

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Мосинжпроект»



Свидетельства саморегулируемых организаций:

НП дорожных проектных организаций «РОДОС» от 18.05.2012 №0086.02-2009-7701885820-П-077

НП «Центризыскания» от 22.01.2015 №1002.05-2009-7701885820-И-003

Сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2011

**Юго-Западный участок
третьего пересадочного контура,
станция метро «Проспект Вернадского» - станция метро
«Можайская»**

**7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское» со
ст. «Давыдково».**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРАКТ №9555м

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»

Подраздел 1 «Организация строительства»

**Книга 3 «Проекты по водопонижению. Графическая часть.
Ведомости объемов работ»**

ТПК-1-43-ПОС 5.1.3

Том 5.1.3

Инд. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

2021

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Мосинжпроект»



Свидетельства саморегулируемых организаций:
НП дорожных проектных организаций «РОДОС» от 18.05.2012 №0086.02-2009-7701885820-П-077
НП «Центризыскания» от 22.01.2015 №1002.05-2009-7701885820-И-003
Сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2011

**Юго-Западный участок
третьего пересадочного контура,
станция метро «Проспект Вернадского» - станция метро
«Можайская»**

**7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское» со
ст. «Давыдково».**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРАКТ №9555м

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»

Подраздел 1 «Организация строительства»

**Книга 3 «Проекты по водопонижению. Графическая часть.
Ведомости объемов работ»**

ТПК-1-43-ПОС 5.1.3

Том 5.1.3

Заместитель генерального
директора по проектированию

Р.Х. Черкесов

Руководитель по проектированию

Ю.Ю. Гусаков

2021

Взам. инв. №	
Подл. И дата	
Инв. № подл.	

Акционерное общество «Метрогипротранс»



МЕТРОГИПРОТРАНС

Свидетельство № 24-П-05112009 от 11 октября 2016 г.,
№ 01-И-№1428-7 от 26 июля 2016 г.

**Юго-Западный участок ТПК ст. «Проспект Вернадского» -
ст. «Можайская»**

**7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское»
со ст. «Давыдково»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»

Подраздел 1 «Организация строительства»

**Книга 3 «Проекты по водопонижению. Графическая часть. Ведомости объемов
работ»**

ТПК-1-43-ПОС 5.1.3

Том 5.1.3

2021

Инд. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №



МЕТРОГИПРОТРАНС

Свидетельство № 24-П-05112009 от 11 октября 2016 г.,
№ 01-И-№1428-7 от 26 июля 2016 г.

**Юго-Западный участок ТПК ст. «Проспект Вернадского» - ст.
«Можайская»**

**7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское»
со ст. «Давыдково»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»

Подраздел 1 «Организация строительства»

Книга 3 «Проекты по водопонижению. Графическая часть.
Ведомости объемов работ»

ТПК-1-43-ПОС 5.1.3

Том 5.1.3

Первый вице - президент
главный инженер

А.А. Авдеев

Главный инженер проекта



М.В. Белянский

2021

Инв. № подл.	Подл. И дата	Взам. инв. №

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа		Версия	Дата последнего изменения
	ТПК-1-43-ПОС 5.1.3.pdf	Раздел 5. «Проект организации строительства» Подраздел 1. «Организация строительства» Книга 3 «Проекты по водопонижению. Графическая часть. Ведомость объемов работ» ТПК-1-43-ПОС 5.1.3 Том 5.1.3		2	30.07.2021
Разработал		Свобода И.Г.		30.07.2021	
Нач. гр.		Нагорнова Н.В.		30.07.2021	
Нач. отд.		Федорова М.П.		30.07.2021	
Н. контр.		Сорокина Е.Л.		30.07.2021	
ГИП		Белянский М.В.		30.07.2021	
Информационно- удостоверяющий лист		ТПК-1-43-ПОС 5.1.3 - ИУЛ	Лист	Листов	
			1		

**Ответы на замечания
по проектной документации
Юго-Западный участок третьего пересадочного контура, станция метро «Проспект Вернадского» - станция метро
«Можайская». 7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское» со ст. «Давыдково»
по адресу: (ЗАО, район Очаково-Матвеевское; ЗАО, район Фили-Давыдково)**

№ пп	Раздел ПД	Эксперт	Адресная ссылка	Содержание замечаний государственного эксперта	Ответы на замечания
1	5 Проект организации строительства	Дремов В.И. 8- 495-620-20-00, доб. 56343, Dremov.VI@mg e.mos.ru	5.1.3	Не представлены: - расчеты (ссылки) по обоснованию параметров водопонижения при разработке котлованов с учетом гидрогеологических параметров участка, режимов работы систем водопонижения (п.6.7.1 СП 120.13330.2012);	Замечание принято. В том добавлено приложение 1 – фильтрационные расчеты.

Справка ГИПа

о соответствии проектной документации действующим нормативным документам и исходным данным

Проектная документация на строительство объекта: Юго-Западный участок ТПК ст. «Проспект Вернадского» - ст. «Можайская». 7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское» со ст. «Давыдково», разработана в соответствии с действующими строительными, технологическим и санитарными нормами и правилами, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надёжность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивость объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям закона «Об основах градостроительства в Российской Федерации».

Инженерно-геологические изыскания выполнены в полном объёме и соответствуют нормативным документам.

Главный инженер проекта



М.В. Белянский

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

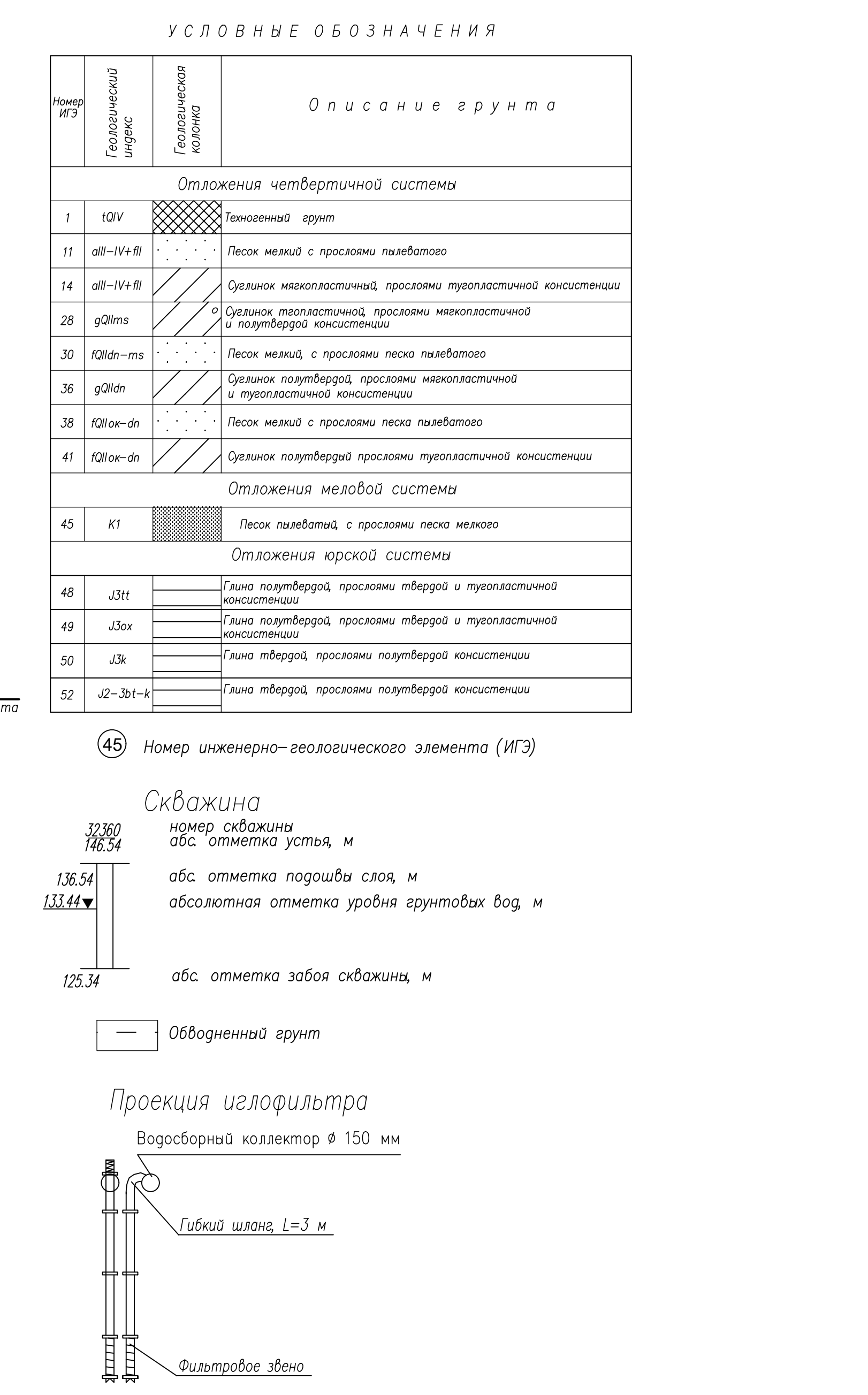
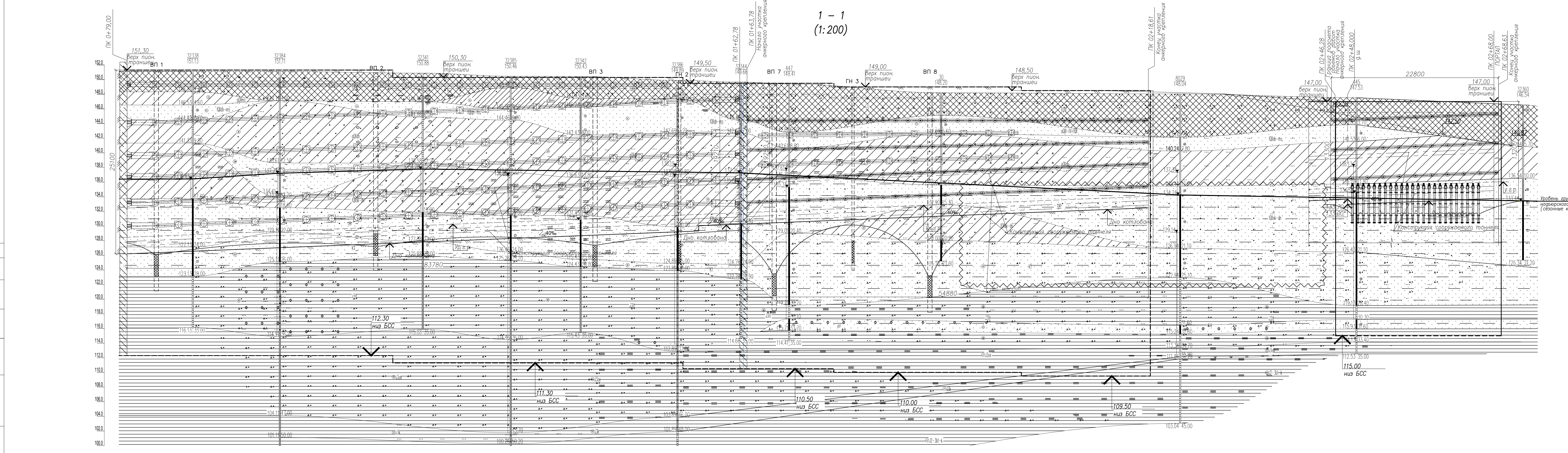
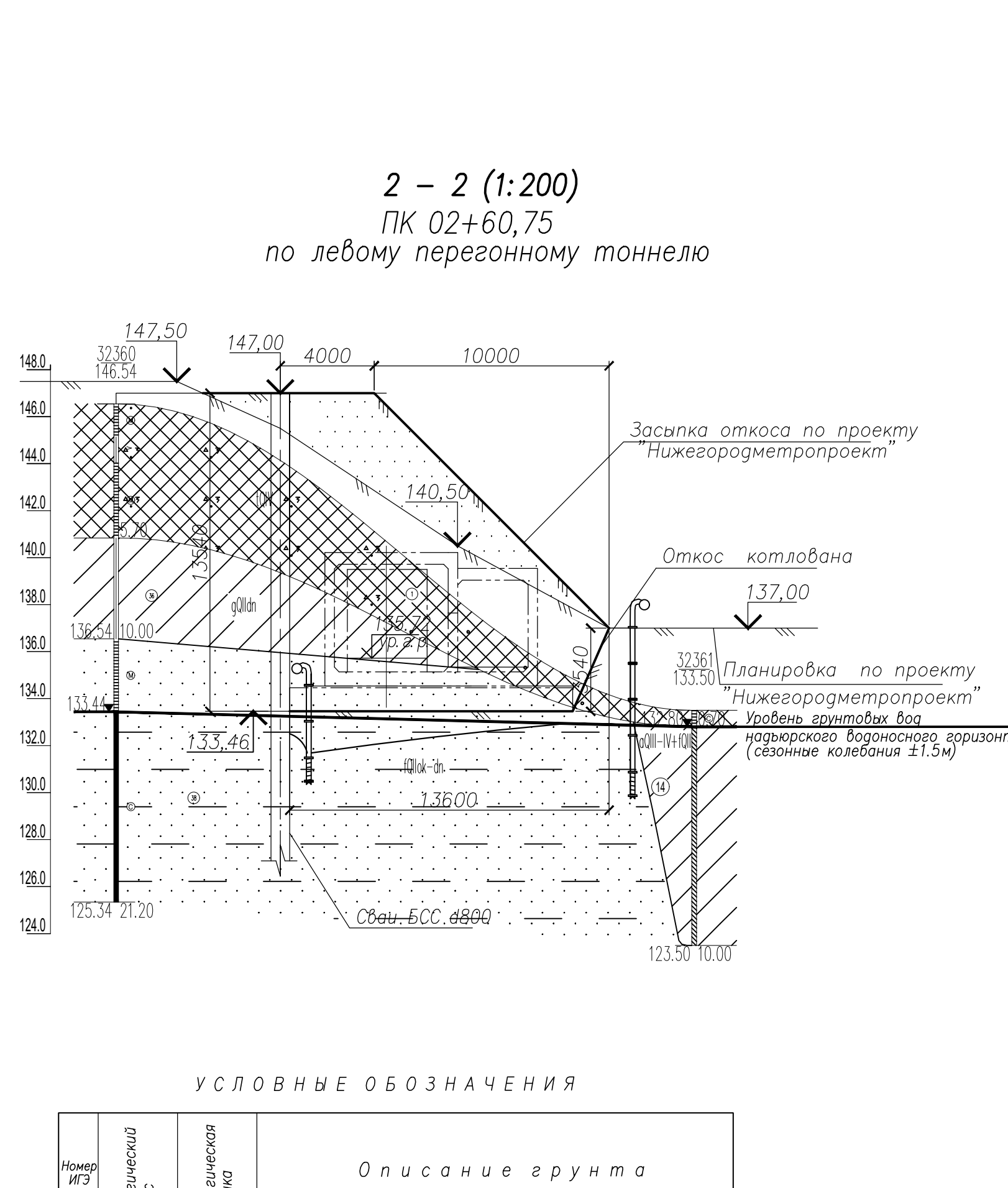
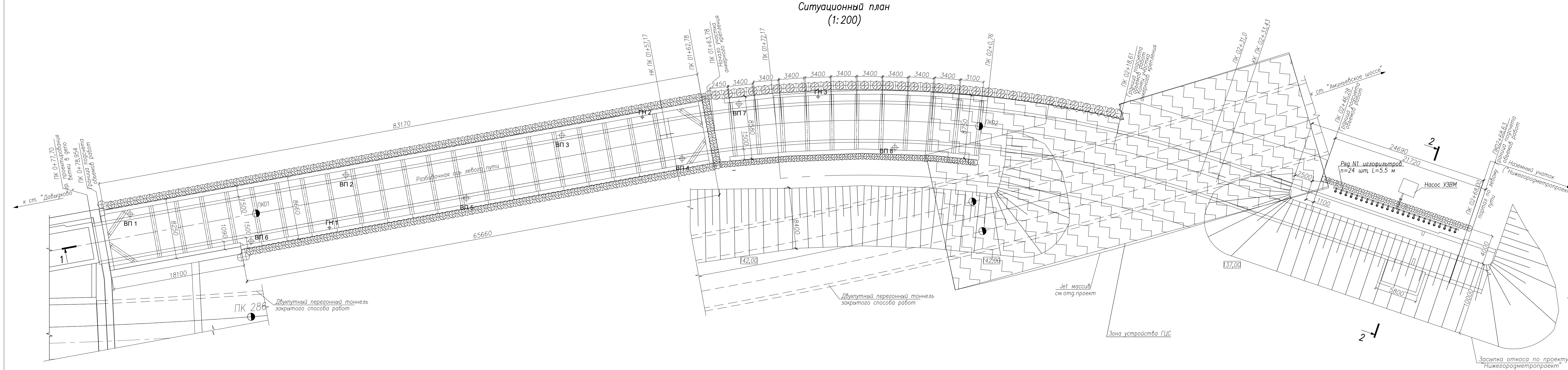
СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Лист
ТПК-1-43-ПОС 5.1.3 -С	Содержание тома	2
	Графическая часть	
ТПК-1-43-ИГЗ	Перегон ст. Аминьевское шоссе - ст. Давыдково. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Левый перегонный тоннель. Водопонижение	3
ТПК-1-43-ИГЗ. ВР	Ведомость объемов работ	5
ТПК-1-43-ИГ4	Перегон ст. Аминьевское шоссе - ст. Давыдково. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Правый перегонный тоннель. Водопонижение	10
ТПК-1-43-ИГ4. ВР	Ведомость объемов работ	12
Приложение 1	Фильтрационные расчеты	16

