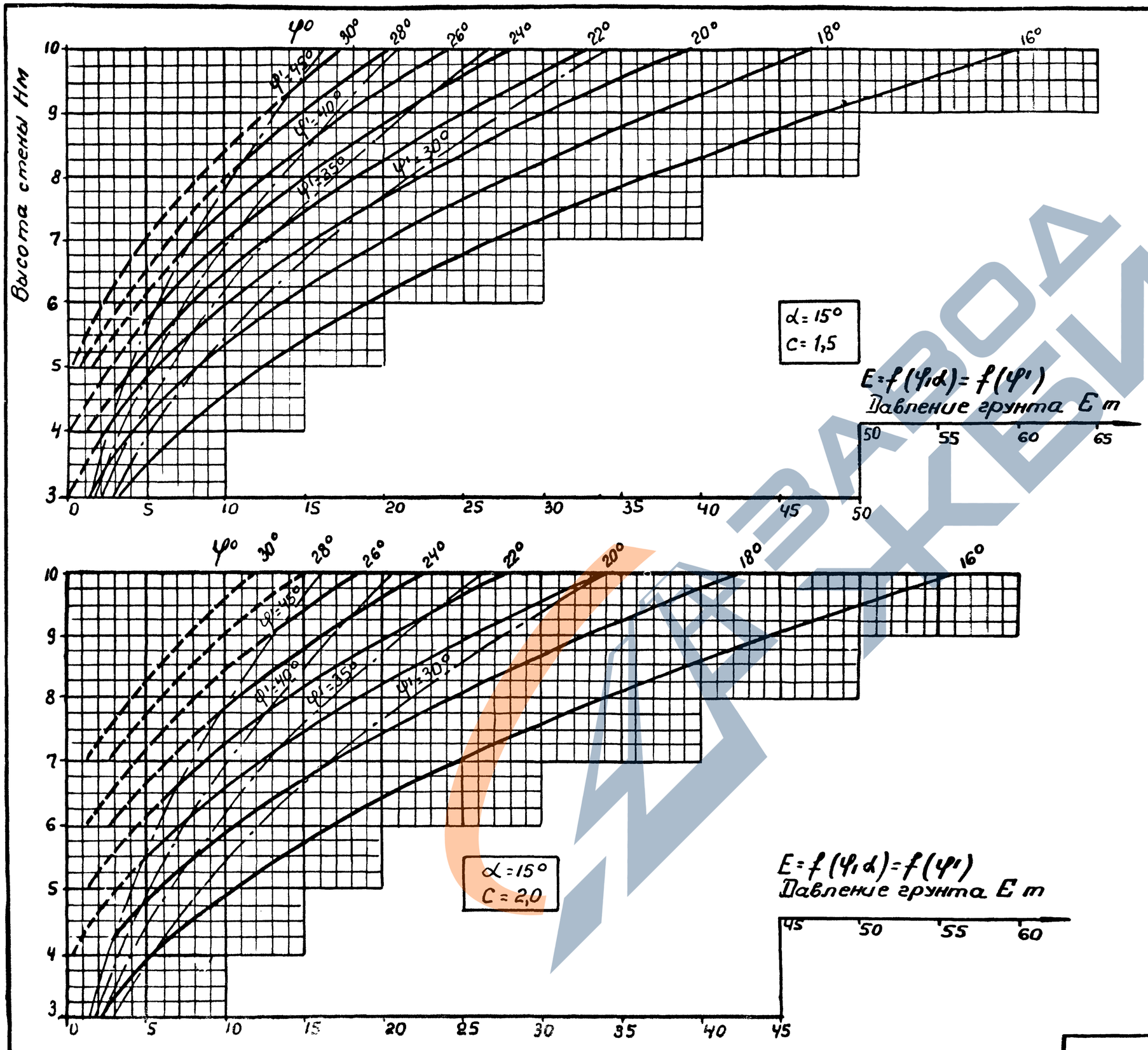
Лист 8

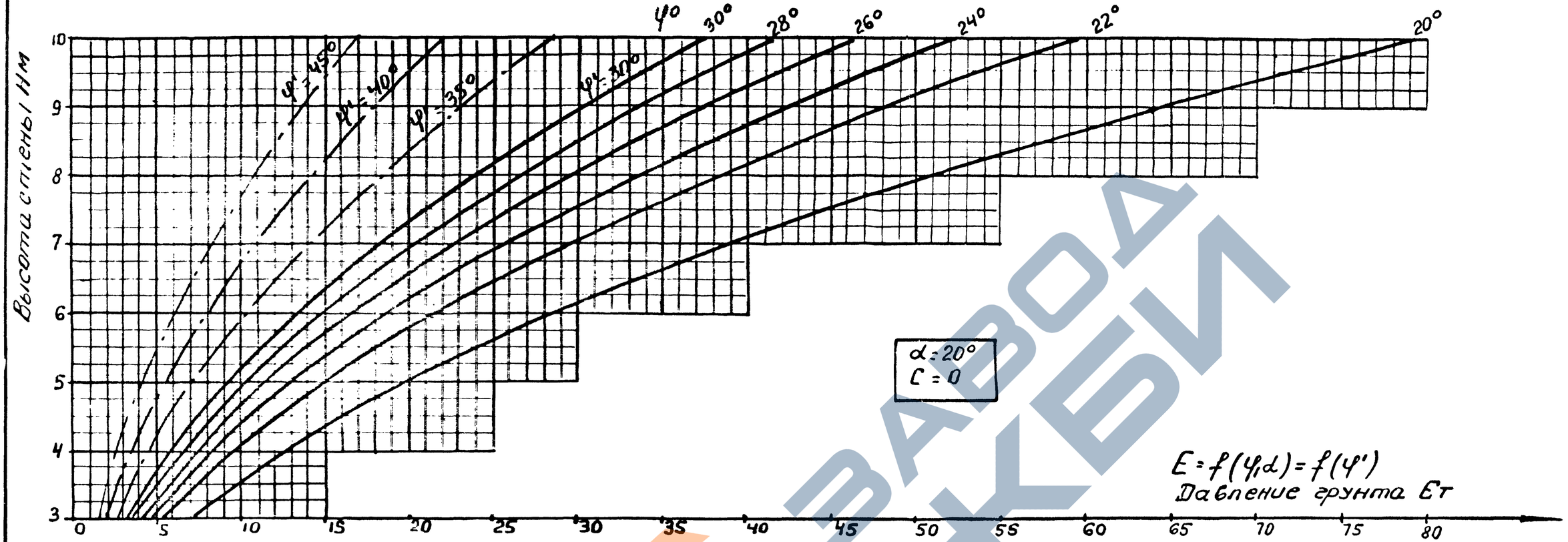
Копировала: Унджиева 19682-01 99 Формат А3

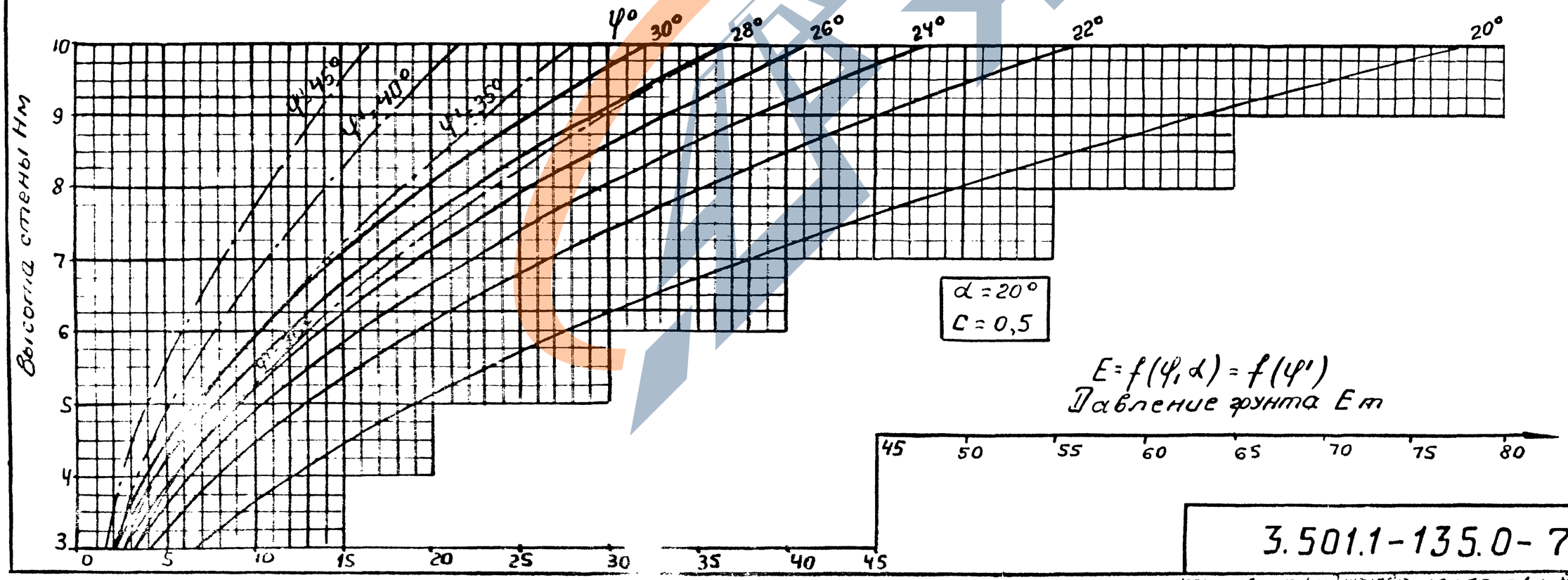




Копировала: Уиджиева


Высота стены Hм
φ°
30°
28°
26°
24°
22°
20°
18°
16°
φ1=45°
φ1=40°
φ1=35°
φ1=30°
α = 15°
C = 1,5
E = f(φ1α) = f(φ')
Давление грунта E m
50
55
60
65
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
α = 15°
C = 2,0
E = f(φ1α) = f(φ')
Давление грунта E m