Согласовано			

ИНВ. № подл.	Подп. и дата	ИНВ. № подл.

						ТПК-1-43-ПОС 5.1.3			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Свобода				05.21		(П)	1	1
Нач. группы	Нагорнова				05.21		 МЕТРОГИПРОТРАНС		
Зам.нач.отд	Федорова				05.21				
Н.контр.	Сорокина				05.21				
ГИП	Белянский				05.21				



Пояснения к проекту и технические указания:

- Данный проект составлен для отвода грунтовых и атмосферных (в том числе талых) вод при разработке котлоидона на участке левого перегонного тоннеля соединительной ветки в электродепо Аминьское и действующей только в части водопонижения.
- Котлоидон на участке ПК01+78.954-ПК01+62.78 имеет ограждение, представленное БСС #1000 мм заглубленные в водопровод.
- Снижение уровня грунтовых вод на участке ПК01+78.954-ПК01+62.78 достигается применением системы водопонижения скважинами. При появлении остаточной воды следует применить систему открытого водопонижения.
- Система водопонижения скважинами (ВП1-ВП6):
 - Водопонижительные скважины ВП1-ВП6 устанавливаются в пазах между конструкциями сооружения и ограждением котлоидона. Перед началом бурения необходимо уточнить планово-высотное положение скважин.
 - Водопонижительные скважины бурятся вращательным способом с применением обратной промывки. В качестве очистного агента при бурении водопонижительных скважин применяется чистая вода.
 - Водопонижительные скважины ВП1-ВП6 оборудуются погружными центробежными электронасосами марки ЭЦБ-10-30.
 - Водопонижительные скважины оборудуются пьезометрами для контроля уровня воды в скважинах.
 - Для утилизации отработанной воды из пласта устья водопонижительных скважин оборудуются герметичным вакуумным овалом.
 - В зоне фильтра необходимо предусмотреть песчано-гравийную обсыпку на всю длину фильтра.
 - Водопонижительные скважины необходимо прокачивать эрлифтом в течение одного сутка до полного осветления воды.
 - Время отработки воды из котлоидона составляет 1 сутку.
 - Для наблюдения за распространением депрессионной воронки необходимо пробурить гидроаблюдательные скважины.
 - Гидроаблюдательные скважины бурятся в первую очередь, вращательным способом с применением обратной промывки.
 - В качестве очистного агента при бурении гидроаблюдательных скважин применяется чистая вода.
 - В зоне фильтра необходимо предусмотреть песчано-гравийную обсыпку на всю длину фильтра.
 - Гидроаблюдательные скважины необходимо прокачивать эрлифтом до полного осветления воды в течение 12 часов.
- После окончания работ системы водопонижения скважины фильтровые колонны образуются в устье котлоидона, верхняя часть (L=25,3 м в скважине ВП1, L=23,9 м в скважине ВП2, L=22,2 м в скважине ВП3, L=20,5 м в скважине ВП4, L=22,8 м в скважине ВП5, L=24,9 м в скважине ВП6, L=21,2 м в скважине ВП7) и извлекается, а нижняя подложит бетонированию (бетон марки В15). Конкреторы #273, #630 мм извлекаются полностью.
- Ожидаемый первоначальный дебит одного насоса ЭЦБ-10-30 в составляет 3,3 м³/час.
- При появлении воды в котле котлоидона предусматривается установка системы открытого водопонижения, состоящей из дренажных канавок и временных зумпфов, оборудованных насосами ГНОМ 40-25.
- Ожидаемый первоначальный дебит одного насоса ГНОМ 40-25 составляет до 3 м³/час.
- По окончании работ по открытому водопонижению временные зумпфы и дренажные канавки в лотковой части ликвидируются засыпкой щебнем до отметки лотка.
- Котлоидон на участке ПК01+63.78-ПК02+0.76 имеет ограждение, представленное БСС #1000 мм заглубленные в водопровод, и массивом грунтобетонно-цементных свай в торцевой части на ПК01+93.86.
- Снижение уровня грунтовых вод на участке ПК01+63.78-ПК02+0.76 достигается применением системы водопонижения скважинами. При появлении остаточной воды следует применить систему открытого водопонижения.
- Система водопонижения скважинами (ВП7-ВП8):
 - Водопонижительные скважины ВП7-ВП8 устанавливаются в пазах между конструкциями сооружения и ограждением котлоидона. Перед началом бурения необходимо уточнить планово-высотное положение скважин.
 - Водопонижительные скважины бурятся вращательным способом с применением обратной промывки. В качестве очистного агента при бурении водопонижительных скважин применяется чистая вода.
 - Водопонижительные скважины ВП7-ВП8 оборудуются погружными центробежными электронасосами марки ЭЦБ-10-30.
 - Водопонижительные скважины оборудуются пьезометрами для контроля уровня воды в скважинах.
 - Для утилизации отработанной воды из пласта устья водопонижительных скважин оборудуются герметичным вакуумным овалом.
 - В зоне фильтра необходимо предусмотреть песчано-гравийную обсыпку на всю длину фильтра.
 - Водопонижительные скважины необходимо прокачивать эрлифтом в течение одного сутка до полного осветления воды.
 - Время отработки воды из котлоидона составляет 1 сутку.
 - Для наблюдения за распространением депрессионной воронки необходимо пробурить гидроаблюдательные скважины.
 - Гидроаблюдательные скважины бурятся в первую очередь, вращательным способом с применением обратной промывки.
 - В качестве очистного агента при бурении гидроаблюдательных скважин применяется чистая вода.
 - В зоне фильтра необходимо предусмотреть песчано-гравийную обсыпку на всю длину фильтра.
 - Гидроаблюдательные скважины необходимо прокачивать эрлифтом до полного осветления воды в течение 12 часов.
- После окончания работ системы водопонижения скважины фильтровые колонны образуются в устье котлоидона, верхняя часть (L=25,3 м в скважине ВП7, L=17,5 м в скважине ВП8, L=18,5 м в скважине ВП9) и извлекается, а нижняя подложит бетонированию (бетон марки В15). Конкреторы #273, #630 мм извлекаются полностью.
- Ожидаемый первоначальный дебит одного насоса ЭЦБ-10-30 в составляет 8,8 м³/час.
- При появлении воды в котле котлоидона предусматривается установка системы открытого водопонижения, состоящей из дренажных канавок и временных зумпфов, оборудованных насосами ГНОМ 40-25.
- Ожидаемый первоначальный дебит одного насоса ГНОМ 40-25 составляет до 5,2 м³/час.
- По окончании работ по открытому водопонижению временные зумпфы и дренажные канавки в лотковой части ликвидируются засыпкой щебнем до отметки лотка.
- Места расположения водопонижительных и гидроаблюдательных скважин, временных зумпфов показаны на плане, но могут изменяться в зависимости от конкретной ситуации на строительной площадке.

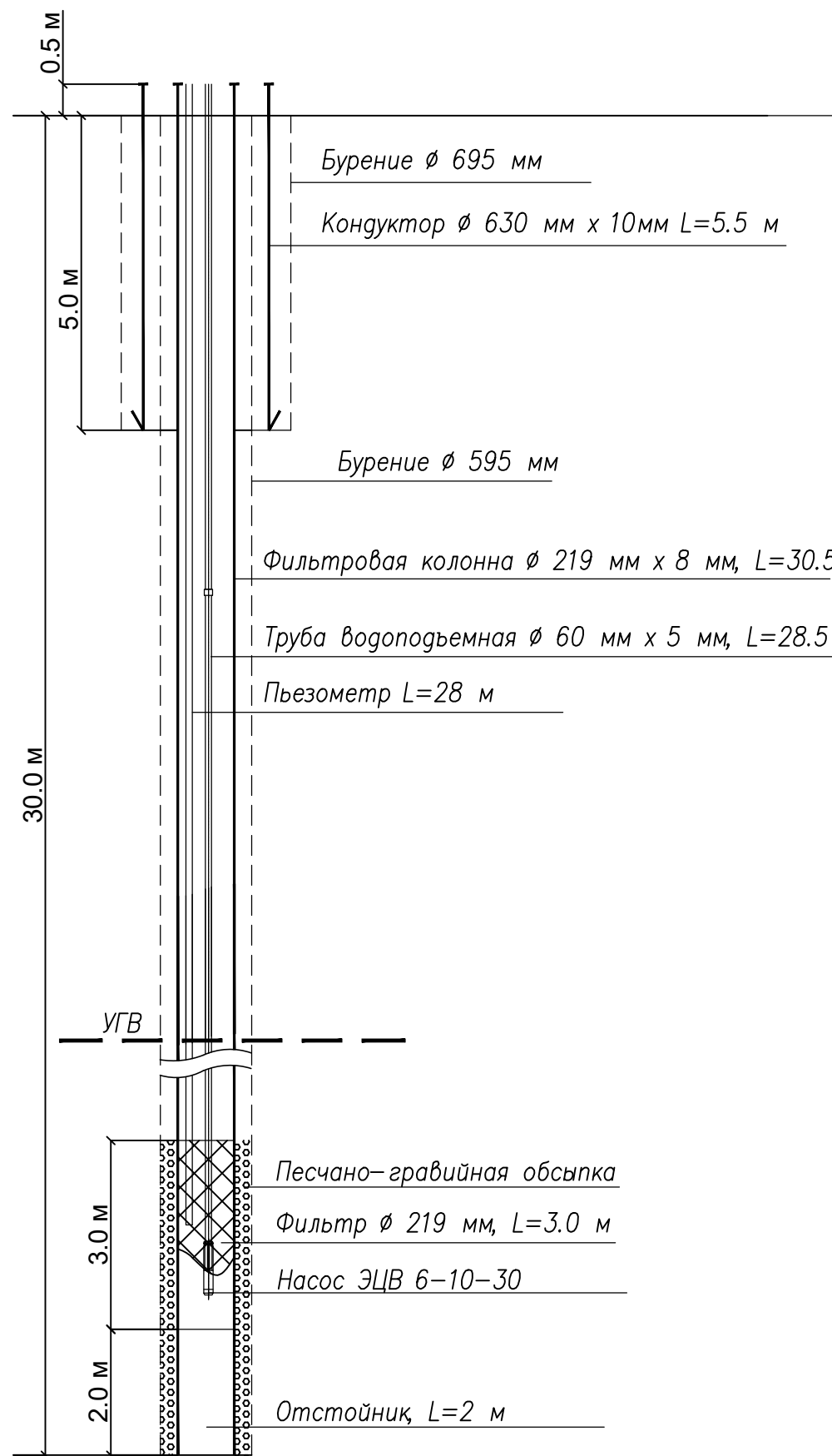
ТК-1-43-ИЗ					
ИЗ-западный участок ТК ст. "Можайская", 7,3 этап "Соединительные ветки в электродепо Аминьское" со ст. "Добавское"					
Изм.	Конт.	Лист	В. ак.	Лист	Лист
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