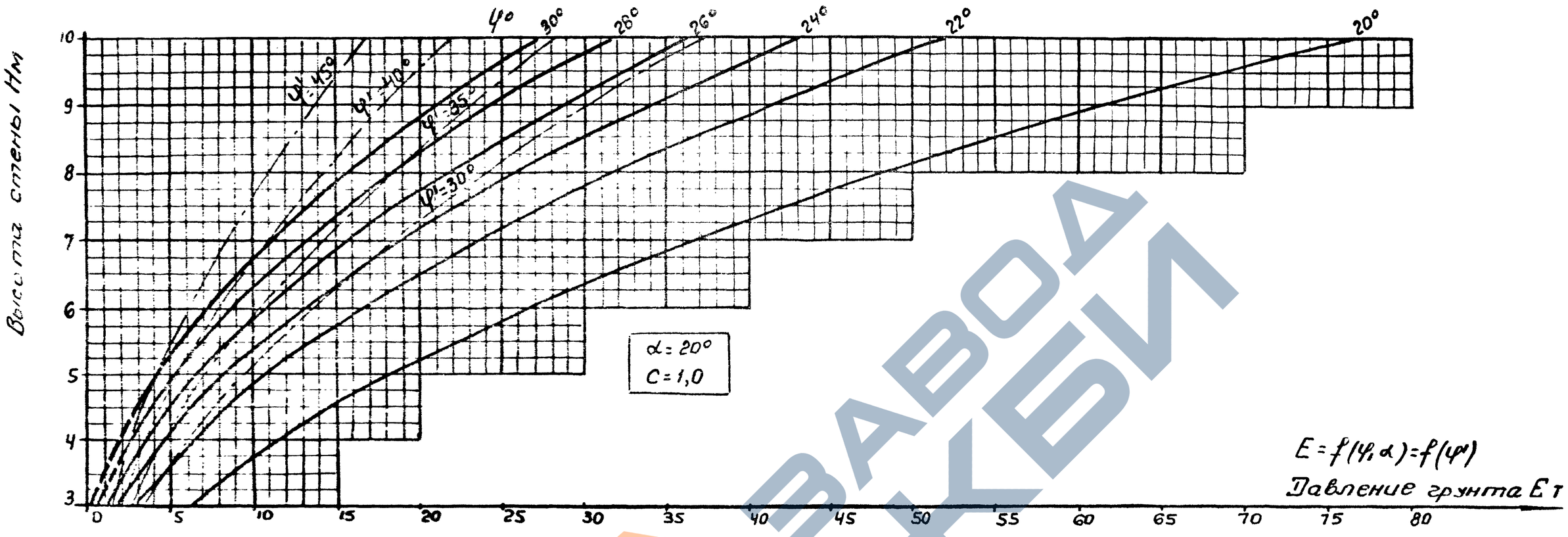


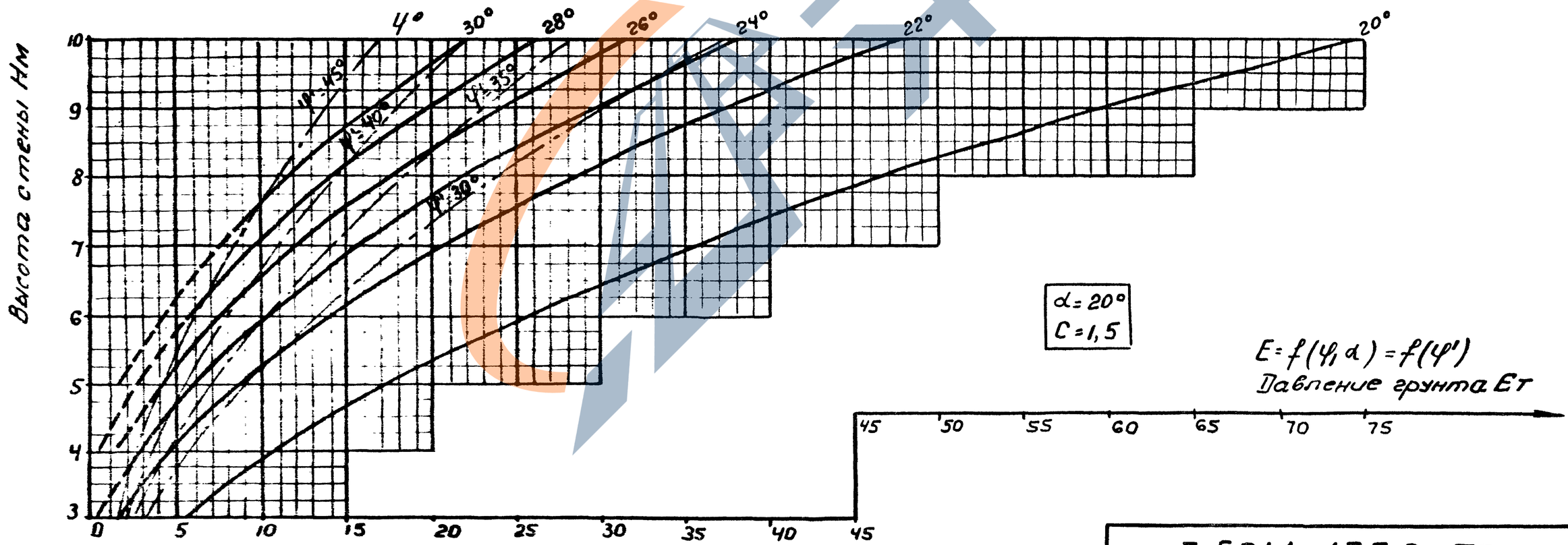


3.501.1-135.0-75

Лист 11

Копировала: Унджиева 19682-01 102 Формат А3

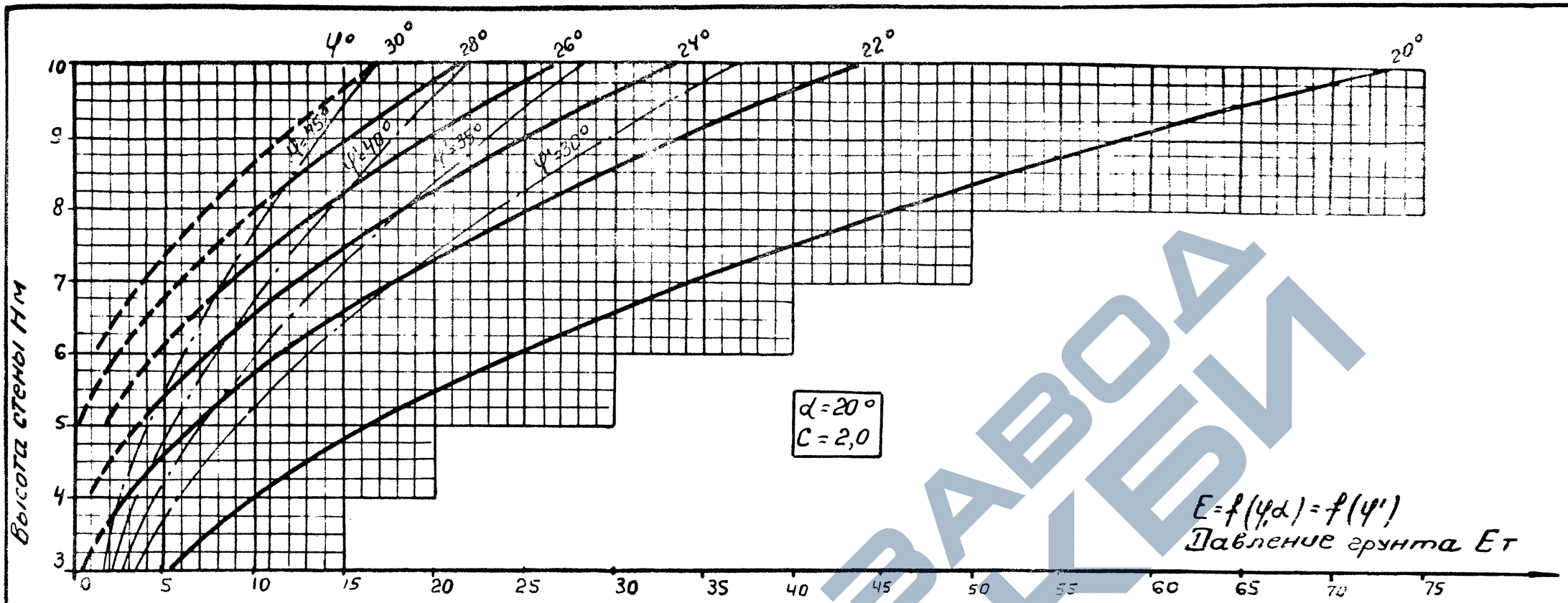


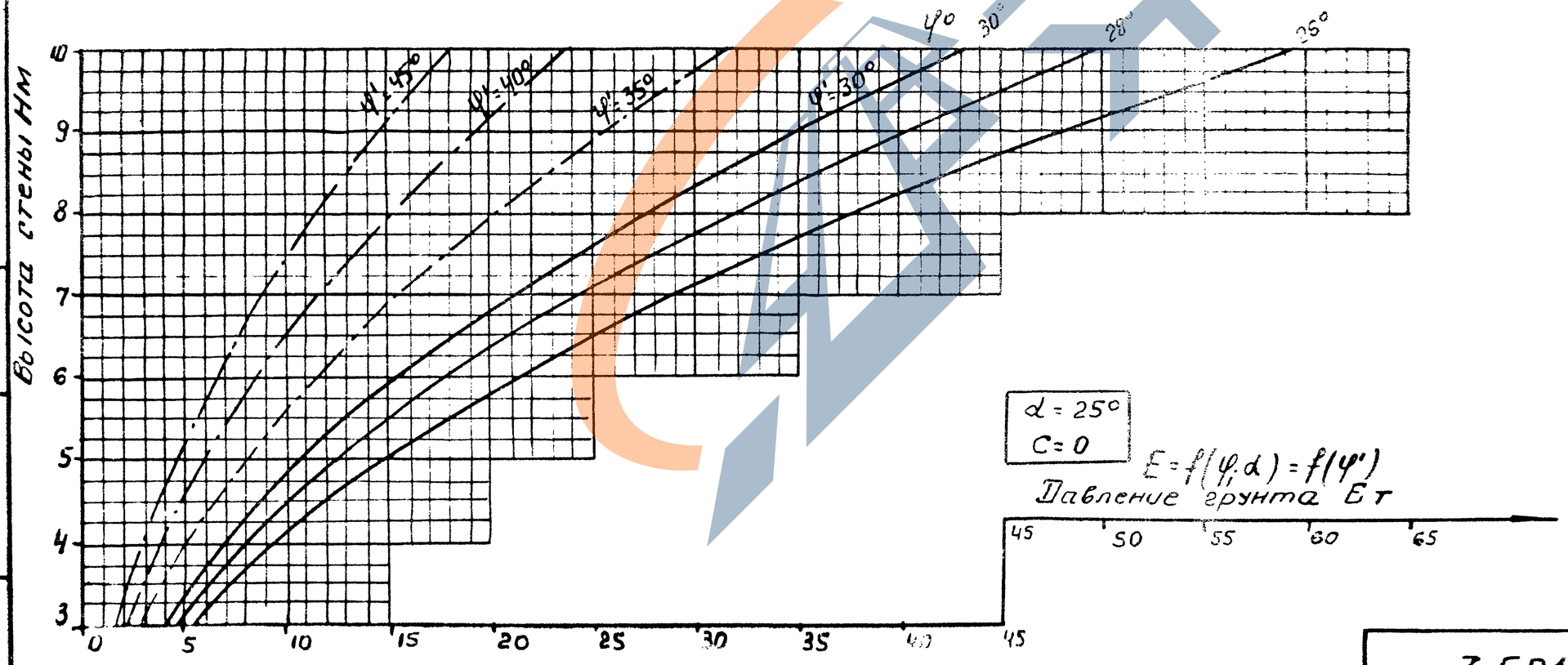


3.501.1-135.0-75

Лист 12

Копировала: Чиджиева 19682-01 103 Формат А3

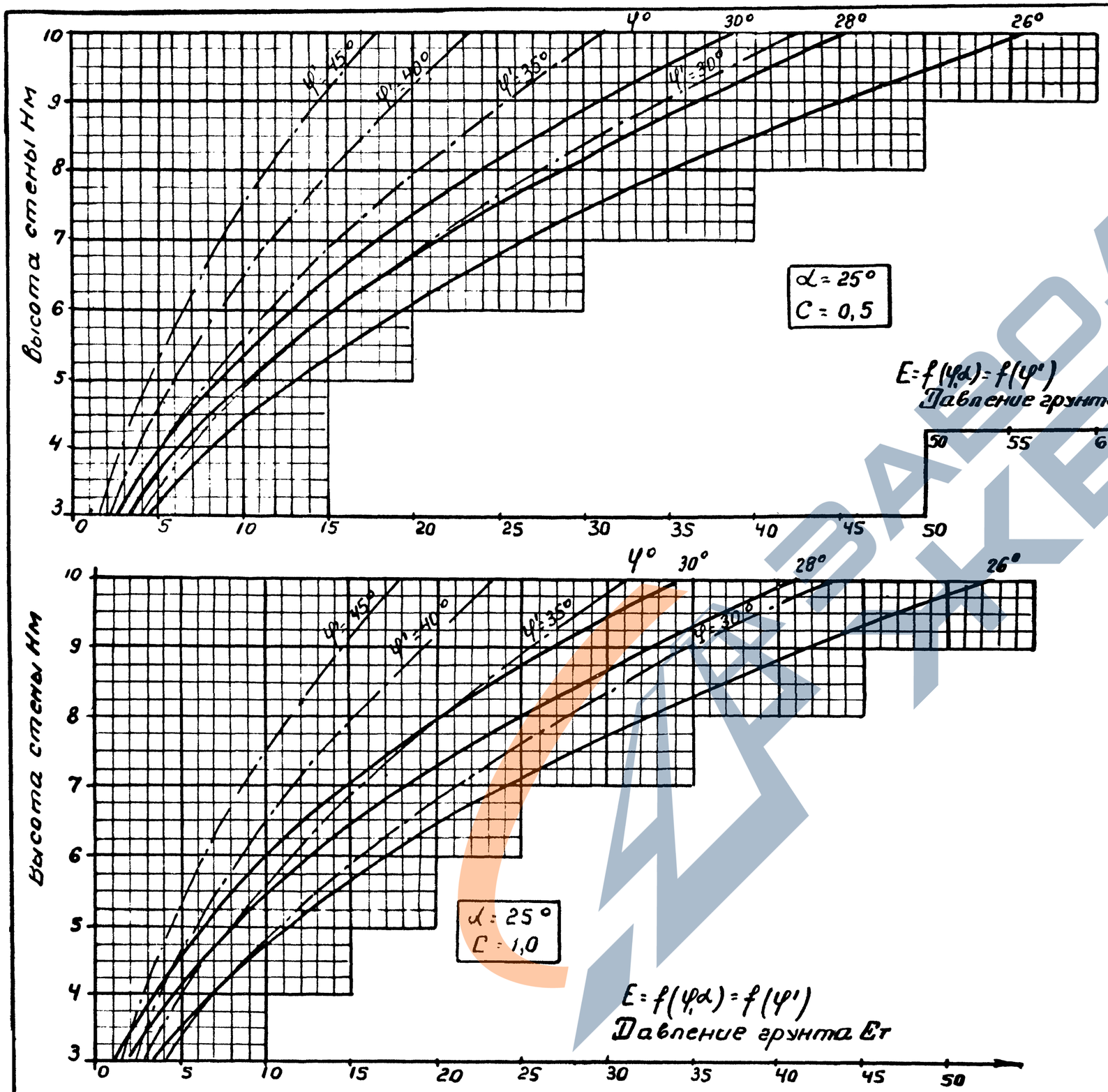




3.501.1-135.0-75	Лист 13

Копировала Ундзиева

Формат А3

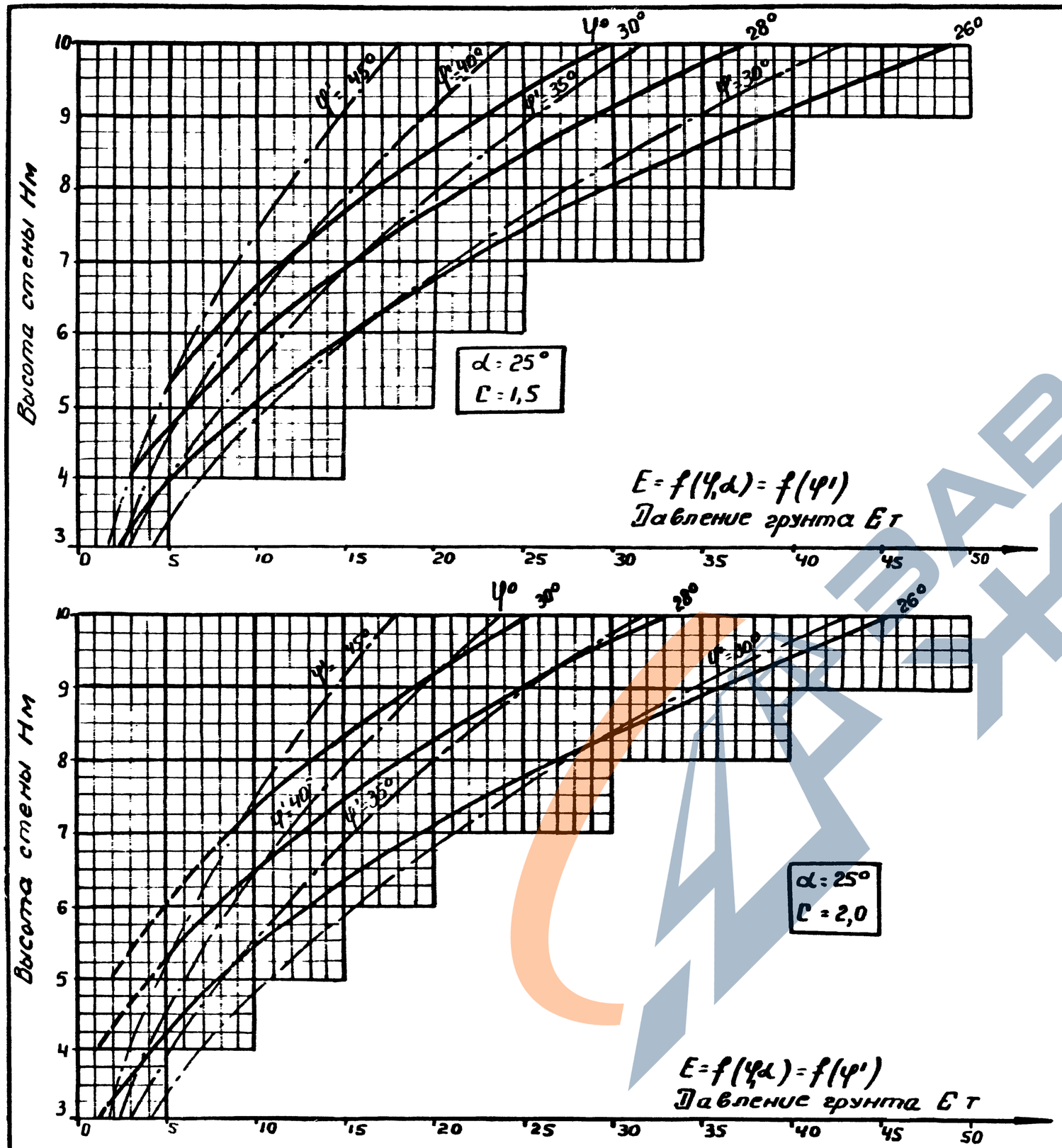


ЗАВОД КВИ

3.501.1-135.0-75

Лист 14

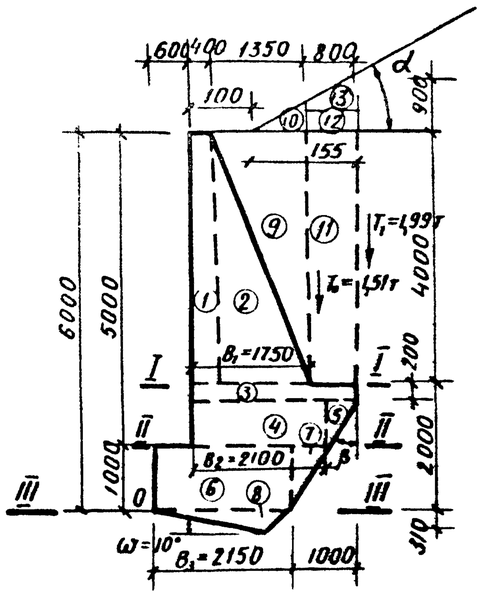
Копировал: Ушакова


Высота стены Hм
10
9
8
7
6
5
4
3
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
φ° 30° 28° 26°
φ'=45°
φ'=40°
φ'=35°
φ'=30°
α = 25°
C = 1,5
E = f(φ,α) = f(φ')
Давление грунта Eт

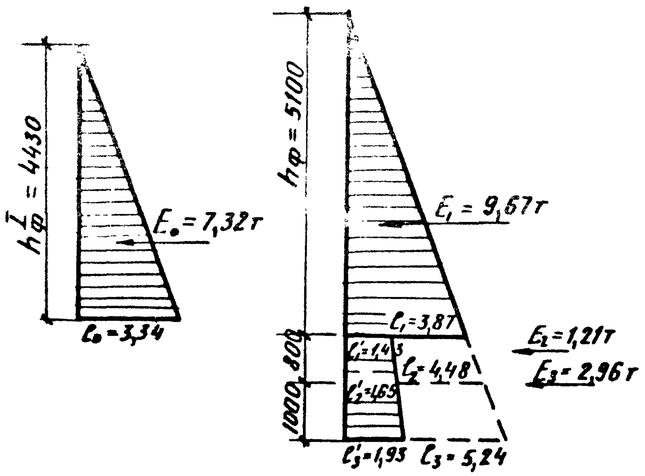
Высота стены Hм
10
9
8
7
6
5
4
3
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
φ° 30° 28° 26°
φ'=45°
φ'=40°
φ'=35°
φ'=30°
α = 25°
C = 2,0
E = f(φ,α) = f(φ')
Давление грунта Eт

ЗАВОД ЖБИ

Расчетная схема



Эпюры давления E



Расчетные данные:

$H = 6$ м – высота стены

$\gamma_{гр} = 1{,}8$ т/м³ – плотность грунта

$\gamma_{кл} = 2{,}4$ т/м³ – плотность бетонной кладки

$\varphi = 35°$ – угол внутреннего трения грунта за стеной.

$\alpha = 30°$ – угол естественного откоса земли.

$\omega = 10°$ – угол наклона подошвы стены $\cos\omega = 0{,}985$, $\sin\omega = 0{,}174$

$\operatorname{tg}\beta = 29°17'$ $\operatorname{tg}\beta = 0{,}561$ – угол наклона задней грани стены ниже разгрузочной площадки.

$f = 0{,}4$ – коэффициент трения кладки по грунту СН-200-62 п 692

$\varepsilon = \frac{\varphi}{3} = 11°40'$ расчетный угол трения грунта о боковую поверхность стены (для стен на железных дорогах принимается $\varepsilon = \frac{\varphi}{3}$)

$n = 1{,}1$; $n = 0{,}9$ и $n = 1{,}2$ – коэффициенты перегрузки для кладки стены и грунта.

Сила активного давления грунта определяется по формуле: $E = \frac{\gamma H^2}{2}\lambda_a$; где $\lambda_a = 0{,}422$ – коэффициент активного давления грунта.

Высота фиктивной грани для сеч. I-I $h_ф^I = 4{,}43$ м; сеч II-II $h_ф^{II} = 5{,}9$ м; сеч. III-III $h_ф^{III} = 6{,}9$ м

Коэффициент уменьшения давления: $M = (1 - \operatorname{tg}\varphi \cdot \operatorname{tg}\beta)^2$

$M = (1 - \operatorname{tg} 35° \cdot \operatorname{tg} 29°17')^2 = 0{,}369$

Интенсивность давления грунта на различных глубинах:

$e_0 = \gamma_{гр} \times h_ф^I \times \lambda_a = 1{,}8 \times 4{,}43 \times 0{,}422 = 3{,}34$ тс/м²

$e_1 = \gamma_{гр} \times h_ф \times \lambda = 1{,}8 \times 5{,}1 \times 0{,}422 = 3{,}87$ тс/м²

$e_2 = \gamma_{гр} \times h_ф^{II} \times \lambda = 1{,}8 \times 5{,}9 \times 0{,}422 = 4{,}48$ тс/м²

$e_3 = \gamma_{гр} \times h_ф^{III} \times \lambda = 1{,}8 \times 6{,}9 \times 0{,}422 = 5{,}24$ тс/м²

Интенсивность давления грунта с учетом коэффициента пониж. давления: $e_1' = e_1 \times M = 3{,}87 \times 0{,}369 = 1{,}43$ тс/м²

$e_2' = e_2 \times M = 4{,}48 \times 0{,}369 = 1{,}65$ тс/м² ; $e_3' = e_3 \times M = 5{,}24 \times 0{,}369 = 1{,}93$ тс/м²

Нормативное активное давление грунта на стену

а) горизонтальная составляющая давления:

$E_0 = 0{,}5 \times e_0 \times h_ф^I \times \cos\varepsilon = 0{,}5 \times 3{,}34 \times 4{,}43 \times \cos 11°40' = 7{,}32$ тс

$E_1 = 0{,}5 \times e_1 \times h_{ф_1} \times \cos\varepsilon = 0{,}5 \times 3{,}87 \times 5{,}1 \times \cos 11°40' = 9{,}67$ тс

$E_2 = 0{,}5(e_1' + e_2') \times h_{ф_2} \times \cos\varepsilon = 0{,}5(1{,}43 + 1{,}65) \times 0{,}8 \times \cos 11°40' = 1{,}21$ тс

$E_3 = 0{,}5(e_1' + e_3') \times h_{ф_3} \times \cos\varepsilon = 0{,}5(1{,}43 + 1{,}93) \times 1{,}8 \times \cos 11°40' = 2{,}96$ тс

б) вертикальная составляющая – сила трения по фиктивной грани стены:

$T_0 = E_0 \times \operatorname{tg}\varepsilon = 7{,}32 \times \operatorname{tg} 11°40' = 1{,}5$ т; $T_1 = E_1 \times \operatorname{tg}\varepsilon = 9{,}67 \times \operatorname{tg} 11°40' = 1{,}99$ тс

$T_2 = E_2 \times \operatorname{tg}\varepsilon = 1{,}21 \times \operatorname{tg} 11°40' = 0{,}25$ т; $T_3 = E_3 \times \operatorname{tg}\varepsilon = 2{,}96 \times \operatorname{tg} 11°40' = 0{,}61$ тс

Плечи горизонтальных сил E относительно ц.т. сечения

Сечение I-I для силы E_0 – $x_0 = \frac{1}{3} \times 4{,}43 = 1{,}48$ м

Сечение II-II для силы E_1 – $x_1 = \frac{5{,}1}{3} + 0{,}8 = 2{,}5$ м; для E_2 – $x_2 = 0{,}8\frac{2 \cdot 1{,}43 + 1{,}65}{3(1{,}43 + 1{,}65)} = 0{,}39$ м

Сечение III-III для силы E_1 – $x_3 = \frac{5{,}1}{3} + 1{,}8 = 3{,}5$; для E_3 – $x_4 = 1{,}8\frac{2 \cdot 1{,}43 + 1{,}93}{3(1{,}43 + 1{,}93)} = 0{,}86$ м

Нач. отд.	Орагвелидзе		
Гл. специал.	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук. гр.	Надирадзе		
Ст. инж.	Шмелева	Шмелева	

3.501.1-135.0-76

Пример расчета верховой стены типа-I при $\varphi = 35°$; $\alpha = 30°$; $f = 0{,}4$.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Новгипротранс

Определение плеча вертикальных сил Т относительно ц.т. сечения

Сечение I-I для T_0 — $Z_0 = (0{,}4 \times 1{,}35) \times 0{,}5 = 0{,}88$ м $Z_2 = \frac{B_2}{2} + x_2 \times tg\beta = \frac{2{,}1}{2} + 0{,}39\, tg\, 29°77' = 1{,}27$ м

Сечение II-II для T_1 — $Z_1 = (0{,}4 + 1{,}35 + 0{,}8) - 0{,}5 \times 2{,}1 = 1{,}5$ м; для T_2 — $Z_2 = \frac{B_2}{2} + x_2 \times tg\beta = \frac{2{,}1}{2} + 0{,}39\, tg\, 29°77' = 1{,}27$ м

Сечение III-III для T_1 — $Z_3 = (0{,}4 + 1{,}35 + 0{,}8 + 0{,}6) - 0{,}5 \times 2{,}15 = 2{,}1$ м; для T_3 — $Z_4 = \frac{2{,}15}{2} + 0{,}86 + 0{,}561 = 1{,}55$ м

Определение нормативных удерживающих сил и моментов по сечениям

№ п/п	Формулы площадей F-м²	V-м³	γ т/м³	P-т	Сечение I-I		Сечение II-II		Сечение III-III	
					ℓ-м	M-тм	ℓ-м	M-тм	ℓ-м	M-тм
1	0,4 × 4	1,6	2,4	3,84	0,675	-2,59	0,85	-3,27	0,27	-1,037
2	0,5 × 1,35 × 4	2,7	"	6,47	0,025	-0,161	0,2	-1,29	0,38	2,46
3	0,2 × 2,55	0,51	"	1,22	—	—	0,23	0,274	0,805	0,982
4	21 × 0,8	1,68	"	4,02	—	—	0	0	0,58	2,34
5	0,5 × 0,8 × 0,219	0,0876	"	0,431	—	—	1,20	0,517	1,78	0,767
6	2,14 × 1	2,14	"	5,134	—	—	—	—	0	0
7	0,5 × 1 × 0,48	0,24	"	0,673	—	—	—	—	1,25	0,845
8	0,5 × 2,14 × 0,25	0,2675	2,4	0,675	—	—	—	—	—	—
9	0,5 × 4 × 1,35	2,7	1,8	4,86	0,425	2,06	0,25	1,215	0,83	4,03
10	0,5 × 0,43 × 0,75	0,1613	"	0,292	0,625	0,183	0,45	0,131	1,03	0,3
11	0,8 × 4	3,2	"	5,76	—	—	1,1	6,336	1,68	9,67
12	0,43 × 0,8	0,344	"	0,62	—	—	1,1	0,68	1,68	1,04
13	0,5 × 0,47 × 0,8	0,188	"	0,33	—	—	1,23	0,406	1,81	0,597
				Σp=34,33		ΣMуд=0,61		ΣMуд=5,0		ΣMуд=22,0

Моменты от сил трения по фиктивной грани: $M = T \times Z$

Сечение I-I : $M_{0т} = 1{,}51 \times 0{,}88 = 1{,}32$ тм

Сечение II-II : $M_{1т} = 1{,}99 \times 1{,}5 = 2{,}99$ тм; $M_{2т} = 0{,}25 \times 1{,}27 = 0{,}32$ тм

Сечение III-III : $M_{3т} = 1{,}99 \times 2{,}1 = 4{,}14$ тм; $M_{4т} = 0{,}61 \times 1{,}55 = 0{,}95$ тм

Нормативные опрокидывающие моменты активного давления относительно ц.т. сечения $M = E \cdot x$

Сечение I-I : $M_{оп_0} = 7{,}32 \times 1{,}48 = 10.80$ тм

Сечение II-II : $M_{оп_1} = 9{,}67 \times 2{,}5 = 24{,}15$ тм; $M_{оп_2} = 1{,}21 \times 0{,}39 = 0{,}47$ тм.

Сечение III-III : $M_{оп_3} = 9{,}67 \times 3{,}5 = 33{,}82$ тм; $M_{оп_4} = 2{,}96 \times 0{,}86 = 2{,}53$ тм.

Проверка стены на опрокидывание от расчетных сил относительно точки О

$$M_{опр} = 1{,}2(M_{оп_3} + M_{оп_4}) - 1{,}2(M_{3т} + M_{4т}) - [1{,}2(T_1 + T_3)] \times 0{,}5 \times B_3 =$$
$$= 1{,}2(33{,}82 + 2{,}53) - 1{,}2(4{,}14 + 0{,}95) - [1{,}2(1{,}99 + 0{,}61)] \times 0{,}5 \times 2{,}15 = 34{,}13 \text{ тм}$$

$$M_{уд_0} = 0{,}9 \times \Sigma M_{уд} + 0{,}9 \Sigma p \times 0{,}5 \times B_3 = 0{,}9 \times 2{,}15 + 0{,}9 \times 34{,}33 \times 0{,}5 \times 2{,}15 = 52{,}25 \text{ тм}$$

$$T_{опр} = \frac{M_{опр.}}{M_{уд.}} \leq 0{,}7\, K_у \frac{34{,}13}{52{,}25} = 0{,}653 < 0{,}7$$

Проверка стены на скольжение:

$$T_{сд} = 1{,}2(E_1 + E_3) \times \cos\omega - 1{,}2(E_1 + E_3) \times \sin\omega \times f - 1{,}2(T_1 + T_3) \sin\omega - 1{,}2(T_1 + T_3) \cos\omega \times f =$$
$$= 1{,}2(9{,}67 + 2{,}96) \times 0{,}985 - 1{,}2(9{,}67 + 2{,}96) \times 0{,}174 \times 0{,}4 - 1{,}2(1{,}99 + 0{,}61) \times 0{,}174 -$$
$$- 1{,}2(1{,}99 + 0{,}61) \times 0{,}985 \times 0{,}4 = 12{,}07 \text{ тс}$$

$$T_{пр} = 0{,}9 \Sigma P(\cos\omega \times f + \sin\omega) = 0{,}9 \times 34{,}33(0{,}985 \times 0{,}4 + 0{,}174) = 17{,}5 \text{ тс}$$

$$m_{ск} = \frac{T_{сд}}{T_{пр}} = \frac{12{,}07}{17{,}5} = 0{,}69 < 0{,}8$$

Напряжения от расчетных сил

Площадь сечения по подошве фундамента $F_3 = B_3 \times 1 = 2{,}15$ м²

Момент сопротивления $W_3 = \frac{1 \times B_3^2}{6} = \frac{1 \times 2{,}15^2}{6} = 0{,}76$ м³

$$N_р = \Sigma P_{кв} \times 1{,}1 + \Sigma P_{гр} \times 1{,}2 + 1{,}2(T_1 + T_3) \cdot \cos\omega + 1{,}2(E_1 + E_3) \times \sin\omega =$$
$$= 22{,}47 \times 1{,}1 + 11{,}86 \times 1{,}2 + 1{,}2(1{,}99 + 0{,}61) \cdot 0{,}985 + 1{,}2(9{,}67 + 2{,}96) \times 0{,}174 = 44{,}71 \text{ т}$$

$$M_р = 1{,}1 \Sigma M_{кв} + 1{,}2 \Sigma M_{гр} + 1{,}2(M_{3т} + M_{4т}) - 0{,}9(M_{оп_3} + M_{оп_4}) = 1{,}1 \times 6{,}36 + 1{,}2 \times 15{,}64 =$$
$$+ 1{,}2(4{,}14 + 0{,}95) - 0{,}9(33{,}82 + 2{,}53) = -0{,}80 \text{ тм}$$

$$\frac{N_р}{F_3} \pm \frac{M_р}{W_3} = \frac{44{,}71}{2{,}15} \pm \frac{-0{,}80}{0{,}76}$$

$$\sigma_1 = (20{,}8 - 1{,}05) \times 0{,}1 = 1{,}98 \text{ кгс/см}^2$$
$$\sigma_2 = (20{,}8 + 1{,}05) \times 0{,}1 = 2{,}19 \text{ кгс/см}^2 \Big\} \leq 1{,}2\, R$$

Проверка положения равнодействующей от нормативных сил.

Сечение I-I : $N_н = (P_1 + P_2) + (q_9 + q_{10}) + T_0 = 3{,}84 + 6{,}47 + 4{,}86 + 0{,}292 + 1{,}51 = 16{,}98$ т

$$M_н = \Sigma M_{уд} + M_{от} - M_{оп_0} = -0{,}61 + 1{,}32 - 10{,}8 = 10{,}09 \text{ тм}$$

$$\ell_0 = \frac{M_н}{N_н} = \frac{-10{,}1}{16{,}98} = -0{,}589 \quad \frac{\ell_0}{B_1 \times 0{,}5} = \frac{-0{,}589}{0{,}75 \times 0{,}5} = -0{,}669 < 0{,}70$$

Сечение II-II : $N_н = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + q_9 + q_{10} + q_{11} + q_{12} + q_{13} + T_1 + T_2 =$
$3{,}84 + 6{,}47 + 1{,}22 + 4{,}02 + 0{,}43 + 4{,}86 + 0{,}29 + 5{,}76 + 0{,}62 + 0{,}33 + 1{,}99 + 0{,}25 = 30{,}1$ т

$$M_н = \Sigma M_{уд} - (M_{оп_1} + M_{оп_2}) + M_{1т} + M_{2т} = 5{,}0 - (24{,}15 + 0{,}47) + 2{,}99 + 0{,}32 = -16{,}32 \text{ тм}$$

$$\ell_0 = \frac{M_н}{N_н} = \frac{-16{,}32}{30{,}1} = -0{,}542; \quad \frac{\ell_0}{B_2 \times 0{,}5} = \frac{-0{,}542}{2{,}1 \times 0{,}5} = -0{,}516 < 0{,}7$$

Сечение III-III — по подошве ф-та должно быть соблюдено условие $\frac{\ell_0}{\rho} \leq 1{,}5$

$$N_н = \Sigma P \times \cos\omega + (T_1 + T_3) \times \cos\omega + (E_1 + E_3) \times \sin\omega =$$
$$= 34{,}33 \times 0{,}985 + (1{,}99 + 0{,}61) \times 0{,}985 + (9{,}67 + 2{,}96) \times 0{,}174 = 38{,}22 \text{ т}$$

$$M_н = \Sigma M_{уд} - (M_{оп_3} + M_{оп_4}) + M_{3т} + M_{4т} = 22{,}0 - (33{,}82 + 2{,}53) + 4{,}14 + 0{,}95 = -9{,}2 \text{ тм}$$

$$\ell_0 = \frac{M_н}{N_н} = \frac{-9{,}2}{38{,}22} = -0{,}24$$

$$\rho = \frac{W_3}{F_3} = \frac{0{,}76}{2{,}15} = 0{,}36; \quad \frac{\ell_0}{\rho} = \frac{-0{,}24}{0{,}36} = -0{,}67 < 1{,}5$$

Расчетная схема

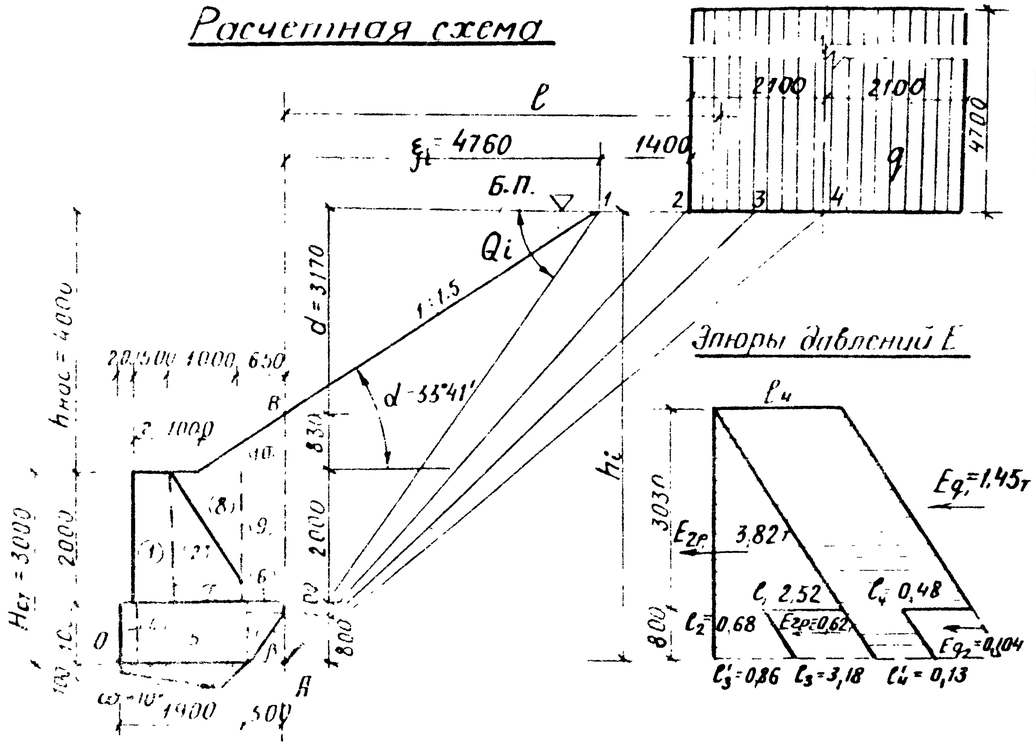


Таблица определения расчетной силы E активного давления грунта на фиктивную грань стены AB, высотой 3,83 м

$H_{ст} = 3м$ $h_{нас} = 4м$; $\varphi = 35°$, $\varepsilon = \frac{\varphi}{3} = 11°40'$; $\alpha = 33°41$; $\varepsilon + \varphi = 46°40'$; $\gamma = 1,8\ т/м^3$; $f = 0,6$.