Инв. №

Формат А4х4

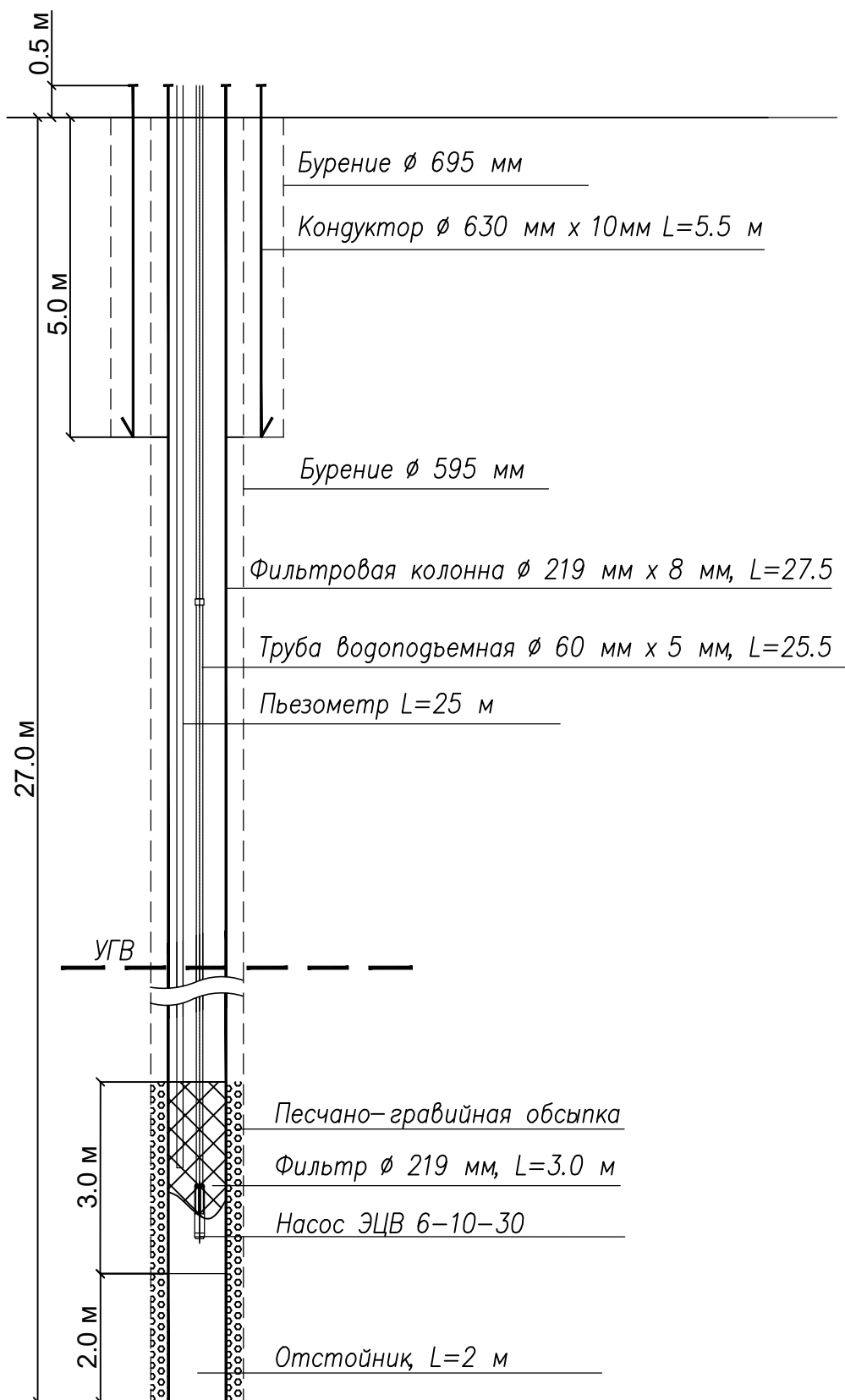
Конструкция водопонизительных скважин ВП1, ВП8

М 1:100



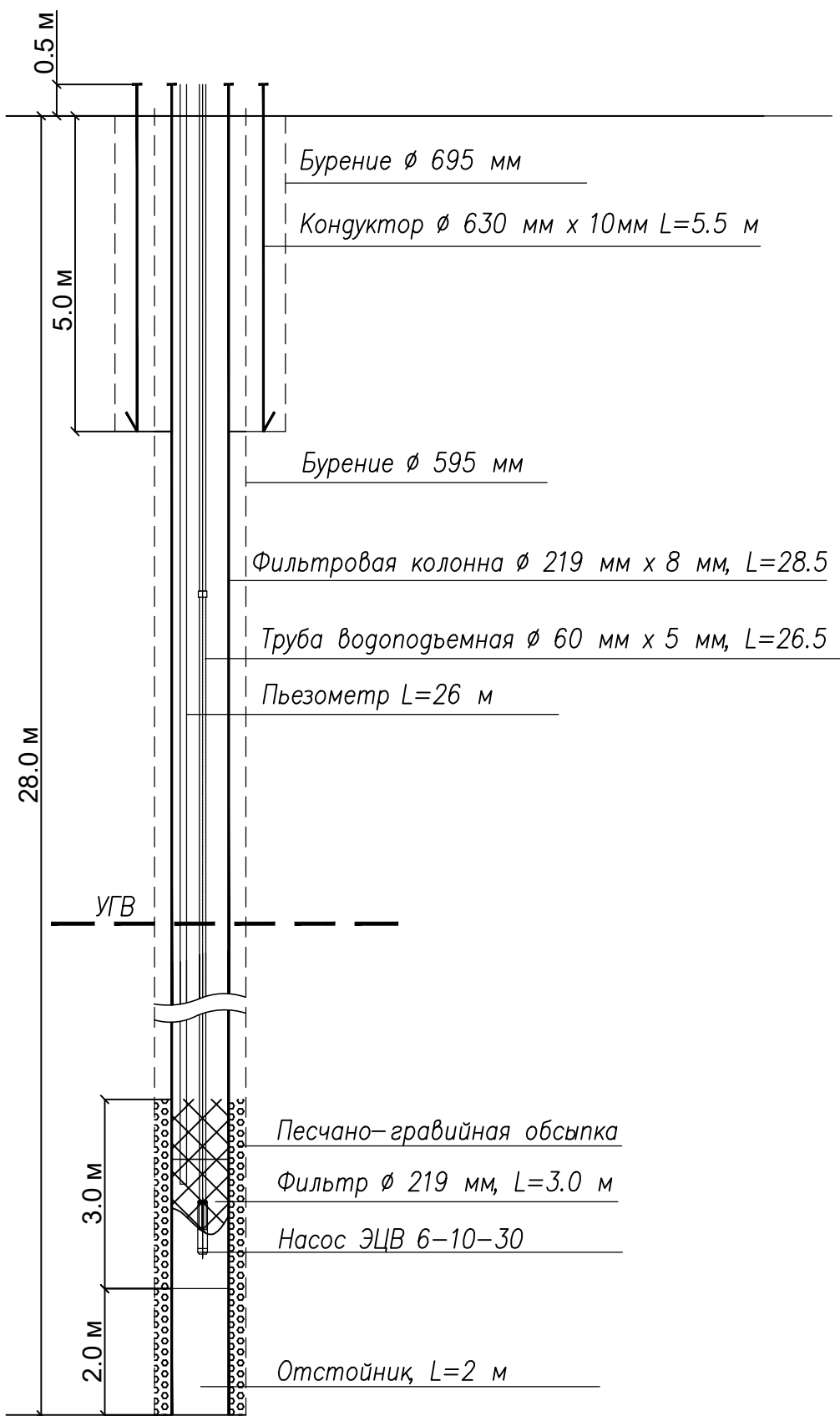
Конструкция водопонизительных скважин ВП2, ВП5

М 1:100



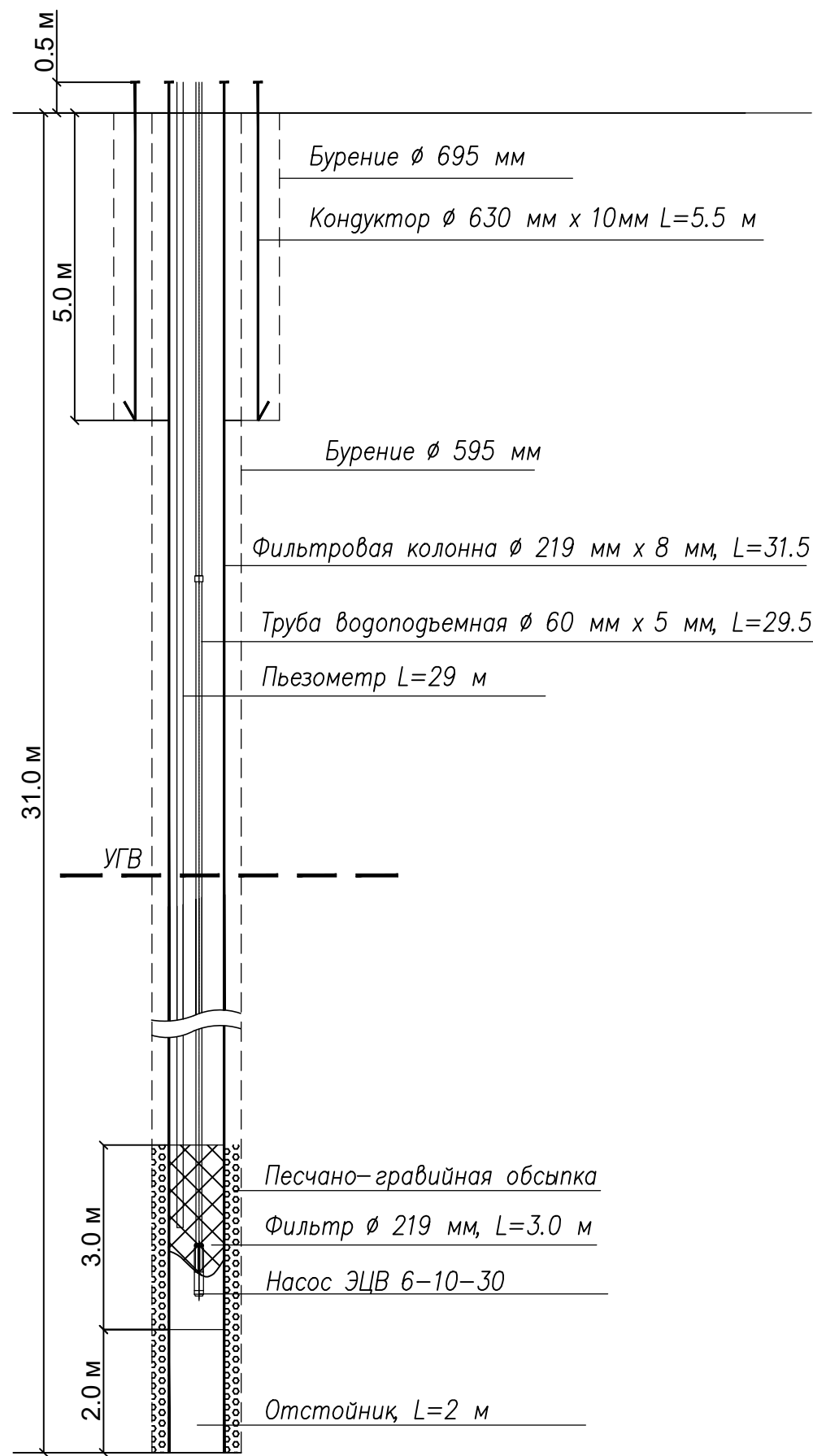
Конструкция водопонизительных скважин ВП3, ВП4, ВП6

М 1:100



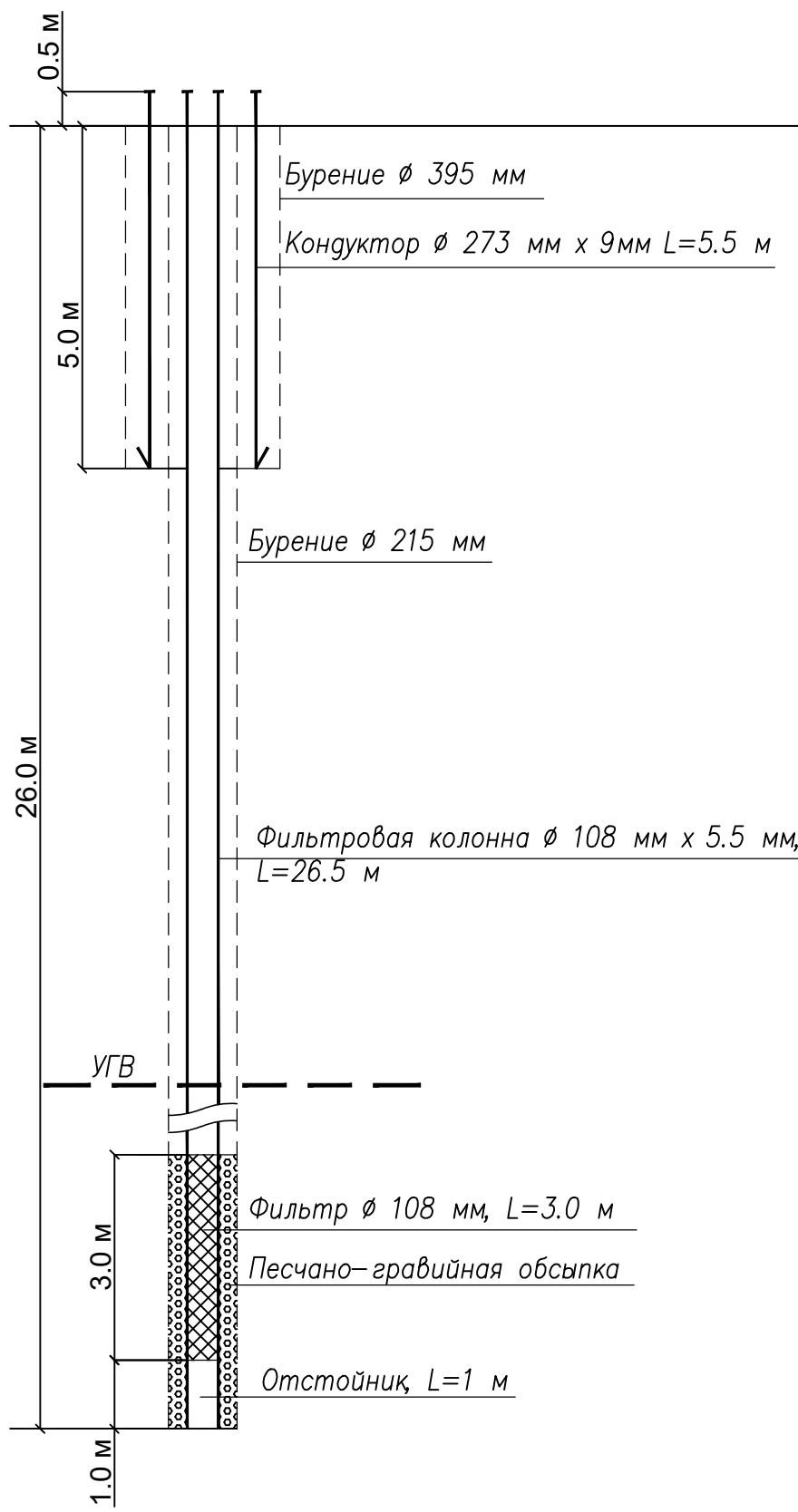
Конструкция водопонизительных скважин ВП7