N N точек п/п	h_i - м	ξ_i - м	$tg\,Q_i = \frac{h_i}{\xi_i}$	Q_i	$Q_i - \varphi$	$\varphi + \varepsilon - Q_i$	$\sin(Q_i - \varphi)$	$\cos(\varphi + \varepsilon - Q_i)$	$\frac{\sin(Q_i - \varphi)}{\cos(\varphi + \varepsilon - Q_i)}$	$E_{гр_i} = 0,5 \times \xi_i \times (H + h) - 0,5 \xi_{f_1} \times d$ - м²	Масса грунта $G_{гр_i} = F \gamma_{гр}$ ч.2-1	Временная нагрузка $q_{бр_i} \cdot 1,3$ - тс	$\sum G_i$ - тс (12+13)	$E_i = G \frac{\sin(Q_i - \varphi)}{\cos(\varphi + \varepsilon - Q_i)}$ - тс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	7	4,76	1,4706	55°47	20°47'	-9°07'	0,3548	0,9874	0,3593	0,5×7×4,76-0,5×4,76×3,11 = 9,115	19,688	—	19,688	7,074
2	7	6,16	1,1364	48°39'	13°39'	-1°59'	0,2359	0,9994	0,23604	0,5×7×6,16 - 7,545 = = 14,015	30,272	—	30,272	7,1454
3	7	7,21	0,9709	44°09'	9°09'	2°31'	0,1591	0,999	0,1593	0,5×7×7,21 - 7,545 = = 17,69	38,21	1,05×47×1,8×1,3 = 11,55	49,76	1,927
4	7	8,26	0,8475	40°17'	5°17'	6°23'	0,0921	0,9938	0,0927	0,5×7×8,26 - 7,545 = = 21,365	46,148	2,1×47×1,8×1,3 = 23,1	69,248	6,419

где ξ_i – расстояние от фиктивной грани стены до рассматриваемой точки.

Расчетная сила согласно таблицы $E = 7,93\ т$

Находим силу $E_{гр}$ от давления грунта: $E_{гр} = 38,21 \times 0,1593 = 6,087\ тс$.

Находим силу E_q от давления временной нагрузки $E_q = 11,55 \times 0,1593 = 1,84\ тс$.

Плечо силы $E_{гр}$ – $Z_{гр} = \frac{h_{ср}}{3} = \frac{3,83}{3} = 1,28\ м$

Плечо силы E_q – $Z_q = H_{ст} + h_{нас} - \ell \times tg\,Q = 7 - 6,685 \times 0,9709 = 0,51\ м$

где ℓ – расстояние между фиктивной гранью стены и центром тяжести части временной нагрузки

Расчетные данные

$H_{ст} = 3м$ – высота стены

$h_{нас} = 4м$ – высота насыпи

$\gamma_{гр}$ 1,8 $т/м^3$ плотность грунта

$\gamma_{кл}$ 2,4 $т/м^3$ – плотность бетона стены

$\varphi = 35°$ – угол внутреннего трения грунта

α 33°41' угол откоса насыпи

ω 10° угол наклона подошвы стены $tg\,10° = 0,1163$, $Sin\,10° = 0,174$

$tg\beta$ 0,688 тангенс угла наклона задней грани стены ниже разгрузочной площадки $Cos\,10° = 0,985$

$\varepsilon = \frac{\varphi}{3} = 11°40'$ – расчетный угол трения грунта о боковую поверхность стены (для стен на железных дорогах принимается $\varepsilon = \frac{\varphi}{3}$)

$f = 0,6$ – коэффициент трения кладки по грунту п. 692 СН 200-62

$n = 1,1$; $n = 1,2$ и $n = 1,3$ – коэффициенты перегрузки для кладки стены, грунта и временной нагрузки

Уменьшение давления за счет наклона задней грани

Коэффициент уменьшения давления $f^{\omega} = (1 - tg\beta \times tg\varphi)^2 = (1 - 0,688 \times 0,7)^2\ 0.27$

от грунта

$\ell_3 = \frac{E_{гр}}{0,5 \times h_{ф}} = \frac{6,09}{0,5 \times 3,83} = 3,18\ тс/м^2$ Давление

$\ell_1 = \frac{3,18 \times 3,03}{3,83} = 2,52\ тс/м^2$

$\ell'_2 = \ell_1 \times f^{\omega} = 2,52 \times 0,27 = 0,68$

$\ell'_3 = \ell_3 \times f^{\omega} = 3,18 \times 0,27 = 0,86$

$E_{гр_1} = 0,5 \times 2,52 \times 3,03 = 3,82 тс$

$E_{гр_2} = (0,68 + 0,86) \cdot 0,5 \times 0,8 = 0,62 тс$

$\sum E_{гр} = 3,82 + 0,62 = 4,44 тс$

от временной нагрузки

$\ell_4 = \frac{E_q}{h_q} = \frac{1,84}{3,83} = 0,48\ тс/м^2$

$\ell'_4 = \ell_4 \times f^{\omega} = 0,48 \times 0,27 = 0,13\ тс/м^2$

Давление $E_{q_1} = 0,48 \times 3,03 = 1,45 тс$

$E_{q_2} = 0,13 \times 0,8 = 0,104 тс$

$\sum E_q = 1,45 + 0,104 = 1,55 тс$

Нач отд	Орагвелидзе		
Гл спец от	Бревадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук гр	Надирадзе		
Ст инж	Шмелева		

3.501.1-135.0-77

Пример расчета низовой стены типа-II под временную нагрузку на земляном полотне, с бровкой выше верха стены на 4 м.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ковгипротранс

Копировал: Омельченко 19682-01 109 Формат А 3

Силы $E_{гр}$ и E_q раскладываем на две составляющие:

$\varepsilon = 11°40'$, $\cos 11°40' = 0{,}979$, $\sin 11°40' = 0{,}202$

$E^{г}_{гр} = 4{,}44 \times 0{,}979 = 4{,}35$ тс

$E^{в}_{гр} = 4{,}44 \times 0{,}202 = 0{,}90$ тс

$E^{г}_{q} = 1{,}55 \times 0{,}979 = 1{,}52$ тс

$E^{в}_{q} = 1{,}55 \times 0{,}202 = 0{,}31$ тс

Определение удерживающих сил и моментов

№№ п/п	Подсчет площадей	V м³	γ т/м³	P-т	ℓ-м	M-тм
1	0,5 × 2	1	2,4	2,4	0,45	1,08
2	0,5 × 1,1 × 1,8	0,99	"	2,376	1,066	2,533
3	0,2 × 1,1	0,22	"	0,528	1,25	0,66
4	0,2 × 1	0,2	"	0,48	0,1	0,048
5	1,7 × 1	1,7	"	4,08	1,05	4,284
6	0,2 × 0,55	0,11	"	0,264	2,175	0,574
7	0,5 × 0,55 × 0,8	0,22	"	0,528	2,083	1,1
8	0,5 × 1,1 × 1,8	0,99	1.8	1,782	1,433	2,554
9	0,65 × 2	1,3	"	2,34	2,125	4,973
10	0,5 × 1,25 × 0,83	0,519	"	0,934	2,033	1,899

$\Sigma P = 15{,}72$ т $\Sigma M = 19{,}71$ тм

$P_{ст} = 10{,}66$ т $P_{гр} = 5{,}06$ т $M_{ст} = 10{,}28$ тм $M_{гр} = 9{,}43$ тм

Масса	Нормат. масса m	Расчетная масса m n>1	Расчетная масса m n<1
G ст.	10,66	10,66 × 1,1 = 11,72	10,66 × 0,9 = 9,60
G гр.	5,06	5,06 × 1,2 = 6,07	5,06 × 0,9 = 4,56
	$\Sigma P_н$ = 15,72	$\Sigma P_р$ = 17,79	$\Sigma P_р$ = 14,16

Проверка стены на скольжение:

$T_{сдв.} = (E^{г}_{гр} + E^{г}_{q})(\cos\omega - \sin\omega \times f) - (E^{в}_{гр} + E^{в}_{q}) \times (\sin\omega + \cos\omega \times f) =$

$= (4{,}35 + 1{,}52)(0{,}985 - 0{,}174 \cdot 0{,}6) - (0{,}9 + 0{,}31)(0{,}174 + 0{,}985 \times 0{,}6) = 4{,}25$ тс

$T_{пр} = \Sigma P_{расч}(\sin\omega + \cos\omega \times f) = 14{,}16\,(0{,}174 + 0{,}985 \times 0{,}6) = 10{,}8$ тс

$m_{ск} = \frac{T_{сдв.}}{T_{пр}} \leq 0{,}8$ $m_{ск} = \frac{4{,}25}{10{,}8} = 0{,}4 < 0{,}8$

Проверка стены на опрокидывание вокруг точки О

$M_{опр} = E^{г}_{гр} \times Z_{гр} + E^{г}_{q} \times Z_q - (E^{в}_{гр} + E^{в}_{q}) \times 2{,}45 = 4{,}35 \times 1{,}28 + 1{,}52 \times 0{,}51 -$

$-(0{,}9 + 0{,}31) \times 2{,}45 = 3{,}34$ тм

$M_{пр(уд)} = M_0 \times n = 19{,}71 \times 0{,}9 = 17{,}7$ тм

$m_{опр} = \frac{M_{опр}}{M_{пр}} = \frac{3{,}34}{17{,}7} = 0{,}19 < 0{,}7$

Напряжения по подошве фундамента от расчетных нагрузок

$\lambda = \frac{M_{уд} - M_{опр.}}{\Sigma N} = \frac{10{,}28 \times 1{,}1 + 9{,}43 \times 1{,}2 - 3{,}34}{19{,}0} = 1{,}01$

$\Sigma N = \Sigma P_р + E^{в}_{гр} + E^{в}_{q} = 17{,}79 + 0{,}9 + 0{,}31 = 19{,}0$ т

$c = \frac{b}{2} - \lambda = \frac{1{,}9}{2} - 1{,}01 = -0{,}6$ $F = 1{,}9 \times 1 = 1{,}9$ м² $W = \frac{1 \times 1{,}9^2}{6} = 0{,}6$ м³

$M = (P_р + E^{в}_{q} + E^{в}_{гр}) \times c = 19{,}0 \times (-0{,}06) = -1{,}14$ тм

$\frac{N}{F} + \frac{M}{W} = \frac{19{,}0}{1{,}9} \pm \frac{(-1{,}14)}{0{,}6} = 10{,}0 \pm (-1{,}9)$

$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= (10{,}0 - 1{,}9) \times 0{,}1 = 0{,}81 \text{ кгс/см}^2 \\ \sigma_2 &= (10{,}0 + 1{,}9) \times 0{,}1 = 1{,}2 \text{ кгс/см}^2 \end{aligned}\right\} \leq 1{,}2\,R$

Проверка положения равнодействующей от нормативных сил по подошве фундамента.

Для низовых стен $\frac{\ell_0}{\rho} \leq 1$

$M_н = 19{,}71 + \left(\frac{0{,}9}{1{,}2} + \frac{0{,}31}{1{,}3}\right) \times 2{,}45 - \frac{4{,}35}{1{,}2} \times 1{,}28 - \frac{1{,}52}{1{,}3} \times 0{,}51 = 16{,}9$ тм

$N_н = 15{,}72 + \frac{0{,}9}{1{,}2} + \frac{0{,}31}{1{,}3} = 16{,}71$ т

$\lambda = \frac{M_н}{N_н} = \frac{16{,}90}{16{,}71} = 1{,}01$ м

$\ell_0 = \frac{B}{2} - \lambda = 0{,}95 - 1{,}01 = -0{,}06$

$\rho = \frac{W}{F} = \frac{0{,}60}{1{,}9} = 0{,}316$

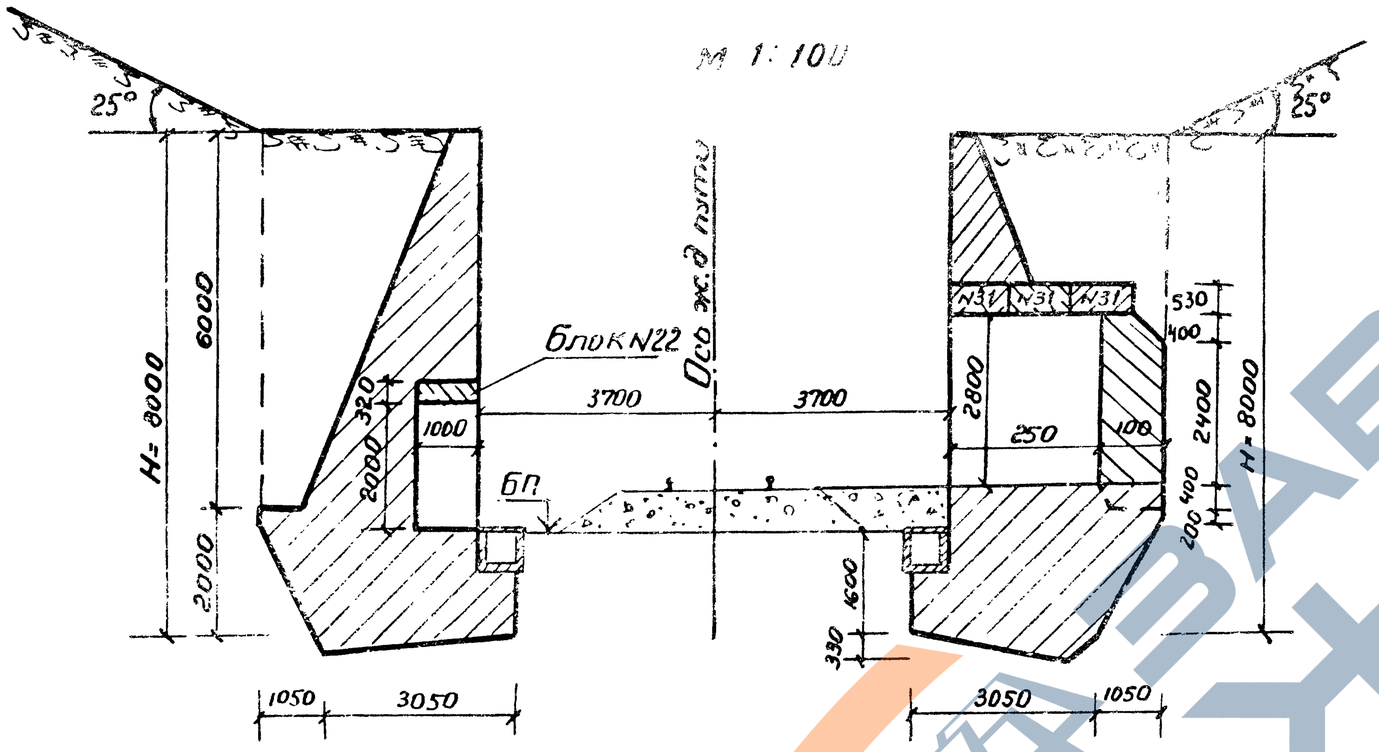
$\frac{\ell_0}{\rho} = \frac{-0{,}06}{0{,}316} = -0{,}19 < 1$