М 1:100



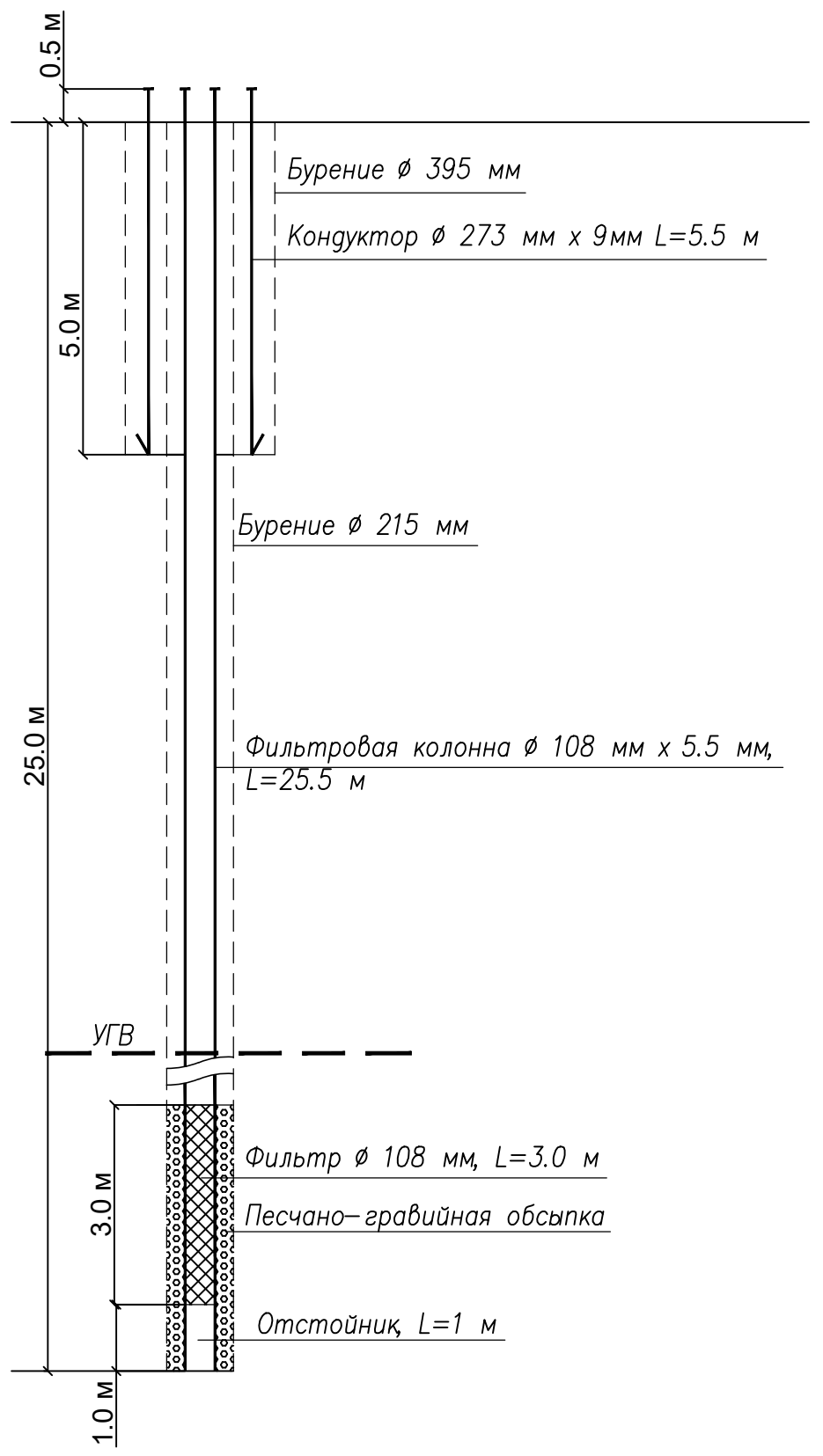
Конструкция гидронаблюдательных скважин ГН1, ГН2

М 1:100



Конструкция гидронаблюдательной скважины ГН3

М 1:100



Объемы работ по водопонизительным скважинам ВП1–ВП8

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Бурение скважин Ø 695 мм под кондуктор Ø 630 мм	IV	м	25.8
	II	м	6.0
	I	м	8.2
	III	м	1.6
Бурение скважин Ø 595 мм под фильтровую колонну Ø 219 мм	IV	м	1.6
	I	м	55.8
	II	м	117.0
	III	м	14.6
Установка фильтровых колонн Ø 219 мм в готовые скважины		шт	8
Монтаж и демонтаж насосов ЭЦВБ–10–30		шт	8
Устройства гренящей обсыпки из песчано–гравийной смеси		м³	9.61
Прокачка скважин эрлифтом		сут	8
Оборудование герметичных оголовков скважин		шт	8
Эксплуатация насосов ЭЦВБ–10–30 в скважинах ВП1–ВП6	Рабочий	маш–ч	576
	Резервный	маш–ч	96
Эксплуатация насосов ЭЦВБ–10–30 в скважинах ВП7–ВП8	Рабочий	маш–ч	48
	Резервный	маш–ч	24

Спецификация труб фильтровых колонн

Наименование труб	ГОСТ	Общая длина без учета длин фильтров, м	Общая длина фильтров, м	Масса без учета фильтров, кг		Ликвидация/бетонирование, м³/м³
				1	П/М	
Ø219 мм x 8 мм	10704–91	209.0	24.00	41.63	8700.67	177.6/55.4, 2.09
Ø108 мм x 5.5 мм	10704–91	69.5	9.00	13.90	966.05	63.6/14.9, 0.14

Спецификация труб

Наименование труб		ГОСТ	Общая длина, м	Масса, кг		Ликвидация/ бетонирование, м³/м³
				1 П/М	Общая	
Трубы обсадные	Ø630 мм x 10 мм	10704–91	44.0	152.90	6727.60	44.0/0
	Ø273 мм x 10 мм	10704–91	16.5	64.86	1070.19	16.5/0
Трубы водоподъемные	Ø60 мм x 5 мм	8732–78	217.0	6.78	1471.26	217.0/0
Пьезометры	Ø42.3 мм x 3.2 мм	3262–75	213.0	3.09	658.17	213.0/0

Объемы работ по гидронаблюдательным скважинам ГН1–ГН3

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Бурение скважин Ø 395 мм под кондуктор Ø 273 мм	IV	м	11.4
	I	м	3.6
	I	м	18.2
	II	м	42.8
Бурение скважин Ø 215 мм под фильтровую колонну Ø 108 мм	III	м	1.0
Установка фильтровых колонн Ø 108 мм в готовые скважины с последующим извлечением		шт	3
Устройства гренящей обсыпки из песчано–гравийной смеси		м³	0.33
Прокачка скважин эрлифтом		сут	1.5

Перечень оборудования скважинного водоотлива

Наименование	Единицы измерения	Количество	Характеристика
Насос ЭЦВБ–16–30	Рабочий	шт	8
	Резервный	шт	2
Фильтр Ø219 мм	шт	8(1 звено по 3.0 м)	L=24.0 м
Фильтр Ø108 мм	шт	3(1 звено по 3.0 м)	L=9.0 м

Объемы работ по открытому водоотливу

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Устройство временных зумпфов 1х1х1.5 м вручную	II	шт	3
		м³	4.5
Ликвидация временных зумпфов в лотке котлована (засыпка щебнем фракции 20х40 мм)		м³	4.5
Эксплуатация насосов ГНОМ 40–25	Рабочий	маш–ч	199
	Резервный	маш–ч	66

Перечень оборудования по открытому водоотливу

Наименование работ	Единицы измерения	Количество	Характеристика
Насос открытого водоотлива ГНОМ 40–25	Рабочий	шт	3
	Резервный	шт	1

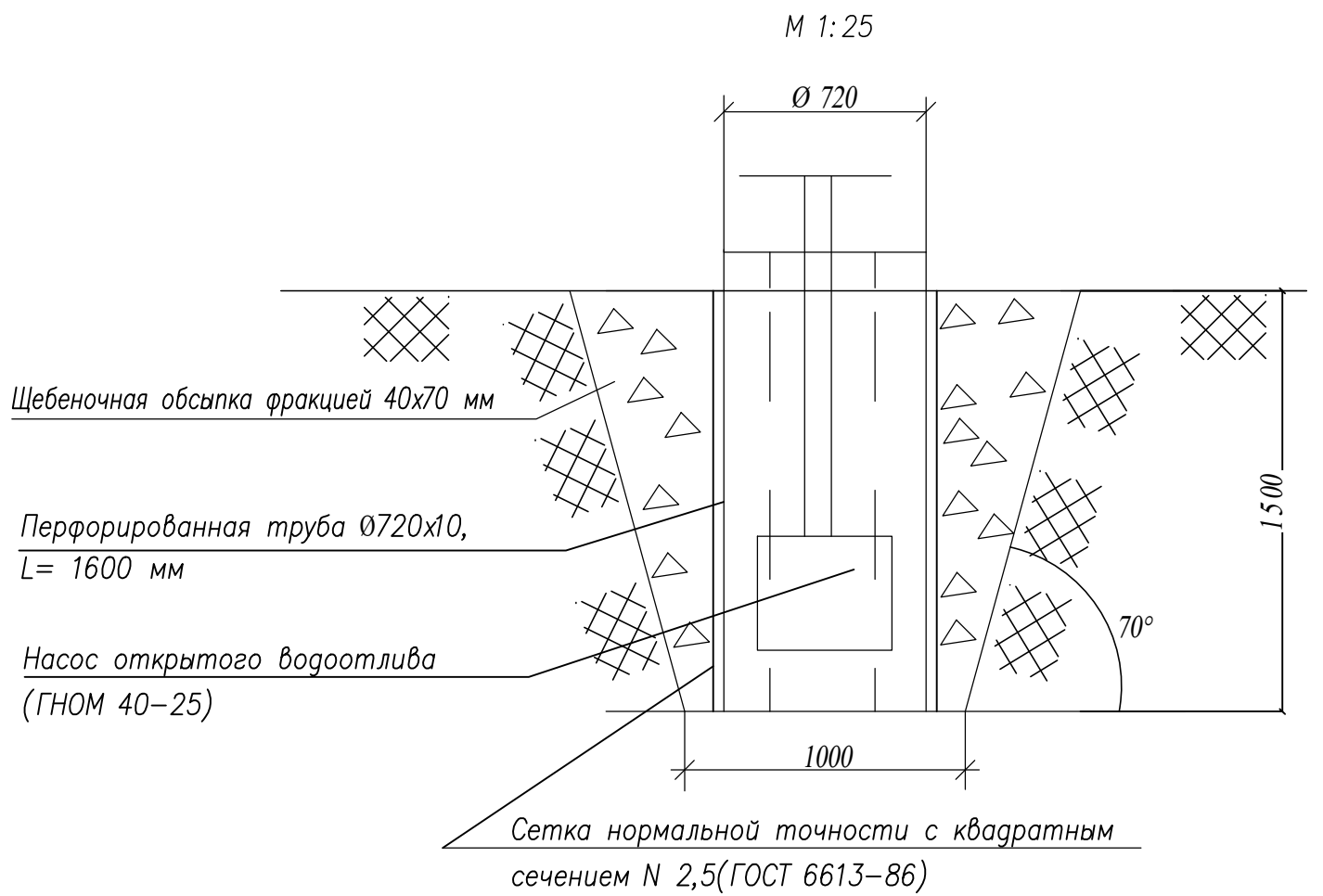
Объемы на иглофильтровую откачку

Наименование работ	Единицы измерения	Объемы работ	
Погружение иглофильтров L=8,5 м гидроподъемом	шт	24	
Укладка трубопроводов на фланцевых соединениях и их последующая разборка	Водосбросные (от насоса до мерного бака)	м	3.0
	Водосборные	м	22.0
Монтаж и демонтаж насосов УЗВМ	Рабочий	шт	1
	Резервный	шт	1
Монтаж и демонтаж всасывающих рукавов и напорных патрубков (длина до 3 м)	шт	1	
Монтаж и демонтаж гибких шлангов	шт	23	
Монтаж и демонтаж задвижек	шт	1	
Обсыпка иглофильтров крупным песком	м ³	2.4	
Эксплуатация насосов УЗВМ	Рабочий	маш-ч	3600
	Резервный	маш-ч	3600

Перечень оборудования на иглофильтровую откачку

Наименование работ	Единицы измерения	Количество	Характеристика
Насос УЗВМ	Рабочий	шт	1
	Резервный	шт	1
Водосборный трубопровод	м	22.0	
Иглофильтры	шт	24	L=5.5 м
Всасывающий спиральный рукав	шт	1	
Водоотливный спиральный рукав	шт	1	
Гибкие штанги с накидными гайками	шт	23	
Задвижка	шт	1	

Схема сооружения временного зумпфа



Составлено					
Инж. И.И.И.	Лист	и. дата	Взам. инв. №		
Инж. И.И.И.	Лист	и. дата	Взам. инв. №		

						ТПК-1-43-ИЗ			
						Юго-западный участок ТПК ст. "Проспект Вернадского" – ст. "Можайская". 7.3 этап "Соединительные ветки в электродепо "Аминьевское" со ст. "Давыдовское"			
Изм.	Кол.изм.	Лист	И. док.	Подр.	Дата	Перегон ст. Аминьевское шоссе – ст. Давыдовское. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Левый перегонный тоннель. Водоопонижение	Стояка	Лист	Листов
Разработ.		Свобода			05.21а		П	2	
Проверил		Сорокина			05.21а	Водоопонижение. Объемы работ			
Нач. групп.		Нагорнова			05.21а				
Зам. Нач. отд.		Федорова			05.21а				
Н. контр.		Колчина			05.21а				
ГИП		Белянский			05.21а				
						МЕТРОГИПРОТРАНС			
						Формат А1			

Основные объемы работ (начало)

5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Бурение Ø695 мм под кондуктор Ø630			
1.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	25.8	IV группа грунта
1.2	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	6.0	II группа грунта
1.3	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	8.2	I группа грунта
2	Бурение Ø595 мм под фильтровые трубы Ø219			
2.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	1.6	IV группа грунта
2.2	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	55.8	I группа грунта
2.3	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	117.0	II группа грунта
2.4	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	14.6	III группа грунта
3	Бурение Ø395 мм под кондуктор Ø273			
3.1	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	11.4	IV группа грунта
3.2	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	3.6	I группа грунта
4	Бурение Ø215 мм под фильтровые трубы Ø108			
4.1	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	18.2	I группа грунта
4.2	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	42.8	II группа грунта
4.3	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	1.0	III группа грунта
5.1	Установка фильтровых колонн Ø 219 мм	шт.	8	
5.2	в готовые скважины	м	233.0	
6.1	Установка фильтровых колонн Ø 108 мм	шт.	3	
6.2	в готовые скважины с последующим извлечением	м	78.5	

Взам. лнв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Свобода				05.21г.
Нач. групп.	Нагорнова				05.21г.
Н. контр.	Колчина				05.21г.
Зам.нач.отд.	Федорова				05.21г.