Копировал: Омельченко 19682-01 110 Формат А3

Сечение стены H=8.0м с нишей

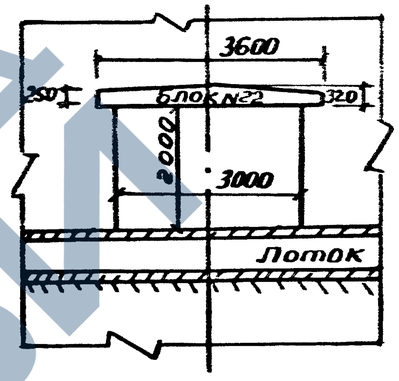
Сечение стены H=8.0м с [illegible]

М 1:100



Фасад ниши

М1:100



Фасад камеры

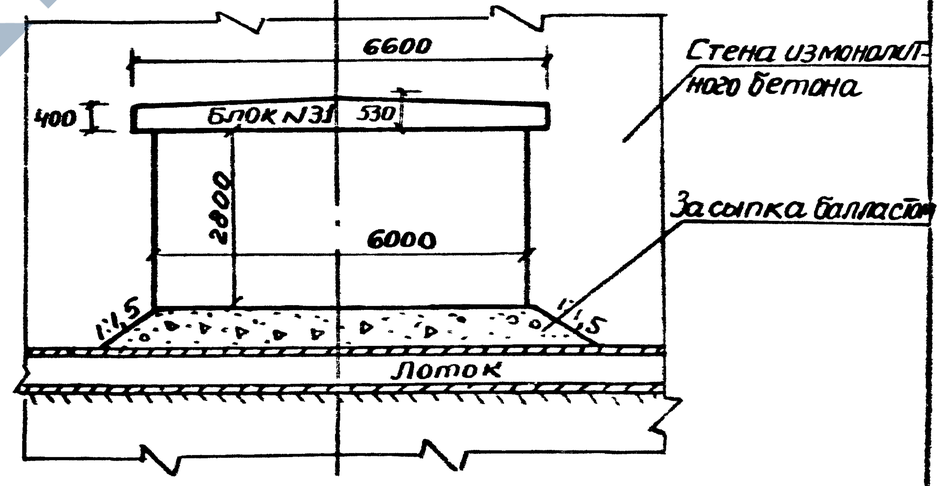
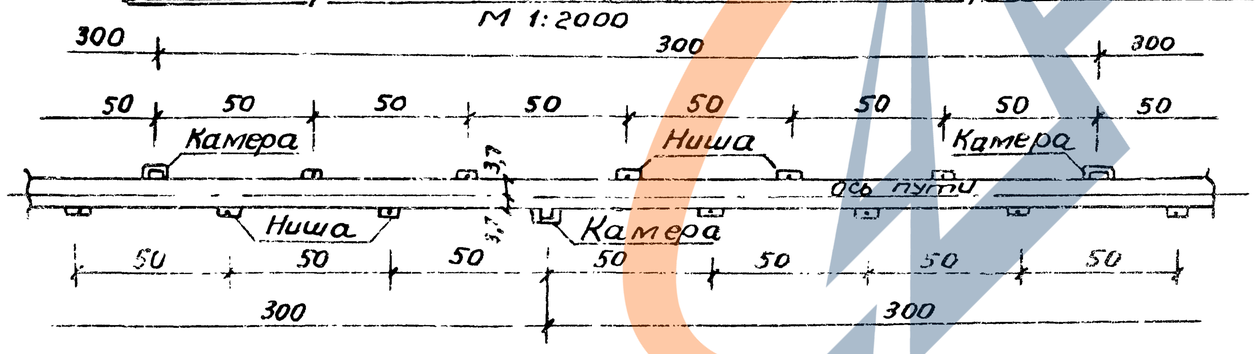


Схема расположения ниш и камер (размеры в метрах)

М 1:2000

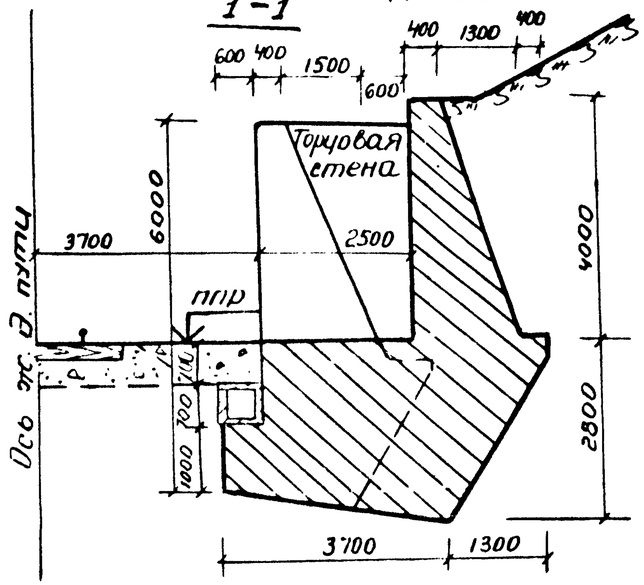


1. Габаритные размеры ниш и камер и их расположение приняты в соответствии со СН и П 11-39-76 Часть II глава 39 „железные дороги колеи 1520 мм".
2. Камеры и ниши устраиваются при расположении передней грани стен менее 4м от оси пути
3. Кюветный лоток в пределах камер и ниш перекрывается жел. бет крышками.
4. Камеры и ниши перекрываются плитами по типовому проекту Инв N1130 блоки N31 и [illegible]

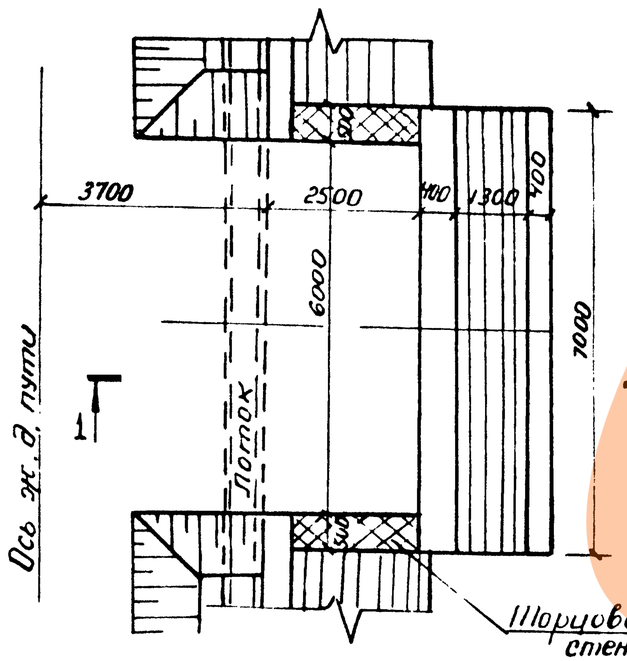
				3.501.1-135.0-78			
Нач отд	Доагвелидзе			Камеры и ниши	Стадия	Лист	Листов
Гл спец	Брегвадзе				Р		1
ГИП	Кварухава				Кавгипротранс		
Рук. груп	Надирадзе						
Ст инж	Филиппова						

копировала: Унджиева 19682-01 111 Формат А1

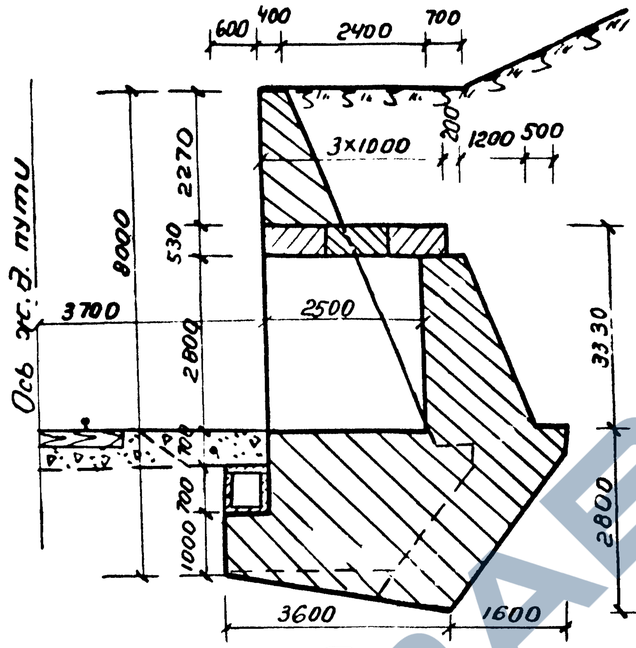
Стена Н=6м
1-1
М 1:100



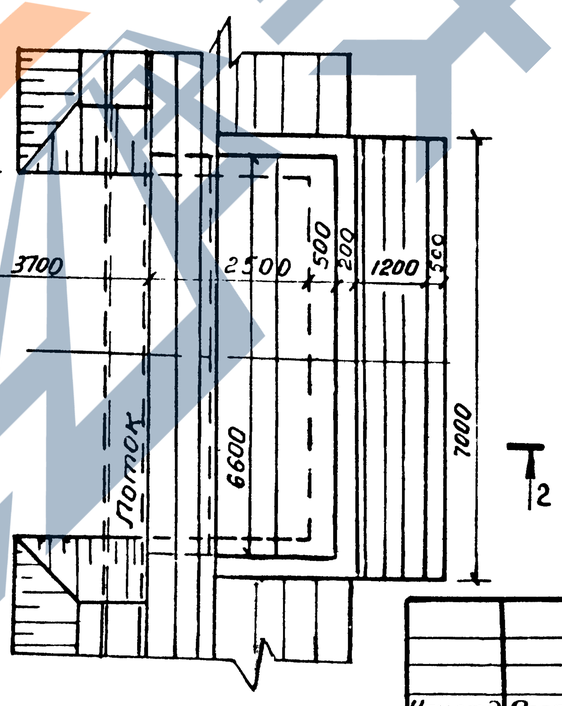
План



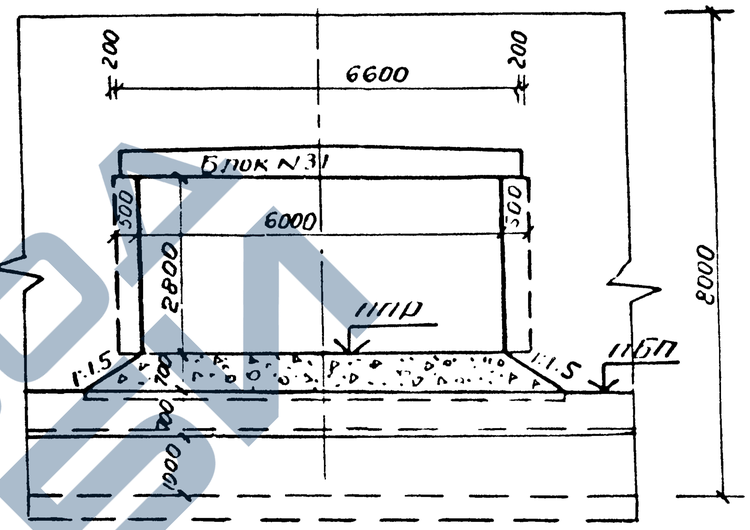
2-2
Стена Н=8м
М 1:100



План



Фасад



1. В стенах высотой до 6м камеры устраиваются без перекрытия.
   В стенах высотой 7÷10м камеры перекрываются жел. бет. плитами – блок N31 по типовому проекту УНВ N1130.
2. Для предотвращения скольжения секции стены с камерой необходимо заднюю стену камеры сооружать достаточной толщины.

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец	Брегвадзе		
ГИП	Кваружава		
Рук.грп	Надирадзе		
Ст. инж.	Филипова		

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-79

Конструкция камер в стенах типа-I.

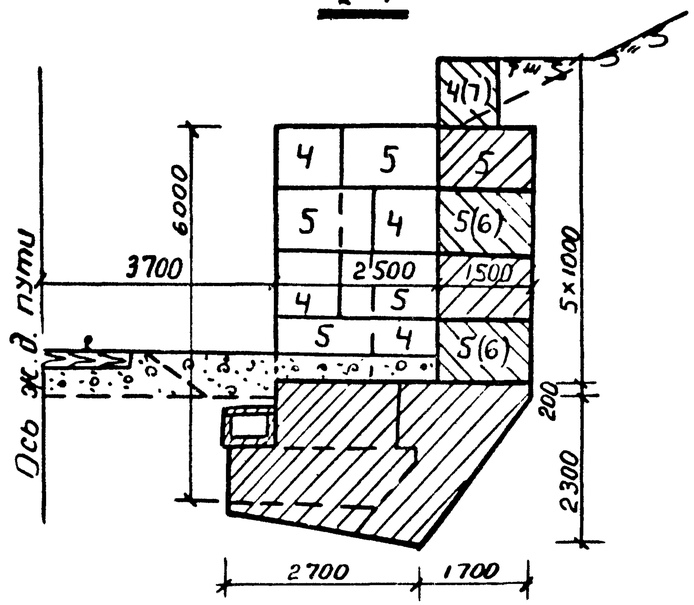
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