ТПК-1-43-ИГЗ.ВР

Ведомость объемов основных работ

Стадия	Лист	Листов
П	1	5
 МЕТРОГИПРОТРАНС		

Основные объемы работ (продолжение)										6
№ п/п		Наименование работ				Ед. изм.	Объем	Примечание		
7		Устройство дренирующей обсыпки из								
		гравийно-песчаной смеси								
7.1		Водопонизительные скважины, 8 шт.				м³	10.81			
7.2		Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.				м³	0.22			
8		Прокачка скважин эрлифтом								
8.1		Водопонизительные скважины, 8 шт.				сут.	9			
8.2		Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.				сут.	1			
9		Монтаж и демонтаж ЭЦВ6-10-30				шт.	9			
10		Эксплуатация насосов ЭЦВ6-10-30								
10.1		Рабочий, 8 шт				маш-ч	864			
10.2		Резервный, 2 шт				маш-ч	192			
11.1		Устройство временных зумпфов 1х1х1.5 м вручную				шт.	3			
11.2						м³	4.50			
12		Ликвидация временных зумпфов в лотке								
		заливка бетоном В7.5				м³	4.50			
13		Эксплуатация насосов ГНОМ 40-25								
13.1		Рабочий, 3 шт.				маш-ч	152			
13.2		Резервный, 1 шт.				маш-ч	51			
Инв.№ подл.		Взам. инв.№				ТПК-1-43-ИГЗ.ВР				
Подпись и дата										
Изм.		Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист			
							2			

Спецификация фильтровых колонн

1	Труба Ø219х8; (масса (кг) 1 п.м. - 41.63)			
1.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	209.0	ГОСТ 10704-91
1.2		кг	8700.67	ГОСТ 10704-91
2	Труба Ø108х5.5; (масса (кг) 1 п.м. - 13.90)			
2.1	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	69.5	ГОСТ 10704-91
2.2		кг	966.05	ГОСТ 10704-91

Спецификация труб

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Труба обсадная Ø630х10.0; (масса (кг) 1 п.м. - 152.90)			
1.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	44.0	ГОСТ 10704-91
1.2		кг	6727.60	ГОСТ 10704-91
2	Труба обсадная Ø273х10.0; (масса (кг) 1 п.м. - 64.86)			
2.1	Гидронаблюдательные скважины, 3 шт.	м	16.5	ГОСТ 10704-91
2.2		кг	1070.19	ГОСТ 10704-91
3	Труба водоподъемная Ø60х5.0; (масса (кг) 1 п.м. - 6.78)			
3.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	217.0	ГОСТ 8732-78
3.2		кг	1471.26	ГОСТ 8732-78
4	Пьезометры Ø42.3х3.2; (масса (кг) 1 п.м. - 3.09)			
4.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.	м	213.0	ГОСТ 3262-75
4.2		кг	658.17	ГОСТ 3262-75

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	4	Пьезометры Ø42.3х3.2; (масса (кг) 1 п.м. - 3.09)										
			4.1	Водопонизительные скважины, 8 шт.					м	213.0	ГОСТ 3262-75			
			4.2						кг	658.17	ГОСТ 3262-75			
			ТПК-1-43-ИГЗ.ВР									Лист		
												3		
Изм.	Кол.уч.	Лист										№ док.	Подп.	Дата

ТПК-1-43-ИГЗ.ВР

Ликвидация скважин

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Ликвидация			
1.1	Труба обсадная Ø630x10.0	м	44.0	
1.2	Труба обсадная Ø273x10.0	м	16.5	
1.3	Фильтровая колонна Ø219x8.0	м	177.6	
1.4	Фильтровая колонна Ø108x5.5	м	63.6	
1.5	Труба водоподъемная Ø60x5.0	м	217.0	
1.6	Пьезометр Ø42.3x3.2	м	213.0	
2	Заполнение цементно-песчаным раствором			
2.1	Фильтровая колонна Ø219x8.0	м ³	2.09	м 100
2.2	Фильтровая колонна Ø108x5.5	м ³	0.14	м 100

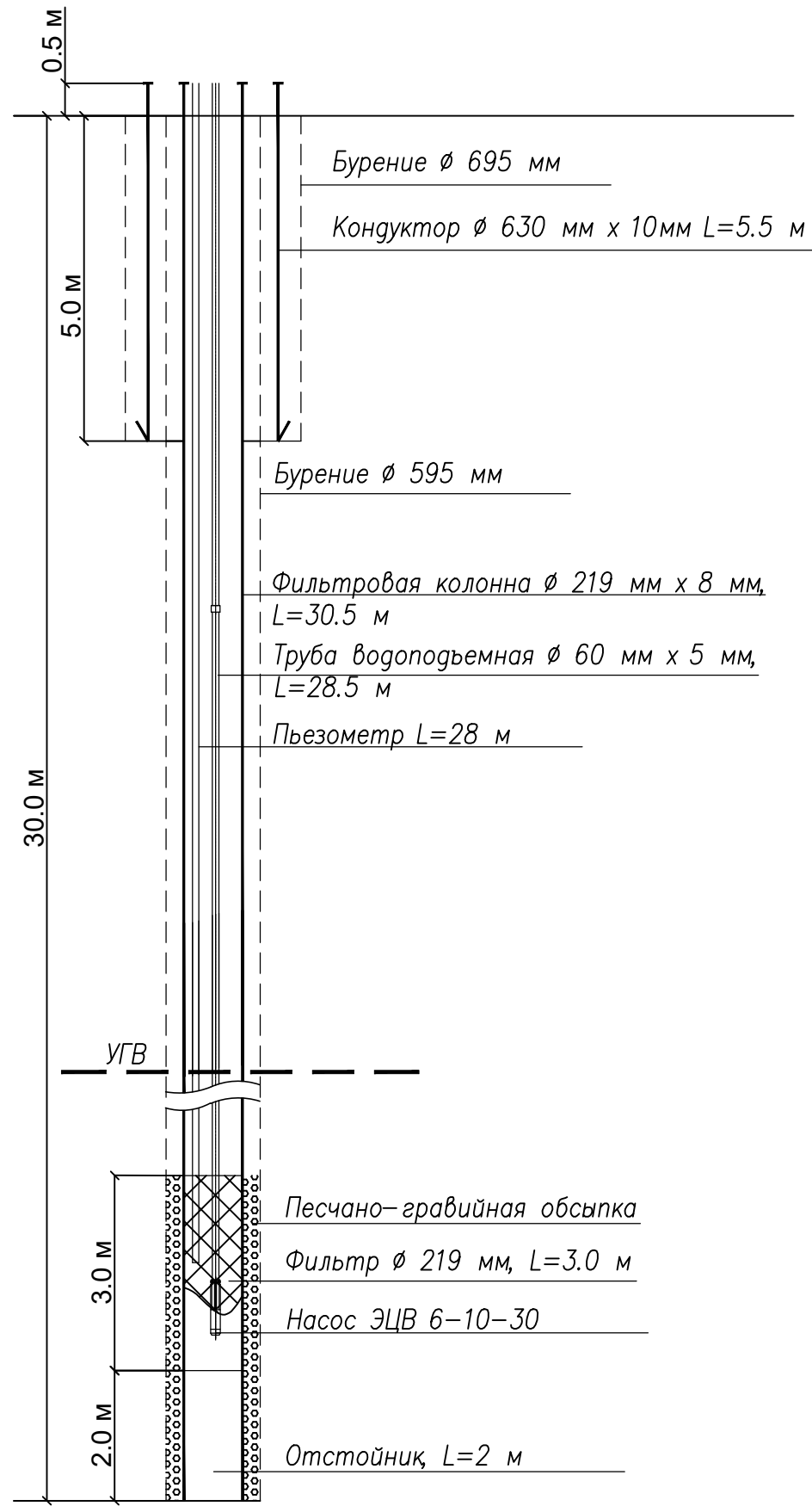
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТПК-1-43-ИГЗ.ВР			4

[illegible]

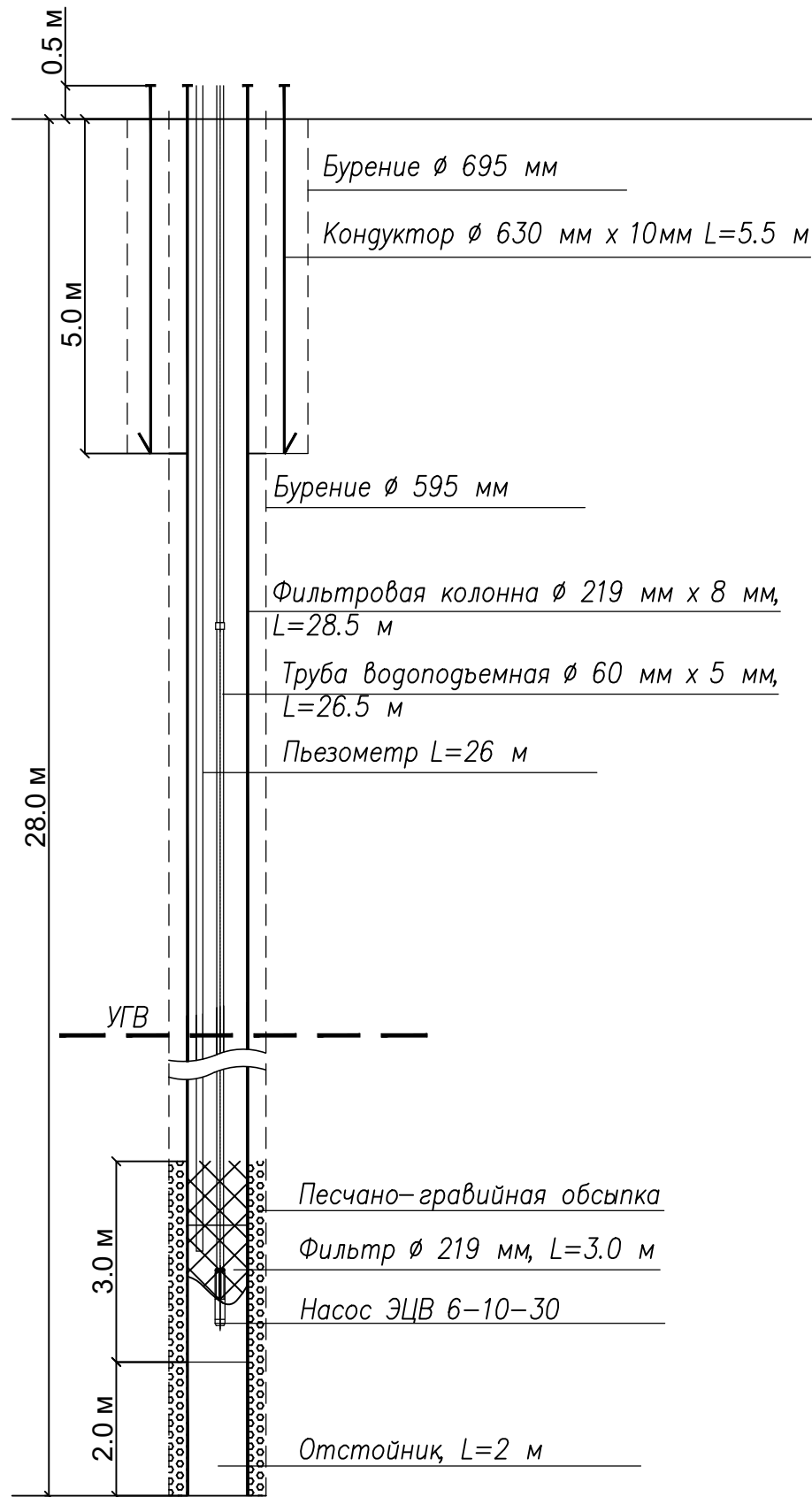
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5