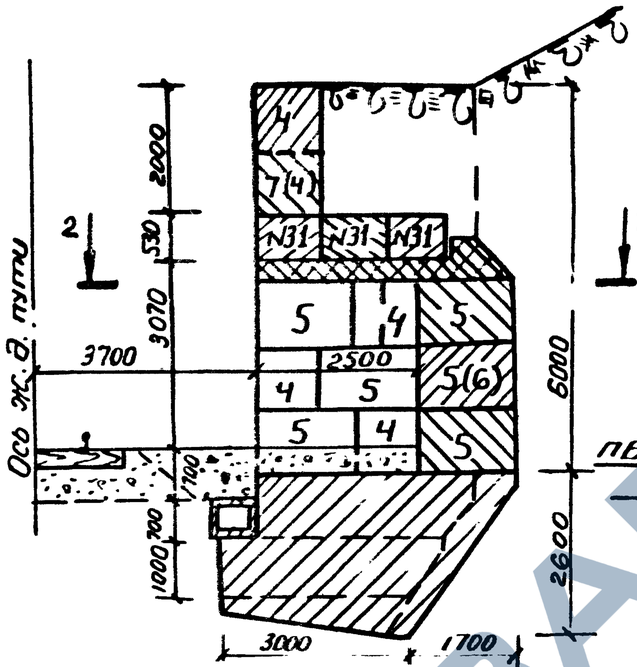
19682-01 112

Формат А3

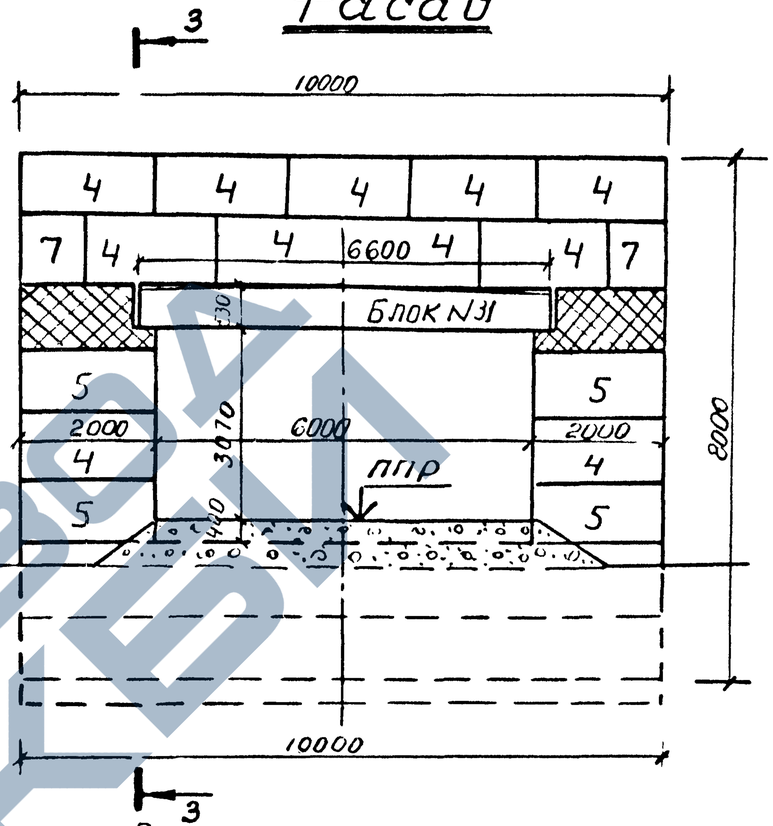
1-1



3-3

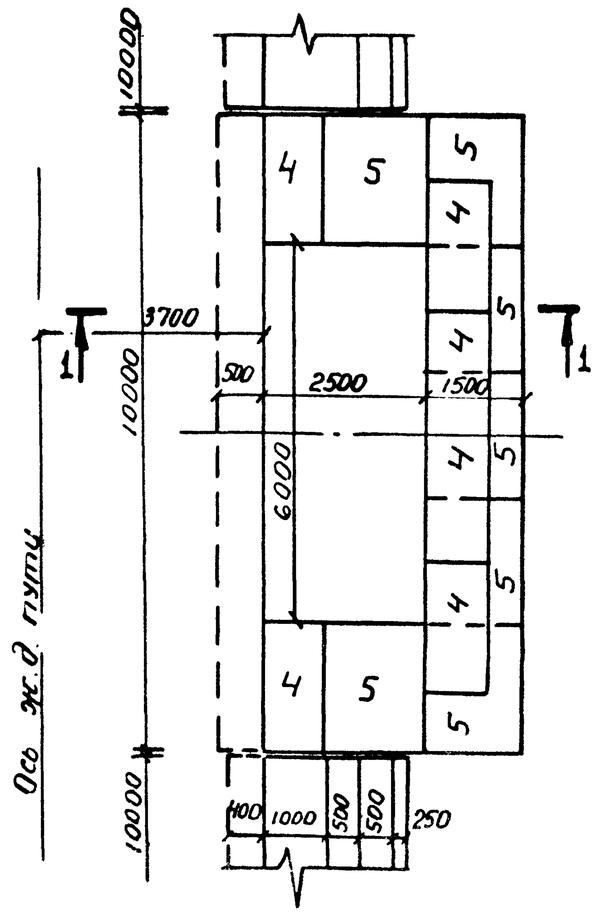


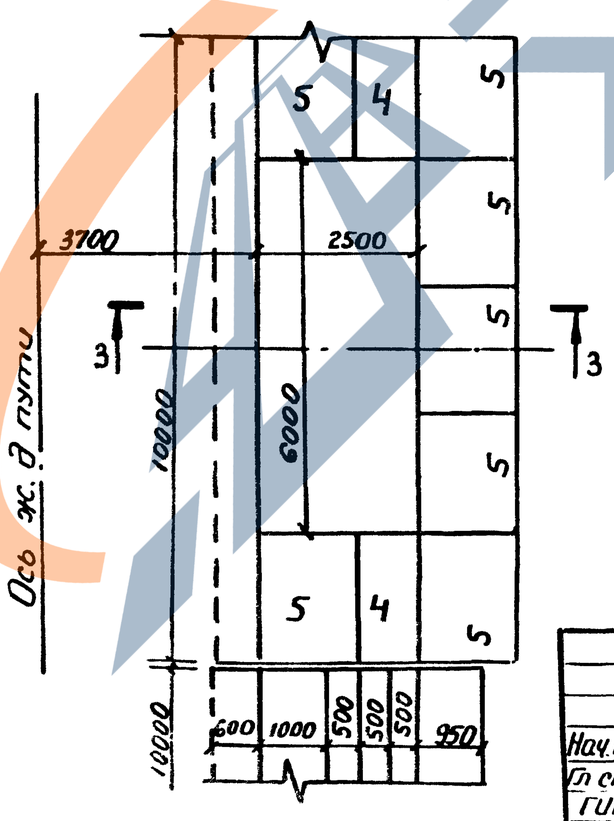
Фасад



2-2

План





1. В стенах высотой до 6м камеры не перекрываются.
   В стенах высотой 7÷10м камеры перекрываются жел. бет. плитами, блок N 31 по типовому проекту ИНБ N1130.
2. Фундамент секции с камерой предусмотрен из монолитного бетона М-200.

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец	Брегвадзе		
ГИП	Кварцхава		
Рук.арх	Надирадзе		
Ст.инж	Филипова		

Копировала: Унджиева

3.501.1-135.0-80

Конструкция камер в стенах типа-II

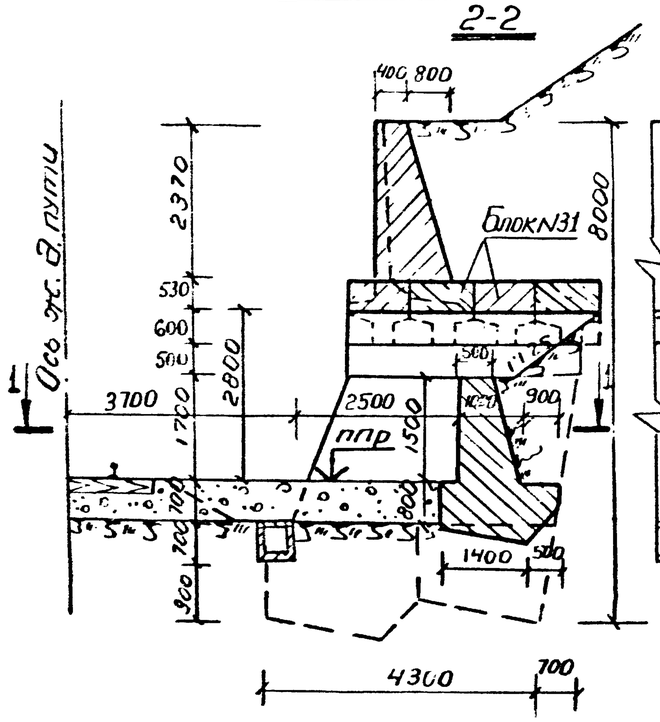
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

Формат А3

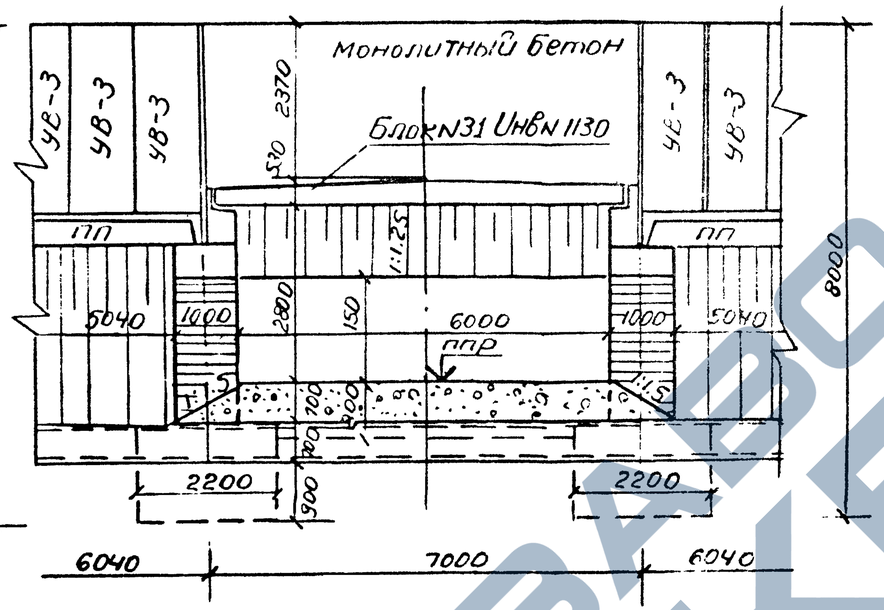
Стена тип III H=8м

2-2



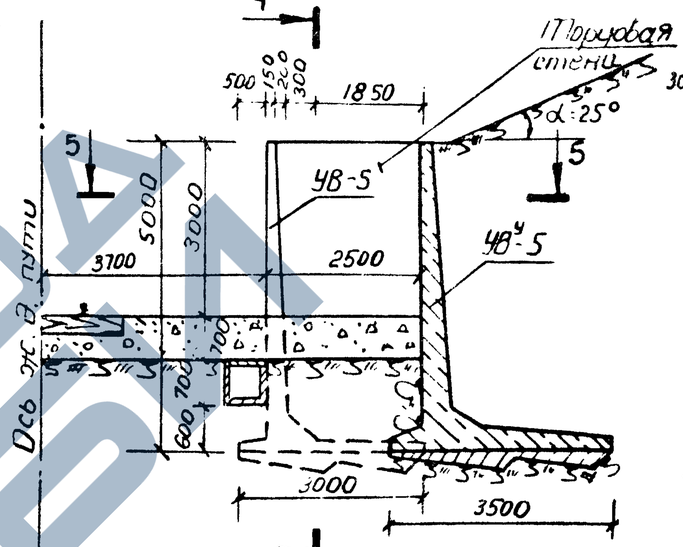
Фасад

М1:100

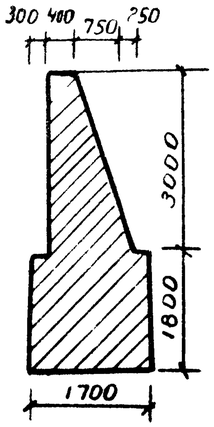


Стена тип IV

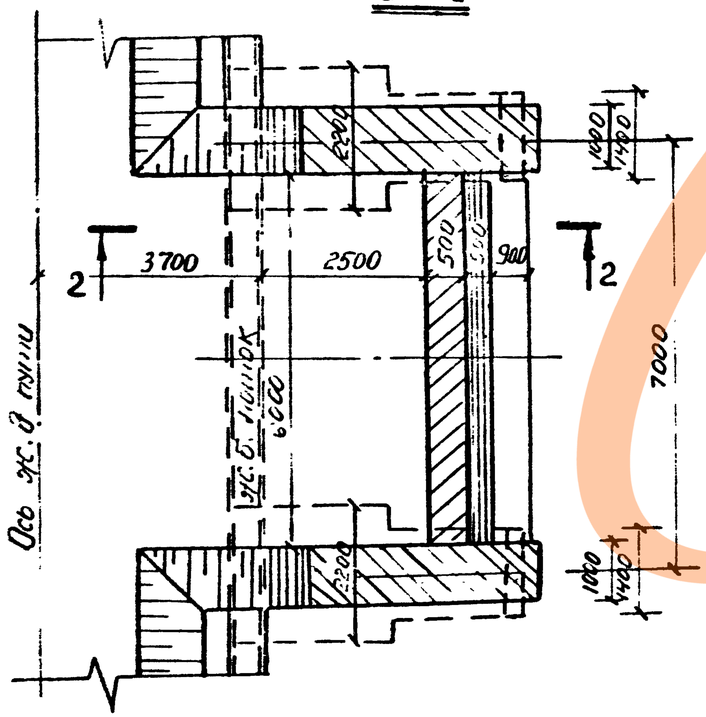
3-3



4-4

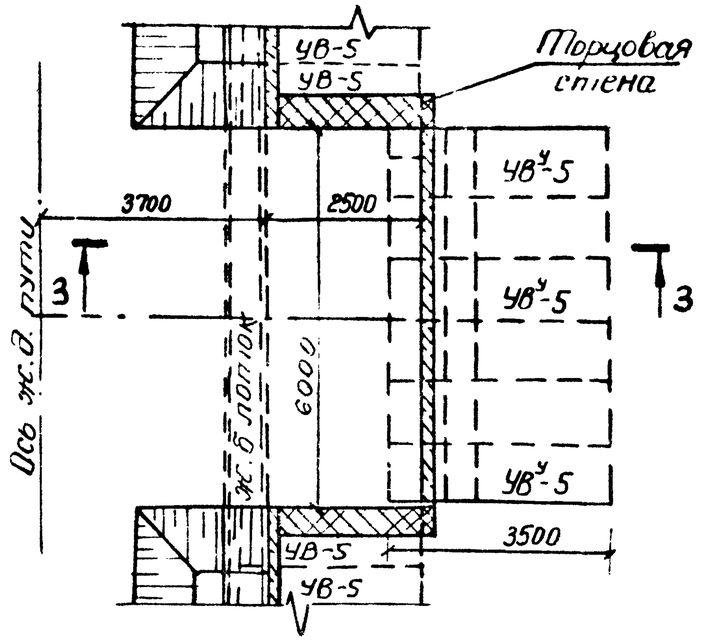


1-1



1. В двухярусных стенах типа III для устройства камеры предусмотрена раздвижка контрфорсов на 7 м, перекрытие плитами N31 Инв N 1130 и устройство между контрфорсами, под перекрытием, бетонной стены.
2. В железобетонных уголковых стенах типа IV камера устраивается за счет отодвижки на 2,5 м блоков УВ^у-5 в сторону откоса выемки.
Между сдвинутыми блоками устраиваются торцовые стены из монолитного бетона.
3. В пределах камеры жел. бет. кюветный лоток перекрывается жел. бет. плитами.

5-5



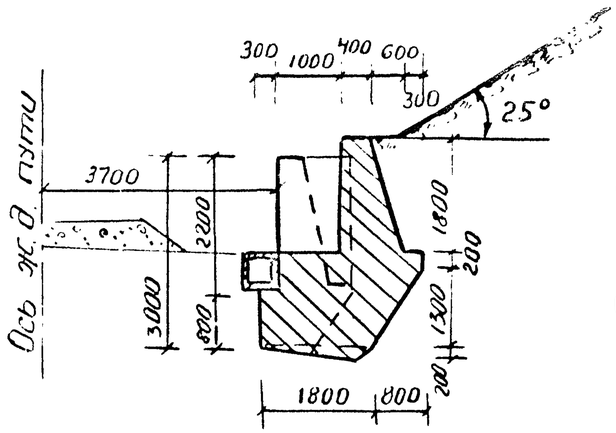
Нач отд	Драгвелидзе		3.501.1-135.0-81	
Гл спец	Брегадзе		Конструкция камер в стенах типа-III и IV.	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гип	Квирухава			Кавгипротранс
Рук груп	Надирадзе			
Ст. инж	Филипова			