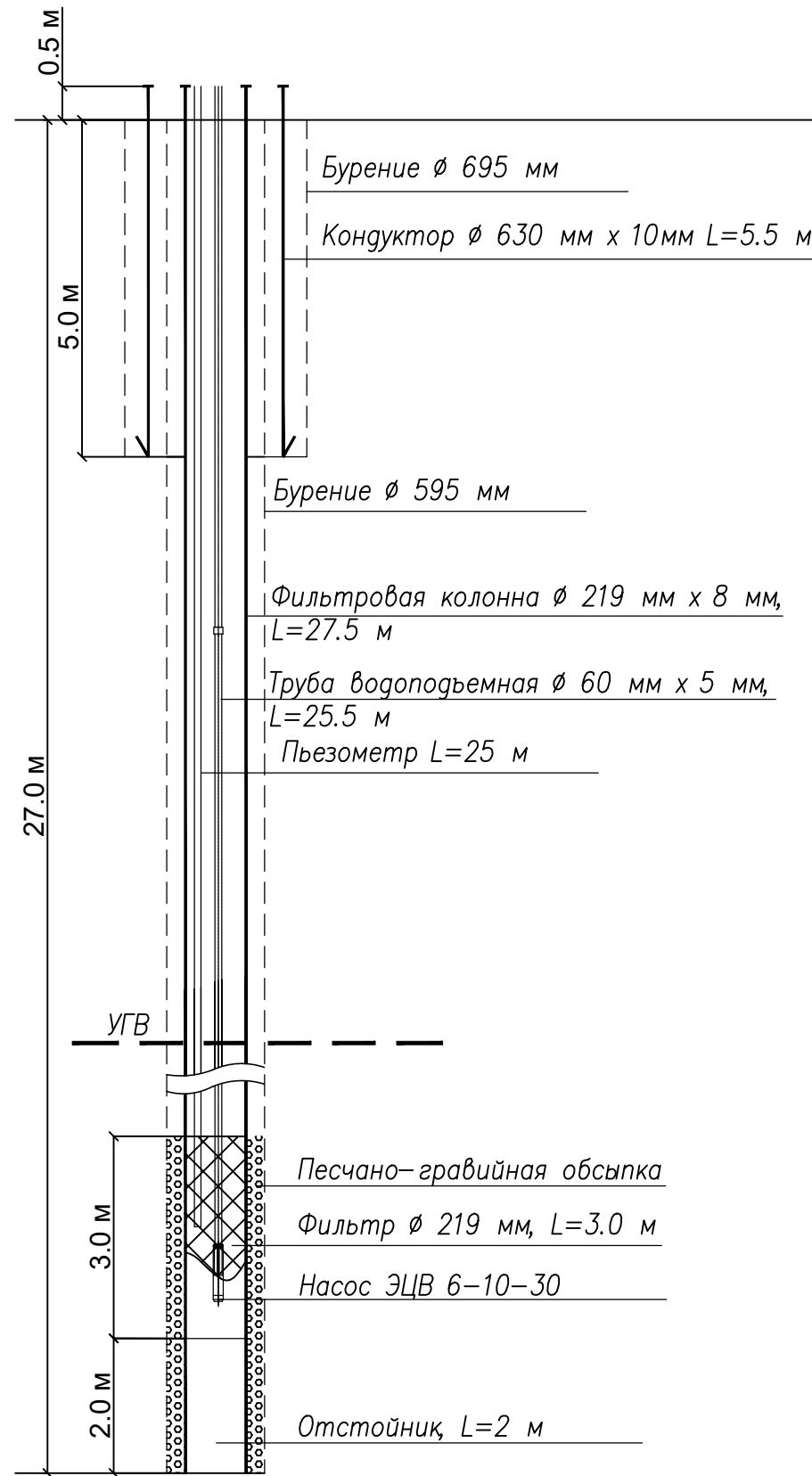
Конструкция водопонизительных скважин ВП1
М 1:100



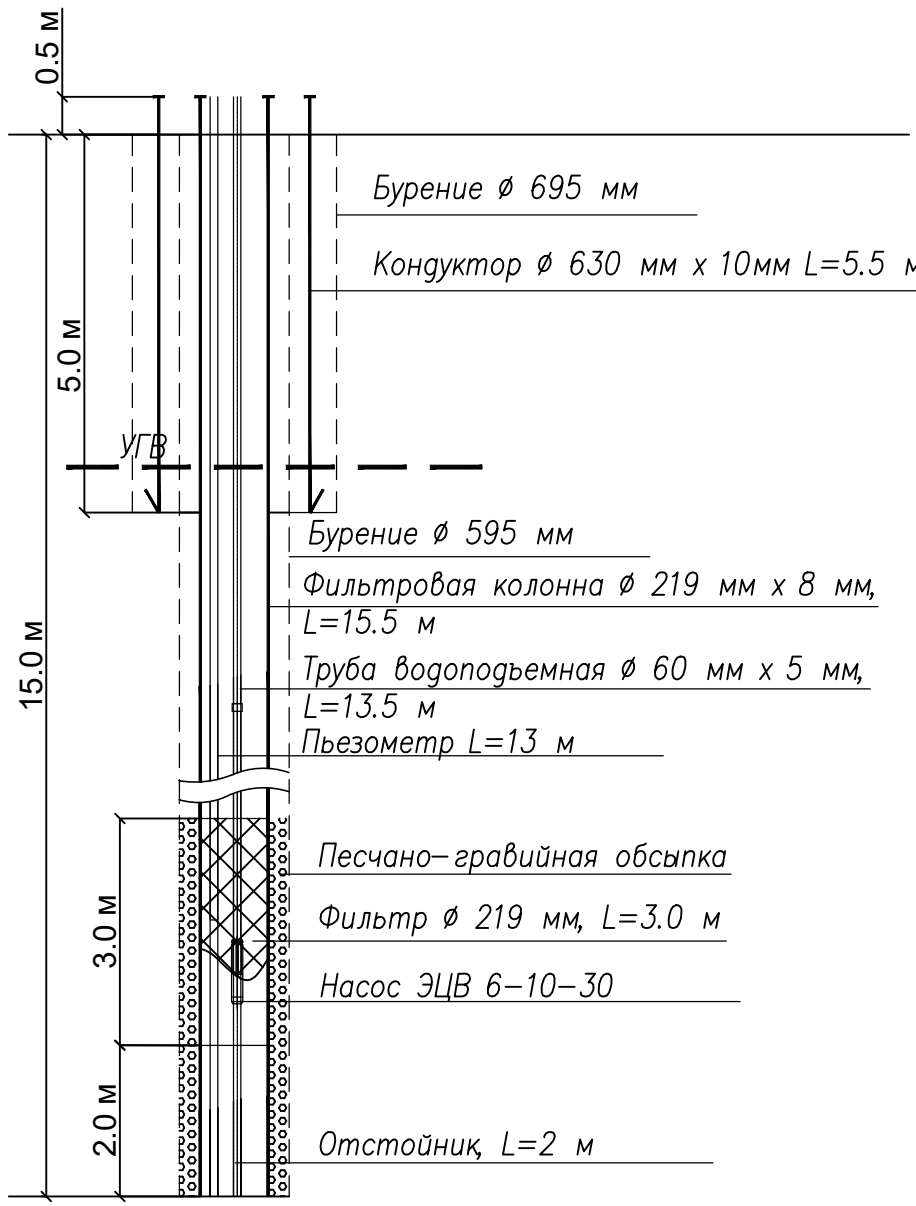
Конструкция водопонизительных скважин ВП2
М 1:100



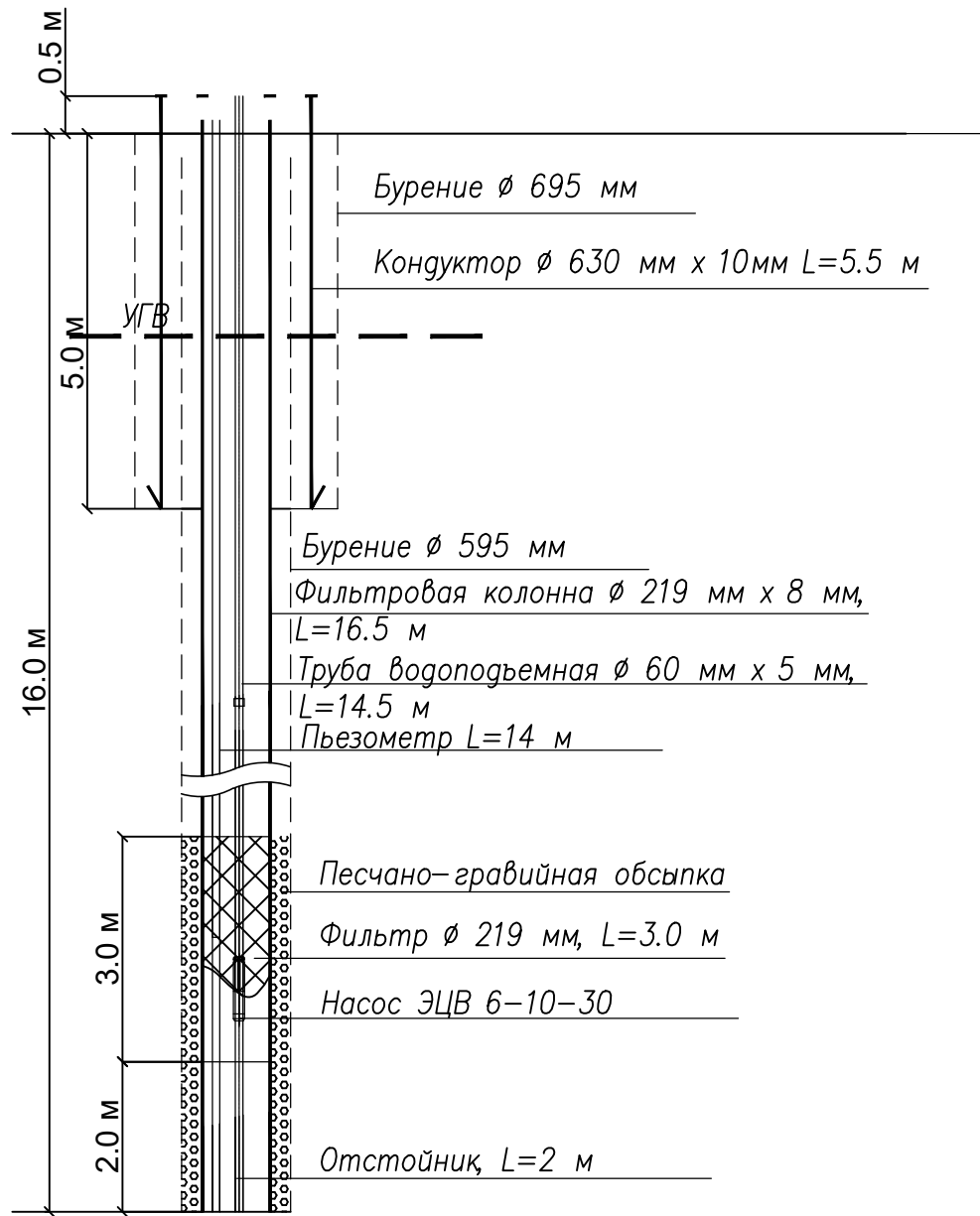
Конструкция водопонизительных скважин ВП3, ВП8
М 1:100



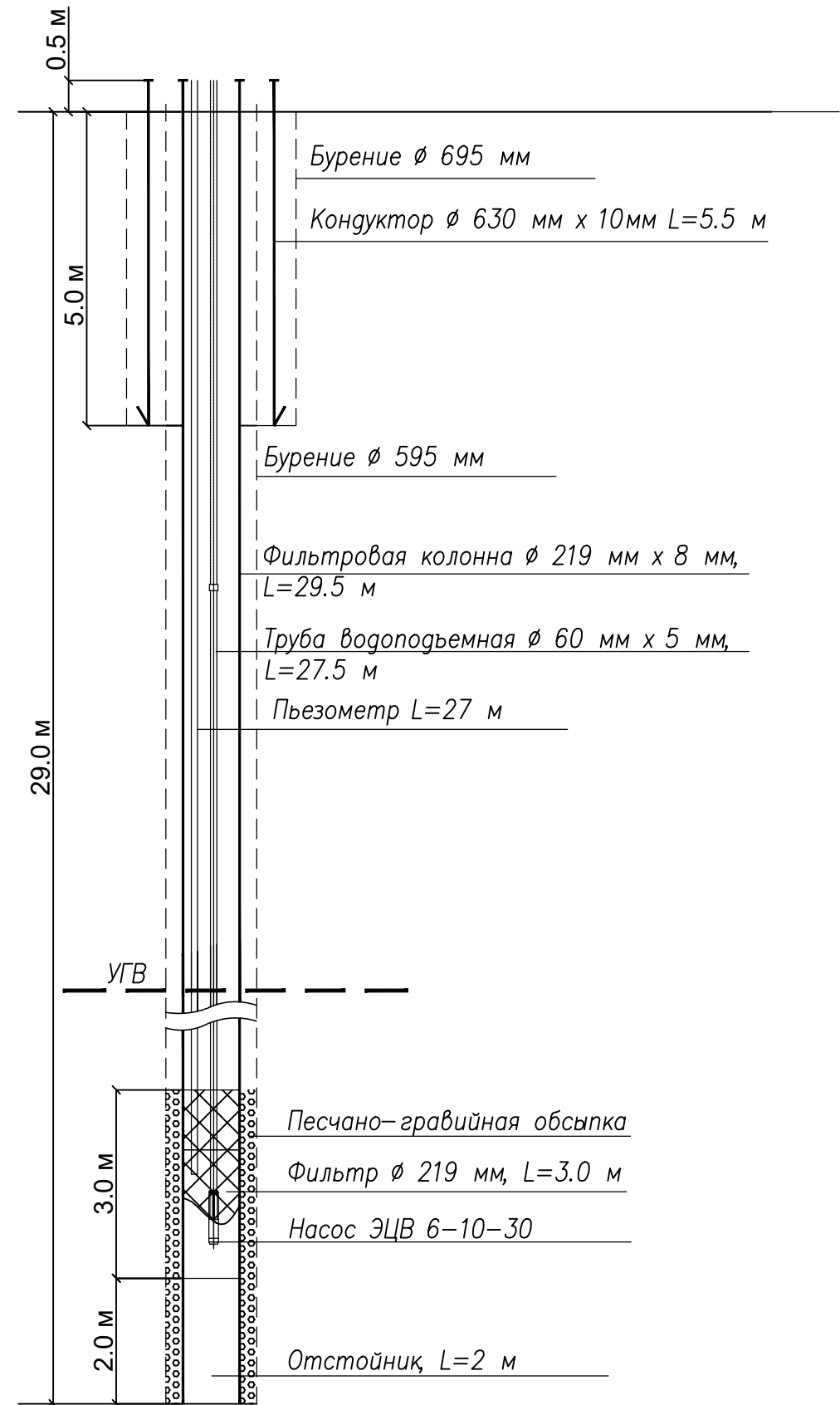
Конструкция водопонизительных скважин ВП4
М 1:100



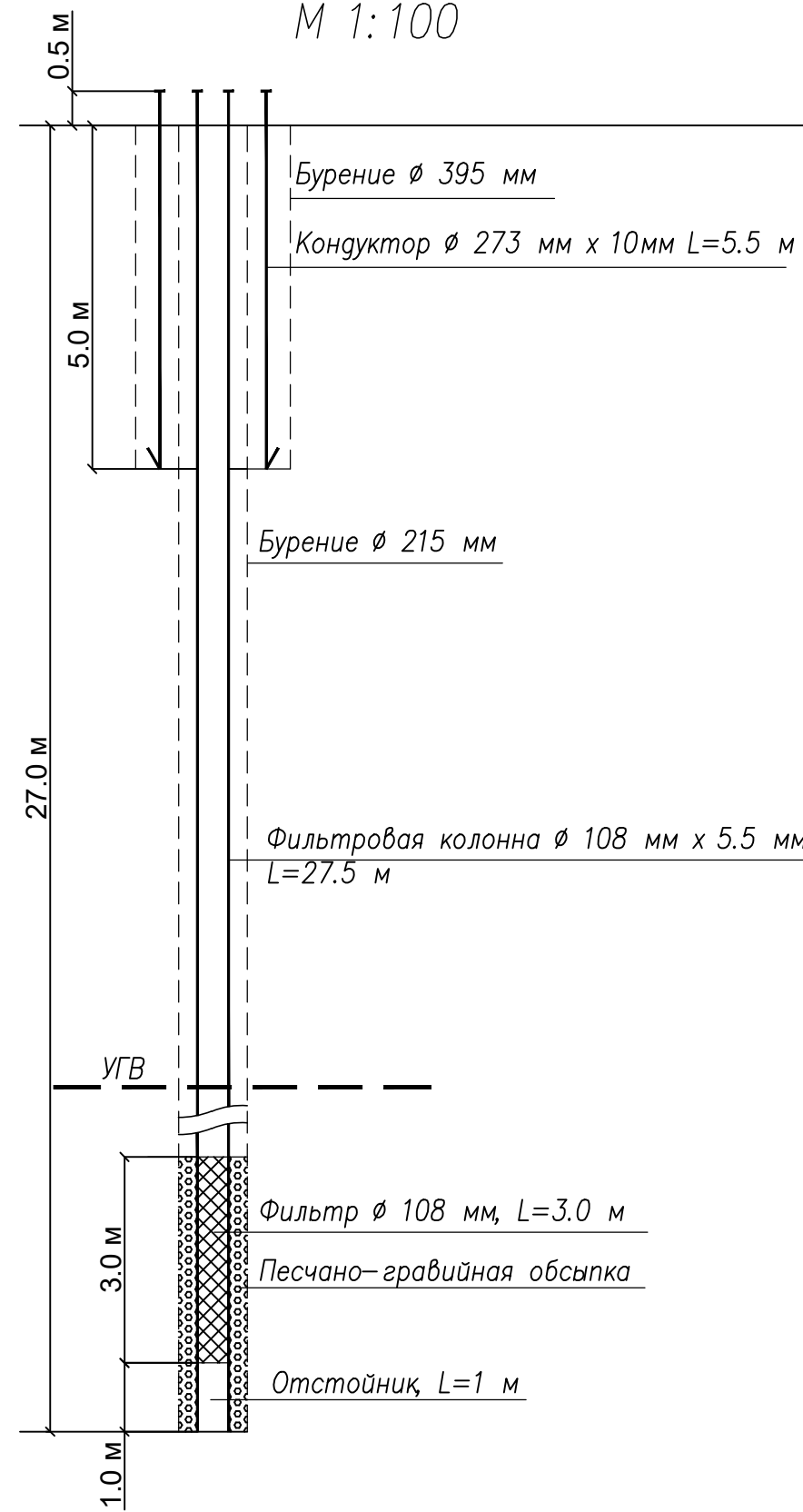
Конструкция водопонизительных скважин ВП5–ВП7
М 1:100



Конструкция водопонизительных скважин ВП9
М 1:100



Конструкция гидронаблюдательных скважин ГН1
М 1:100



Конструкция гидронаблюдательной скважины ГН2
М 1:100

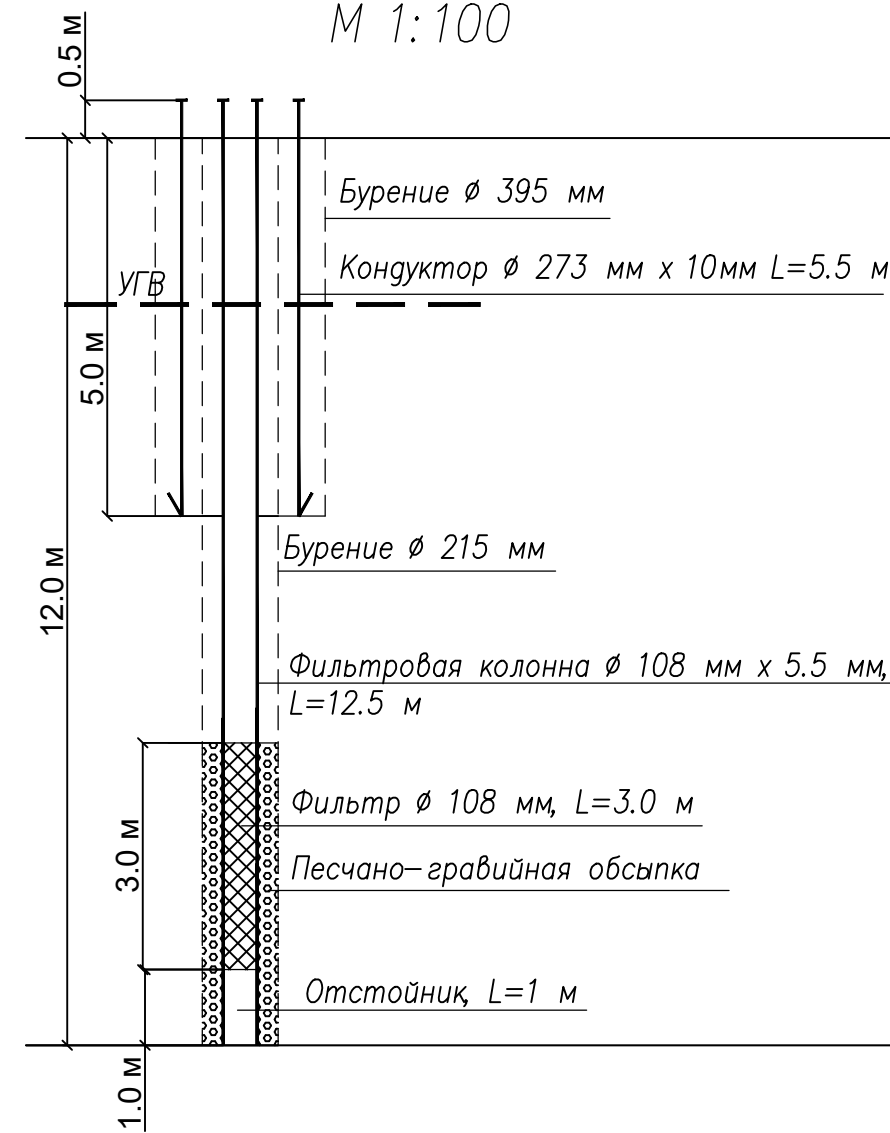
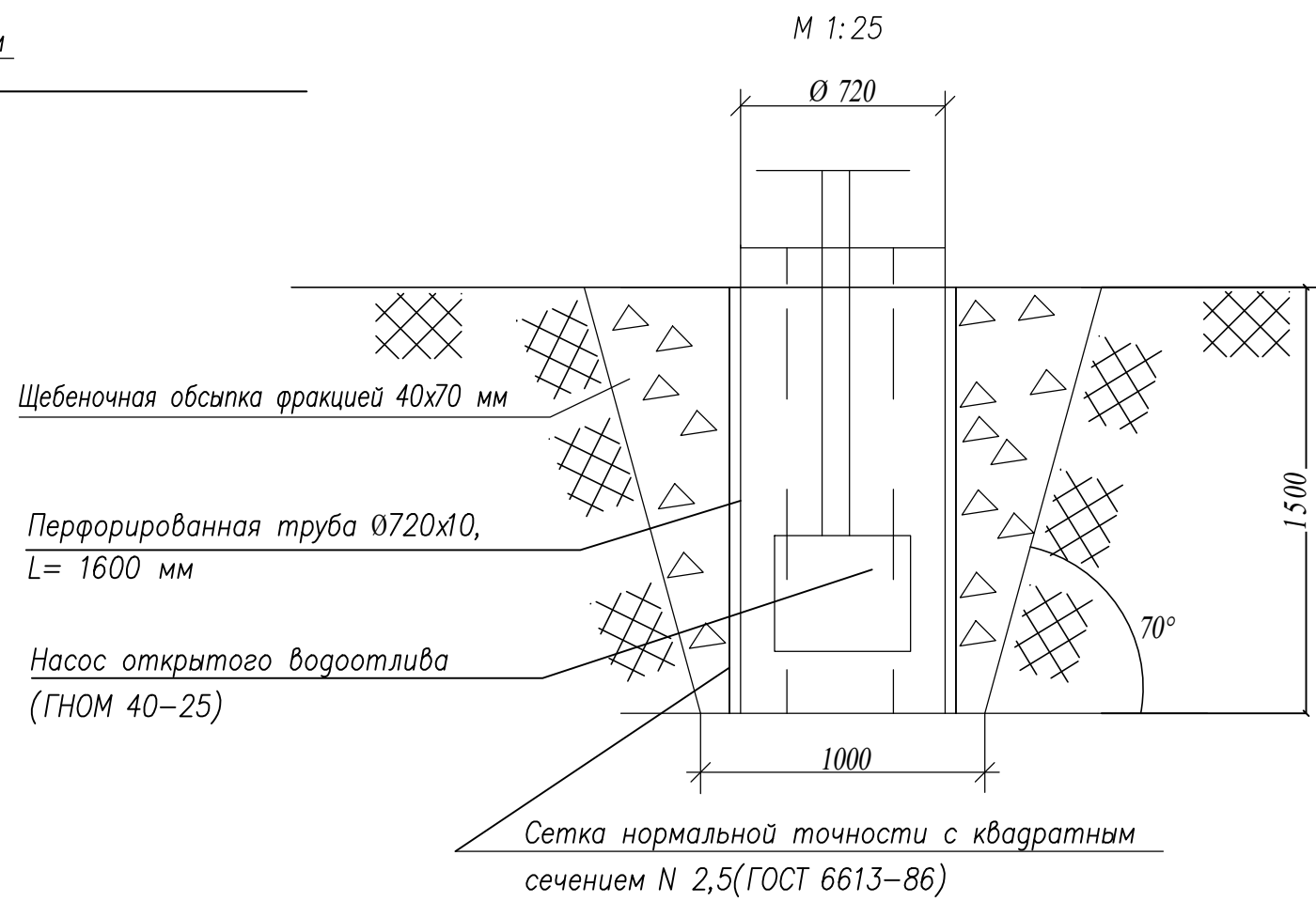


Схема сооружения временного зумпфа



Объемы работ по водопонизительным скважинам ВП1–ВП9

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Бурение скважин Ø 695 мм под кондуктор Ø 630 мм	IV	м	21.7
	II	м	21.8
	I	м	1.5
	IV	м	20.8
Бурение скважин Ø 595 мм под фильтровую колонну Ø 219 мм	I	м	33.0
	II	м	88.6
	III	м	16.6
	IV	м	208.5
Установка фильтровых колонн Ø 219 мм в готовые скважины	шт	м	9
Монтаж и демонтаж насосов ЭЦВ6–10–30	шт		9
Устройства гренящей обсыпки из песчано-гравийной смеси	м³		10.81
Прокачка скважин эрлифтом	сут		9
Оборудование герметичных оголовков скважин	шт		9
Эксплуатация насосов ЭЦВ6–10–30	Рабочий	маш–ч	864
	Резервный	маш–ч	192

Спецификация труб фильтровых колонн

Наименование труб	ГОСТ	Общая длина без учета глин фильтров, м	Общая длина фильтров, м	Масса без учета бетонирования, кг		Ликвидация/бетонирование, м³/м³
				1 П/М	Общая	
Ø219 мм x 8 мм	10704–91	181.5	27.00	41.63	7555.85	158.3/50.2, 1.89
Ø108 мм x 5.5 мм	10704–91	34.0	6.00	13.90	472.60	32.5/7.5, 0.07

Спецификация труб

Наименование труб		ГОСТ	Общая длина, м	Масса, кг		Ликвидация/ бетонирование, м³/м³
				1 П/М	Общая	
Трубы обсадные	Ø630 мм x 10 мм	10704–91	49.5	152.90	7568.55	49.5/0
	Ø273 мм x 10 мм	10704–91	11.0	64.86	713.46	11.0/0
Трубы водоподъемные	Ø60 мм x 5 мм	8732–78	190.5	6.78	1291.59	190.5/0
Пьезометры	Ø42.3 мм x 3.2 мм	3262–75	186.0	3.09	574.74	186.0/0

Объемы работ по гидронаблюдательным скважинам ГН1–ГН2

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Бурение скважин Ø 395 мм под кондуктор Ø 273 мм	IV	м	5.0
	II	м	5.0
	IV	м	5.0
	I	м	5.0
Бурение скважин Ø 215 мм под фильтровую колонну Ø 108 мм	II	м	2.0
	I	м	5.0
Установка фильтровых колонн Ø 108 мм в готовые скважины с последующим извлечением		шт	2
Устройства гренящей обсыпки из песчано-гравийной смеси		м³	40.0
Прокачка скважин эрлифтом		сут	1

Перечень оборудования скважинного водоотлива

Наименование	Единицы измерения	Количество	Характеристика
Насос ЭЦВ6–16–30	Рабочий	шт	9
	Резервный	шт	2
Фильтр Ø219 мм	шт	9(1 звено по 3.0 м)	N=3.0 кВт
Фильтр Ø108 мм	шт	2(1 звено по 3.0 м)	N=3.0 кВт

Объемы работ по открытому водоотливу

Наименование работ	Группа грунта	Единицы измерения	Объемы работ
Устройство временных зумпфов 1х1х1.5 м вручную	II	шт	3
		м³	4.5
Ликвидация временных зумпфов в лотке котлована (засыпка щебнем фракции 20х40 мм)			
Эксплуатация насосов ГНОМ 40–25	Рабочий	маш–ч	4.5
	Резервный	маш–ч	152

Перечень оборудования по открытому водоотливу

Наименование работ	Единицы измерения	Количество	Характеристика
Насос открытого водоотлива ГНОМ 40–25	Рабочий	шт	3
	Резервный	шт	1

						ТПК-1-43-ИГ4			
						Юго-западный участок ТПК ст. "Проспект Вернадского" – ст. "Можайская". 7.3 этап "Соединительные ветки в электродепо "Аминьевское" со ст. "Лавдаково"			
Изм.	Кол.изм.	Лист	И. док.	Подп.	Дата	Перегон ст. Аминьевское шоссе – ст. Лавдаково. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Правильный перегонный тоннель. Водоопонижение	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Свобода			05.21г.		П	2	
Проверил		Сорокина			05.21г.	Водоопонижение. Объемы работ			
Нач. групп.		Нагорнова			05.21г.				
Зам. Нач. отд.		Федорова			05.21г.				
Н. контр.		Колчина			05.21г.				
И. док.		Белянский			05.21г.				