Копировала: Унджиева

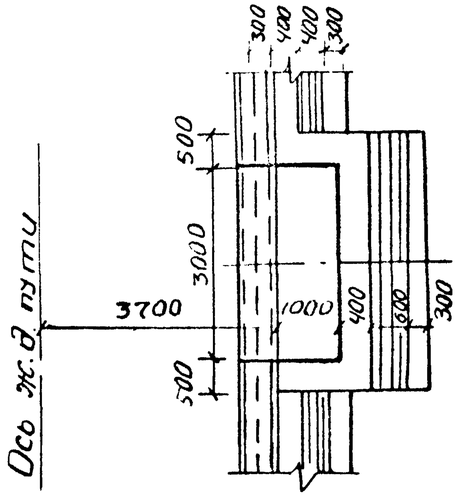
19682-01 114

Формат А3

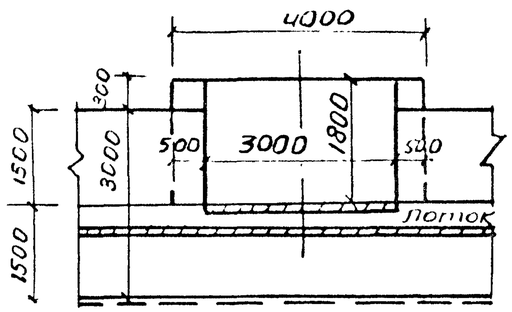
Стена Н=3м



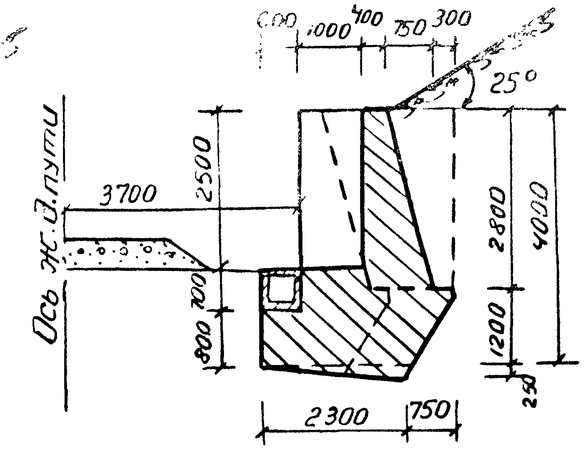
План



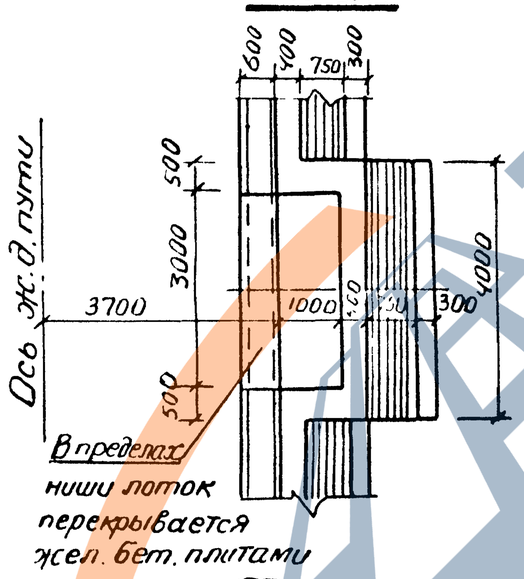
Фасад



Стена Н=4м

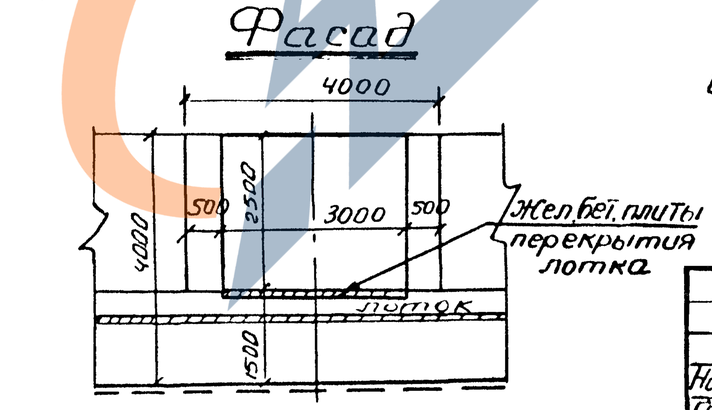


План

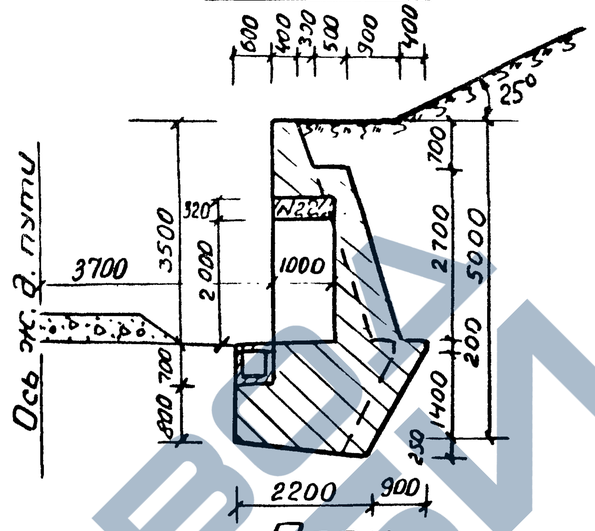


В пределах ниши лоток перекрывается жел. бет. плитами

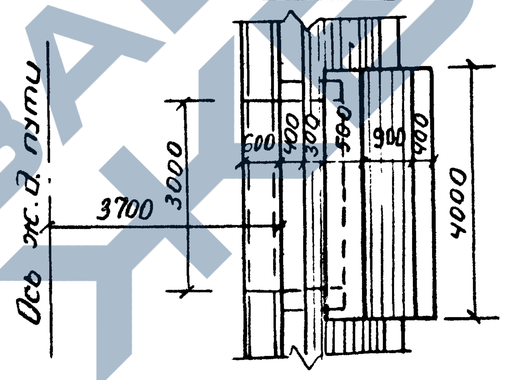
Фасад



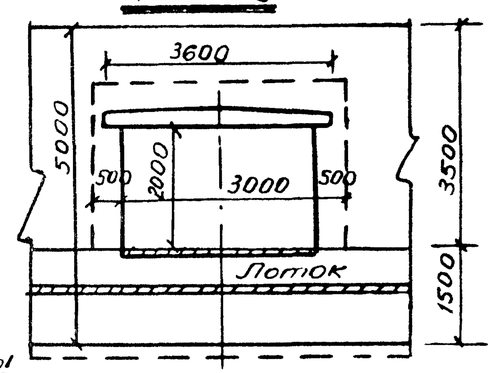
Стена Н=5м



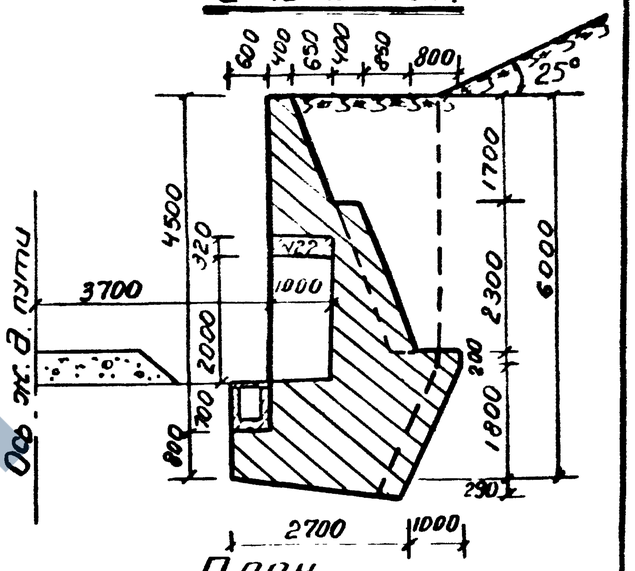
План



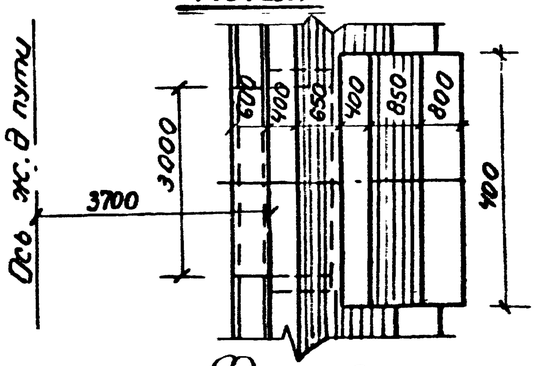
Фасад



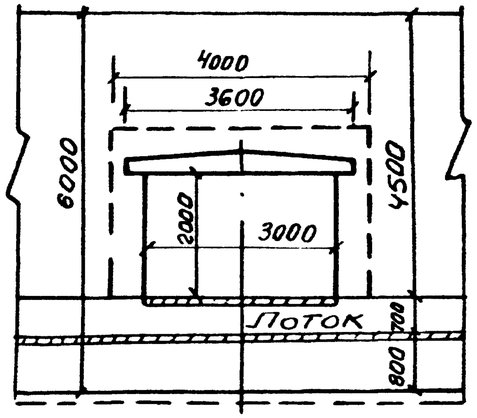
Стена Н=6м



План



Фасад



1. В стенах высотой 3и4м ниши устраиваются без перекрытия.
2. В стенах высотой 5м и более ниши перекрываются жел. бет. плитами N22 по [illegible] альбому УНВ N 1130.

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец	Бреговадзе		
ГИП	Кварухава		
Рук.груп	Надирадзе		
Ст.инж	Филипова		

3.501.1-135.0-82

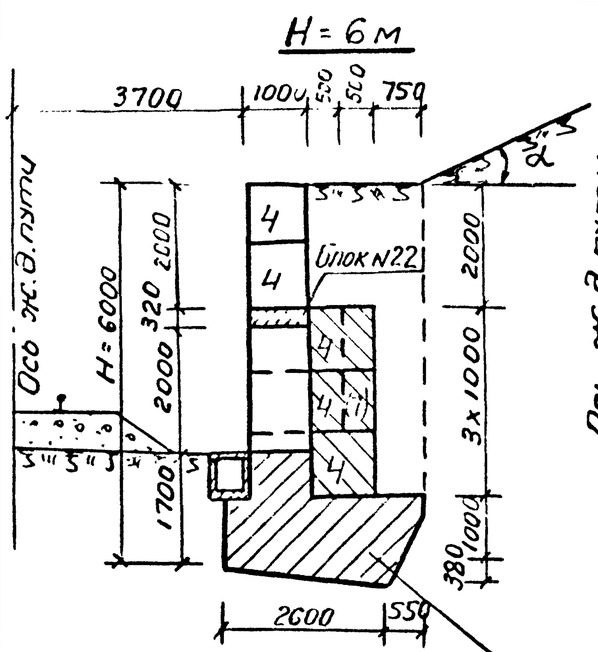
Конструкция ниш в стенах типа-I

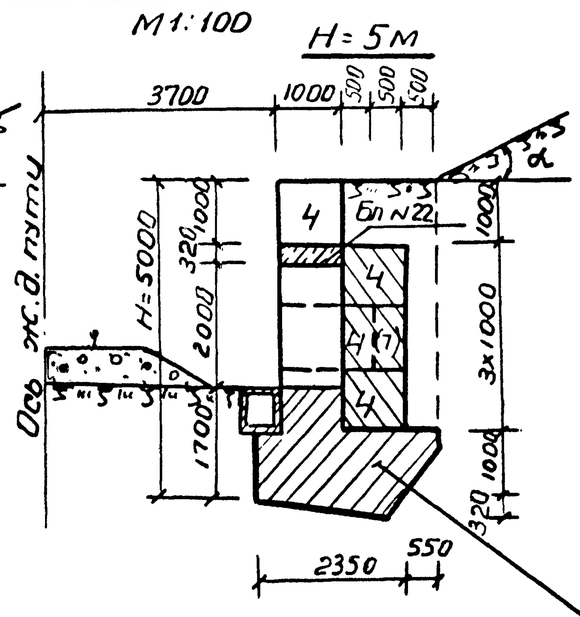
Стадия	Лист	Листов
Р		1

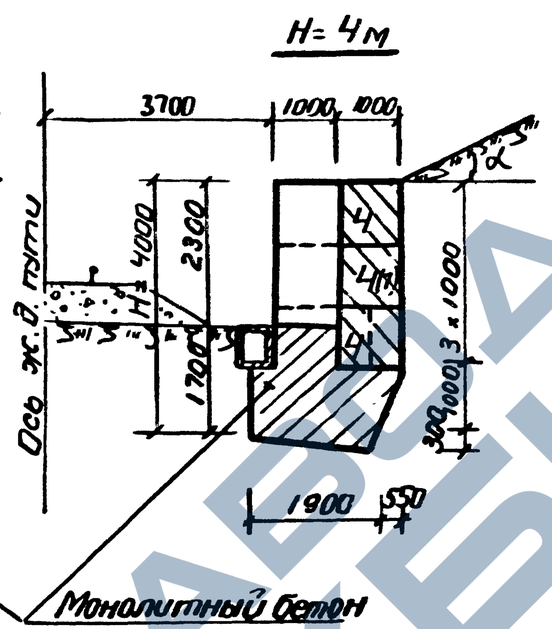
Кавгипротранс

Сечения стен

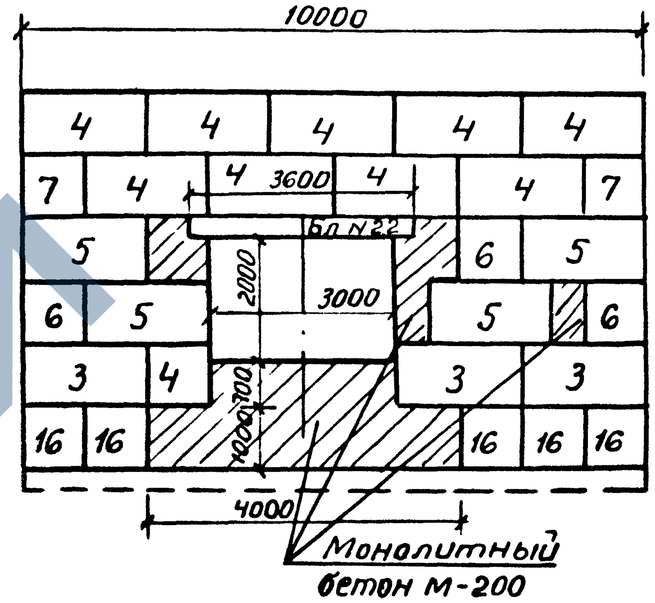
М1:100



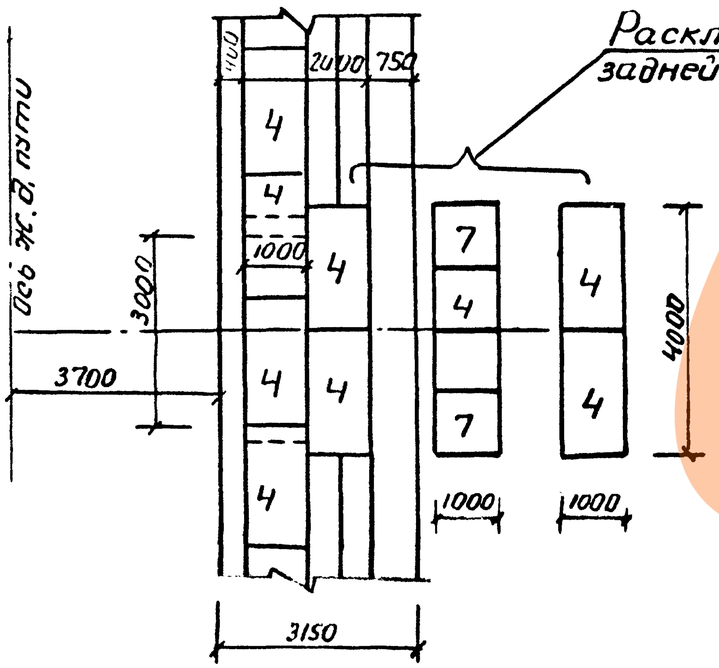




Фасад стены H=6м



Планы

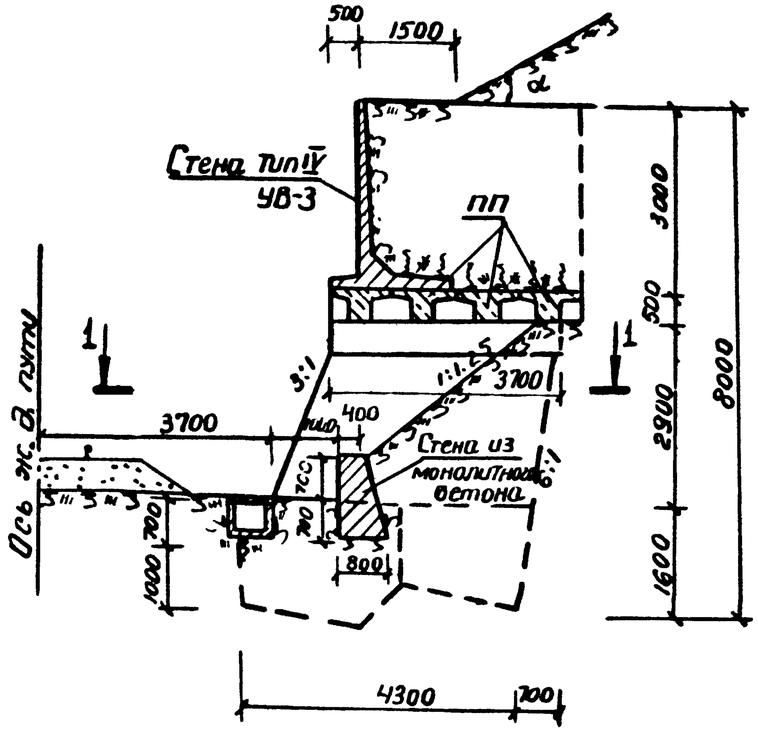


Раскладка блоков по рядам задней стенки ниши

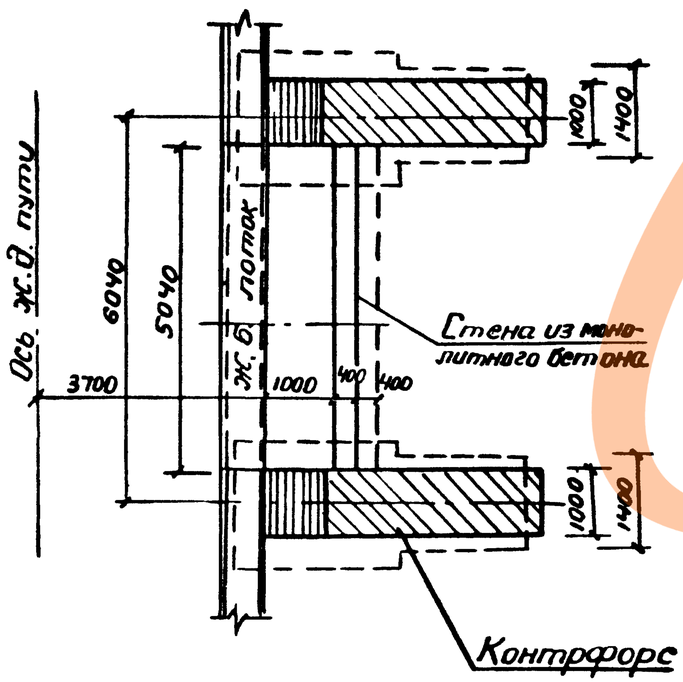
1. В стенах высотой 3и 4м ниши устраиваются без перекрытия. В стенах высотой 5м и более ниши перекрываются жел. бет. плитами N22 по типовому альбому Инв N 1130.
2. Фундаменты в пределах ниши сооружаются из монолитного бетона М-200.

Нач.отд.	Орагвелидзе		3.501.1-135.0-83
Гл.спец.	Брегвадзе		
ГИП	Кварухава		Конструкция ниш в стенах типа-II
Рук.гр.	Кадирадзе		Стадия Р; Лист; Листов 1
Ст.инж.	Римлова		Кавгипротранс

Сечение стены Тип III

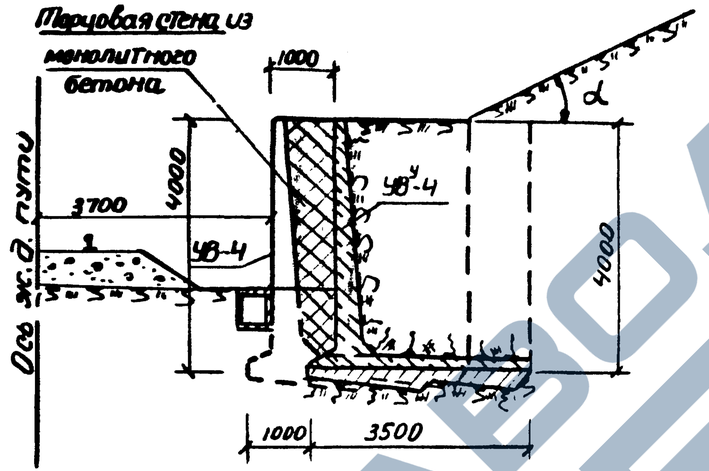


1-1

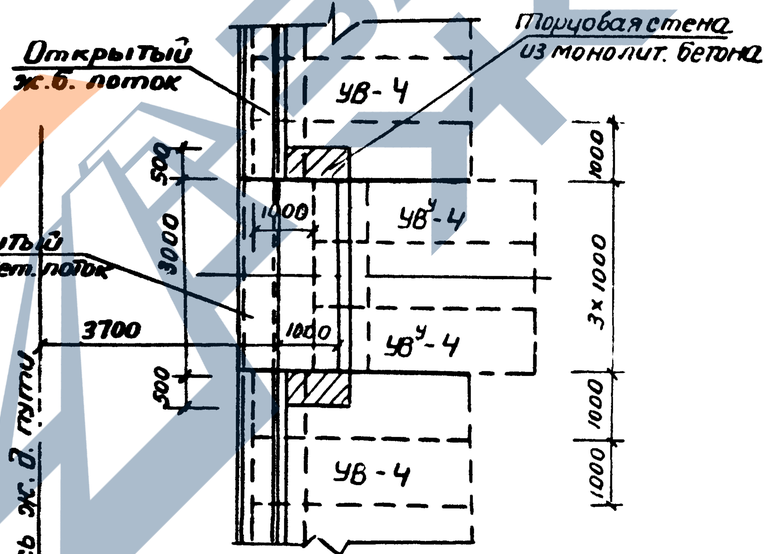


Сечение стены Типа IV

М1:100



План



1. В двухъярусных стенах типа III для устройства площадки ниши, предусмотрена стена из монолитного бетона предназначенная для поддержания откоса засыпки между контрфорсами
2. В железобетонных уголковых стенах типа IV ниша устраивается за счет отодвижки на 1м блоков УВ-4 в сторону откоса выемки.
3. Пространство между сдвинутыми блоками (торцовая стена) заполняется монолитным бетоном.

Нач.отд	Орагвелидзе		
Гл.спец.	Брегвадзе		
ГИП разд	Кварцхава		
Рук.груп	Надирадзе		
Ст.инж	Филиппова		

Копировала: Уджисева

3.501.1-135.0-84

Конструкция ниш в стенах Типа-III и IV

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Кавгипротранс

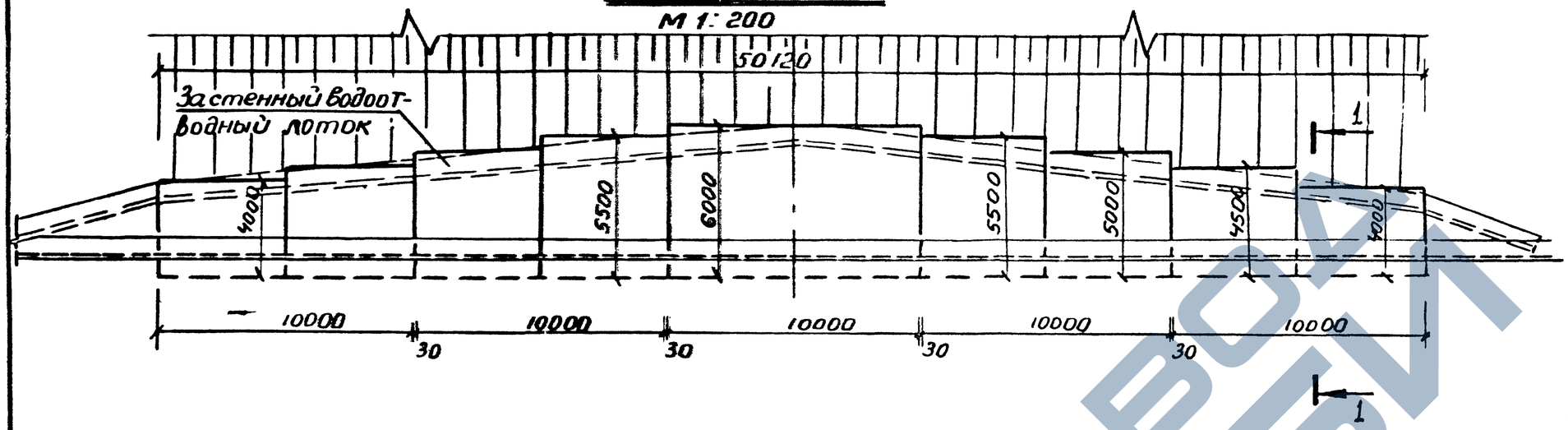
19682-01 117

Формат А3

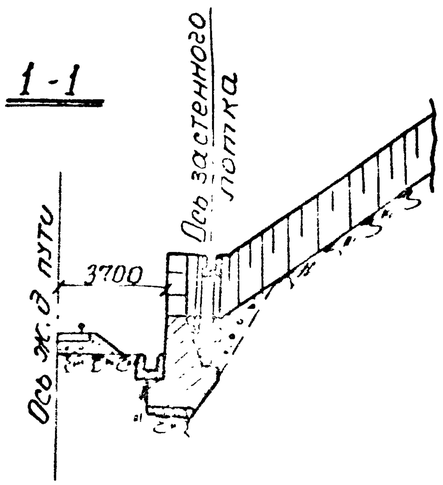
ЗАВОД ЖБК

Фасад стены

М 1:200

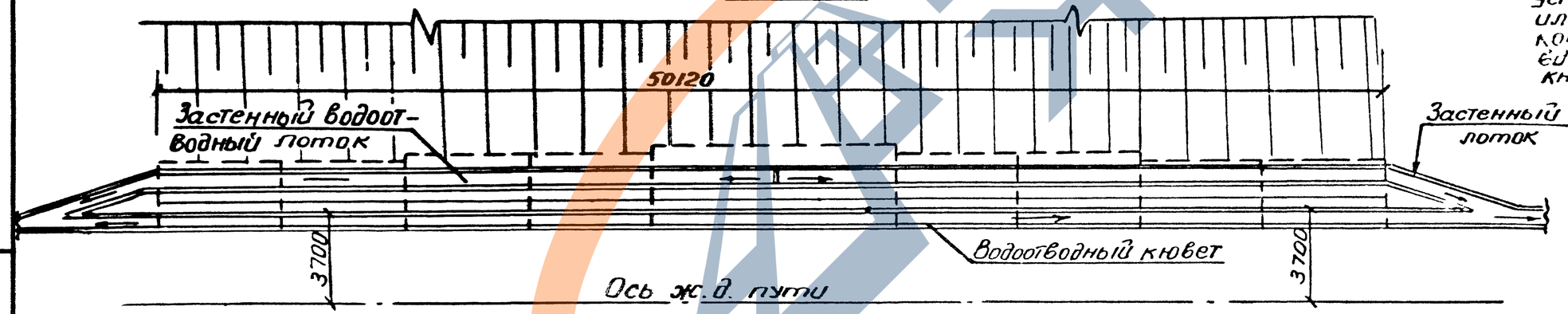


1-1



1. При больших водосборных площадях верховых откосов за стеной, вода с них отводится при помощи водоотводных канав в близлежащие лога.
2. В случае поступления значительного количества воды с откоса, за стеной устраивается канава или жел. бет. лоток по которым вода отводится вдоль стены в придорожный кювет.

План



				3.501.1-135.0-85		
Нач. отд.	Оригвелидз			Поверхностный водоотвод у верховых стен	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Брегвадз				Р		1
ГИП	Кварухав				Кавгипротранс		
Рук. груп.	Надирадз						
Ст. инж.	Филиппова						

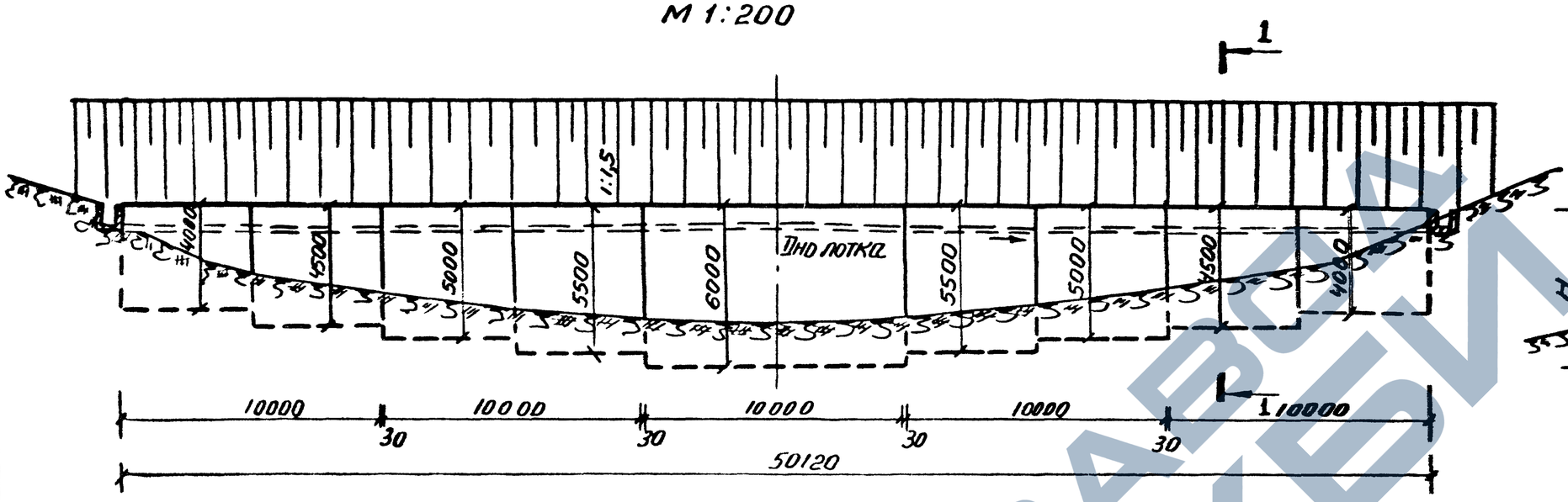
Копировала: Уножиева

19682-01 118

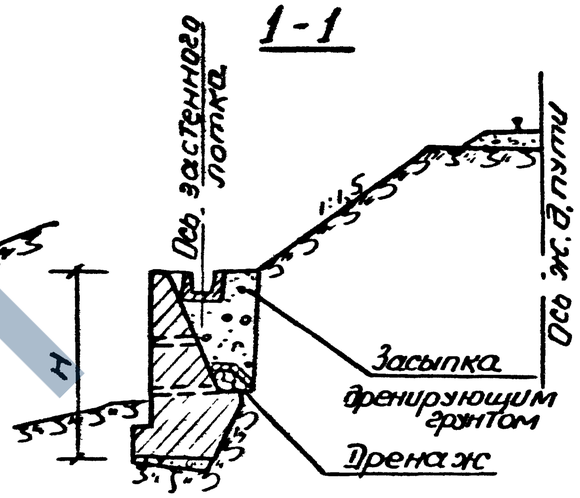
Формат А3

Фасад

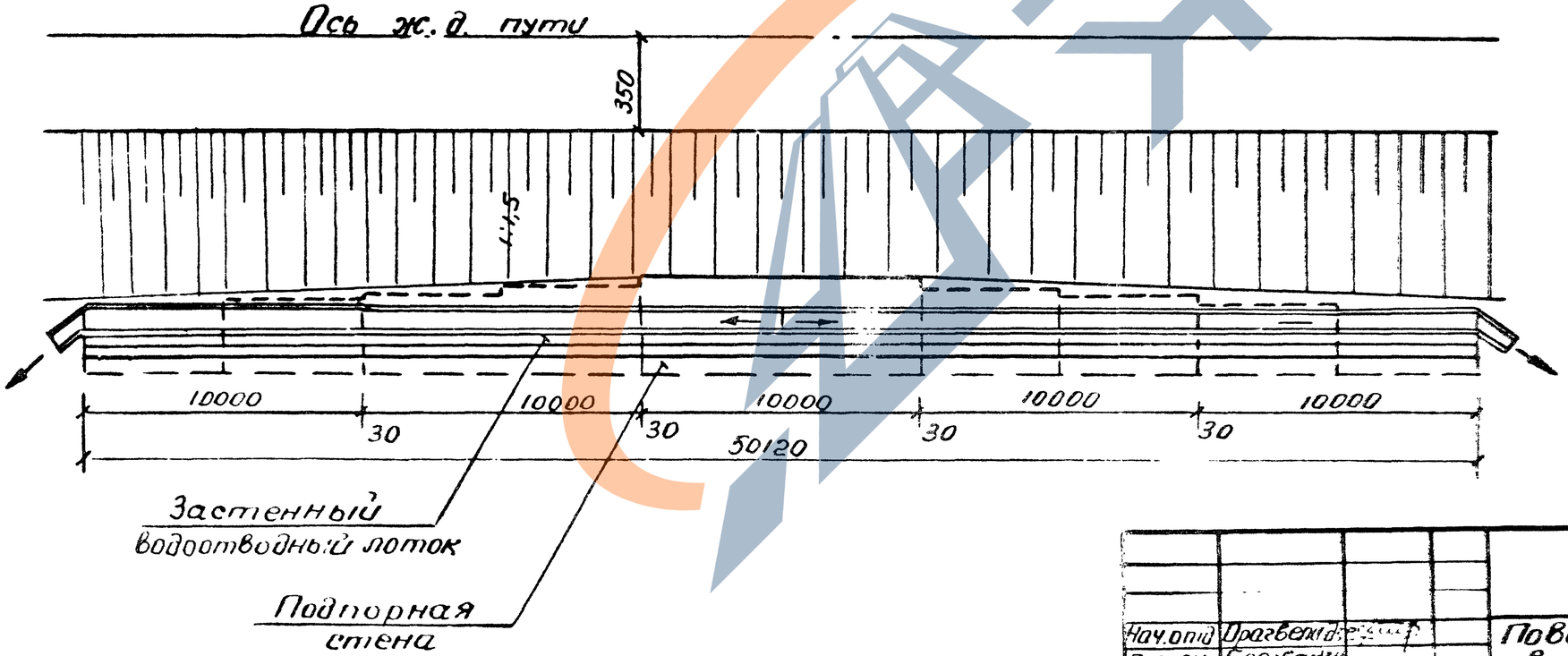
М 1:200



1-1



План



При больших высотах земляного полотна и значительном количестве поверхностной воды стекающей с откоса, за стеной устраивается водоотводный жел. бет. лоток по которому вода сбрасывается за пределы стены на низовой откос.

				3.501.1-135.0-86			
Нач.отд	Драгвелидзе			Поверхностный водоотвод у низовых стен.	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец	Брегвадзе				Р		1
ГИП	Кварухава				Кавгипротранс		
Рук.груп	Надирадзе						
Ст.инж	Филиппова						

Копировала: Унджиева