Основные объемы работ (начало)

12

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Бурение Ø695 мм под кондуктор Ø630			
1.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	21.7	IV группа грунта
1.2	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	21.8	II группа грунта
1.3	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	1.5	I группа грунта
2	Бурение Ø595 мм под фильтровые трубы Ø219			
2.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	20.8	IV группа грунта
2.2	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	33.0	I группа грунта
2.3	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	88.6	II группа грунта
2.4	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	16.6	III группа грунта
3	Бурение Ø395 мм под кондуктор Ø273			
3.1	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	5.0	IV группа грунта
3.2	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	5.0	II группа грунта
4	Бурение Ø215 мм под фильтровые трубы Ø108			
4.1	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	5.0	IV группа грунта
4.2	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	5.0	I группа грунта
4.3	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	2.0	II группа грунта
5.1	Установка фильтровых колонн Ø 219 мм	шт.	9	
5.2	в готовые скважины	м	208.5	
6.1	Установка фильтровых колонн Ø 108 мм	шт.	2	
6.2	в готовые скважины с последующим извлечением	м	40.0	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Свобода				05.21г.
Нач. групп.	Нагорнова				05.21г.
Н. контр.	Колчина				05.21г.
Зам.нач.отд.	Федорова				05.21г.

ТПК-1-43-ИГ4.ВР

Ведомость объемов основных работ

Стадия	Лист	Листов
П	1	4
 МЕТРОГИПРОТРАНС		

Основные объемы работ (продолжение)

13

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
7	Устройство дренирующей обсыпки из			
	гравийно-песчаной смеси			
7.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м³	10.81	
7.2	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м³	0.22	
8	Прокачка скважин эрлифтом			
8.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	сут.	9	
8.2	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	сут.	1	
9	Монтаж и демонтаж ЭЦВ6-10-30	шт.	9	
10	Эксплуатация насосов ЭЦВ6-10-30			
10.1	Рабочий, 9 шт	маш-ч	864	
10.2	Резервный, 2 шт	маш-ч	192	
11.1	Устройство временных зумпфов 1х1х1.5 м вручную	шт.	3	
11.2		м³	4.50	
12	Ликвидация временных зумпфов в лотке			
	заливка бетоном В7.5	м³	4.50	
13	Эксплуатация насосов ГНОМ 40-25			
13.1	Рабочий, 3 шт.	маш-ч	152	
13.2	Резервный, 1 шт.	маш-ч	51	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТПК-1-43-ИГ4.ВР			2

Спецификация фильтровых колонн

1	Труба Ø219х8; (масса (кг) 1 п.м. - 41.63)			
1.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	181.5	ГОСТ 10704-91
1.2		кг	7555.85	ГОСТ 10704-91
2	Труба Ø108х5.5; (масса (кг) 1 п.м. - 13.90)			
2.1	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	34.0	ГОСТ 10704-91
2.2		кг	472.60	ГОСТ 10704-91

Спецификация труб

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Труба обсадная Ø630х10.0; (масса (кг) 1 п.м. - 152.90)			
1.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	49.5	ГОСТ 10704-91
1.2		кг	7568.55	ГОСТ 10704-91
2	Труба обсадная Ø273х10.0; (масса (кг) 1 п.м. - 64.86)			
2.1	Гидронаблюдательные скважины, 2 шт.	м	11.0	ГОСТ 10704-91
2.2		кг	713.46	ГОСТ 10704-91
3	Труба водоподъемная Ø60х5.0; (масса (кг) 1 п.м. - 6.78)			
3.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	190.5	ГОСТ 8732-78
3.2		кг	1291.59	ГОСТ 8732-78
4	Пьезометры Ø42.3х3.2; (масса (кг) 1 п.м. - 3.09)			
4.1	Водопонизительные скважины, 9 шт.	м	186.0	ГОСТ 3262-75
4.2		кг	574.74	ГОСТ 3262-75

Изм.№ подл.

Подпись и дата

Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТПК-1-43-ИГ4.ВР

Ликвидация скважин

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	Ликвидация			
1.1	Труба обсадная Ø630x10.0	м	49.5	
1.2	Труба обсадная Ø273x10.0	м	11.0	
1.3	Фильтровая колонна Ø219x8.0	м	158.3	
1.4	Фильтровая колонна Ø108x5.5	м	32.5	
1.5	Труба водоподъемная Ø60x5.0	м	190.5	
1.6	Пьезометр Ø42.3x3.2	м	186.0	
2	Заполнение цементно-песчаным раствором			
2.1	Фильтровая колонна Ø219x8.0	м³	1.89	м 100
2.2	Фильтровая колонна Ø108x5.5	м³	0.07	м 100

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТПК-1-43-ИГ4.ВР

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Фильтрационные расчеты

к проектной документации ТПК-1-43-ИГЗ «Юго-западный участок ТПК ст. «Проспект Вернадского» - ст. «Можайская». 7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо «Аминьевское» со ст. «Давыдково»»

Перегон ст. Аминьевское шоссе – ст. Давыдково. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Левый перегонный тоннель. Водопонижение

Задачей фильтрационных расчетов является определение водопритока к водопонижительной системе и определение минимального необходимого объема водопонижительных средств.

В процессе разработке котлована будет вскрыт надъюрский водоносный горизонт, представленный песками мелкими и пылеватыми.

Согласно ВСН 127-91, п.2.14 рекомендуемым средством водопонижения являются скважины с погружными насосами и дополнительным вакуумированием. Ограждение котлована - совершенное.

Задача защиты котлована от подземных вод в строительный период в данном случае сводится к осушению котлована.

Участок ПК0+78.954 – ПК01+62.78. Для достижения поставленной цели определим объем откачиваемой воды внутри контура ограждения и водопритока к котловану для надъюрского водоносного горизонта через «стену в грунте» («мертвый объем»):

$$V=S \cdot F \cdot \mu$$

F – площадь котлована (720,3 м²)

S – необходимое понижение уровня в центре котлована (13,21 м)

μ - коэффициент водоотдачи вмещающих пород (для песков 0,1-0,3) для расчета принимаем средневзвешенное значение μ=0,2

$$V=720,3 \cdot 13,21 \cdot 0,2=1902,9 \text{ м}^3$$

Таким образом, «мертвый» объем откачиваемой воды составляет 1902,9 м³.

Для расчета количества скважин, определим возможный дебит одной скважины:

$$Q_0 = \frac{\pi \cdot K \cdot (h_n^2 - h_c^2)}{2 \ln r_k} \cdot \frac{1}{\sqrt{2 \cdot d \cdot n \cdot r_0}}, \text{ где}$$

r₀ - радиус скважины с учетом обсыпки (0,14 м),

h_c – остаточный уровень воды в скважине (3,0 м),

K – коэффициент фильтрации водовмещающих отложений (3,6 м/сут),

m – мощность водовмещающих отложений (7,8 м),

n – количество скважин (6 шт),

r_k – приведенный радиус водопонижительного контура,

r_k = n(L+B)/4, где

B – ширина котлована (8,66 м)

L – длина котлована (83,17 м)

n – число, зависящее от соотношения B/L (8,66/83,17=0,1, тогда n=1)

r_k = n(L+B)/4 = 45,92 м.

$$Q_0=82,1 \text{ м}^3/\text{сут} = 3,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Задаваясь периодом откачки 4 суток, получим приток к системе из замкнутого контура

$$Q_1=1902,9/4=475,7 \text{ м}^3/\text{сут} = 19,82 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Количество скважин, необходимых для откачки расчетного притока в котлован:

$n = Q / Q_0 = 19,8/3,4 = 6$, т.е. не менее 6-ти скважин.

Расчет показывает, что для достижения необходимого понижения, необходимо применить систему из 6-ти водопонизительных скважин. Так как дебит одного насоса составит $\sim 3,3 \text{ м}^3/\text{час}$, целесообразно применить насосы ЭЦВ 6-10-30. Время предварительного водопонижения составит 4 суток.

Участок ПК01+63.78 – ПК02+0.76. Для достижения поставленной цели определим объем откачиваемой воды внутри контура ограждения и водопитока к котловану для надъяюрского водоносного горизонта через «стену в грунте» («мертвый объем»):

$$V = S \cdot F \cdot \mu$$

F – площадь котлована (252 м^2)

S – необходимое понижение уровня в центре котлована (8,4 м)

μ – коэффициент водоотдачи вмещающих пород (для песков 0,1-0,3) для расчета принимаем средневзвешенное значение $\mu = 0,2$

$$V = 252 \cdot 8,4 \cdot 0,2 = 423,3 \text{ м}^3$$

Таким образом, «мертвый» объем откачиваемой воды составляет $423,3 \text{ м}^3$.

Для расчета количества скважин, определим возможный дебит одной скважины:

$$Q_0 = \frac{\pi \cdot K \cdot (h_n^2 - h_c^2)}{2 \ln r_k} \cdot \frac{1}{\sqrt{2 \cdot d \cdot n \cdot r_0}}, \text{ где}$$

r_0 – радиус скважины с учетом обсыпки (0,14 м),

h_c – остаточный уровень воды в скважине (3,0 м),

K – коэффициент фильтрации водовмещающих отложений (3,6 м/сут),

m – мощность водовмещающих отложений (15 м),

n – количество скважин (2 шт),

r_k – приведенный радиус водопонизительного контура,

$r_k = n(L+B)/4$, где

B – ширина котлована (8,6 м)

L – длина котлована (29,3 м)

n – число, зависящее от соотношения B/L ($8,6/23,9 = 0,29$, тогда $n = 1,14$)

$r_k = n(L+B)/4 = 21,6 \text{ м}$.

$$Q_0 = 336,2 \text{ м}^3/\text{сут} = 14 \text{ м}^3/\text{час}$$

Задаваясь периодом откачки 1 сутки, получим приток к системе из замкнутого контура

$$Q_1 = 423,3/1 = 423,3 \text{ м}^3/\text{сут} = 17,64 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Количество скважин, необходимых для откачки расчетного притока в котлован:

$$n = Q / Q_0 = 17,64/14 = 1,3, \text{ т.е. не менее 2-х скважин.}$$

Расчет показывает, что для достижения необходимого понижения, необходимо применить систему из 2-х водопонизительных скважин. Так как дебит одного насоса составит $\sim 8,8 \text{ м}^3/\text{час}$, целесообразно применить насосы ЭЦВ 6-10-30. Время предварительного водопонижения составит 1 суток.

Участок ПК02+46.28 – ПК02+68.63. Котлован имеет ограждение с одной стороны, представленное БСС $\varnothing 800 \text{ мм}$ заглубленное в водоупор. Со стороны ПК02+46.28 массив грунтово-цементных свай. Ограждение – несовершенно.

Задача защиты котлована от подземных вод в строительный период в данном случае сводится к осушению котлована и поддержанию в нем сниженных уровней подземных вод.

Определение притока в котлован из надъяюрского водоносного горизонта

Исходные данные для расчета:

Нстат = 134,5 м – статический уровень грунтовых вод;

Ндин = 132,5 м – требуемый динамический уровень грунтовых вод;

Н = 15 м – мощность водоносного горизонта в естественных условиях;

К = 3,6 – коэффициент фильтрации водовмещающих отложений.

1. Коэффициент уровнепроводности

$$A = \frac{H_{\text{ср}} \times K_f}{\mu} = \frac{14 \times 3,6}{0,15} = 345,6 \text{ м}^2/\text{сут}$$

где μ – коэффициент водоотдачи пласта ($\mu = 0,15$)

К – коэффициент фильтрации песков ($K_f = 3,6 \text{ м/сут}$)

m – мощность водоносного горизонта ($H_{\text{ср}} = 14 \text{ м}$)

2. Гидравлическое сопротивление

$$\ln \alpha = \ln \frac{A \times t}{L^2} = \ln \frac{345,6 \times 20}{10^2} = 0,9$$

где t – предварительный срок работы системы скважин ($t = 20$ суток)

L – половина длины системы ($L = 10 \text{ м}$)

при $r = 0$, т.к. гидравлическое сопротивление определяется в центре системы

По графику находим гидравлическое сопротивление $N = 7$

3. Напорная функция

$$U = (m - S/2) \times S = (15 - 2/2) \times 2 = 28 \text{ м}$$

где, S – необходимое понижение в центре системы скважин ($S = 2 \text{ м}$)

4. Дебит системы скважин

$$Q = \frac{4 \times \pi \times K_f \times U}{N} = \frac{4 \times 3,14 \times 3,6 \times 28}{7} = 180,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 7,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

По таблице 2.1 ВСН 127-91 в качестве способа водопонижения принята система легких иглофильтровых установок длиной 8,5 м.

5. Дебит одного иглофильтра

$$Q_1 = 2,2 \times K \times d = 2,2 \times 3,6 \times 0,038 = 0,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

Запас иглофильтров составляет 20%. Таким образом, на основании проведенного расчета, а также имеющихся данных по геологическому строению участка и фильтрационным свойствам вмещающих пород, снижение уровня подземных вод в надбюрском водоносном горизонте предусматривается с помощью 24 иглофильтров.

Фильтрационные расчеты

к проектной документации ТПК-1-43-ИГ4 «Юго-западный участок ТПК ст. «Проспект Вернадского» - ст. «Можайская». 7.3 этап «Соединительные ветки в электродепо

«Аминьевское» со ст. «Давыдково»»

Перегон ст. Аминьевское шоссе – ст. Давыдково. Соединительная ветка в электродепо Аминьевское. Правый перегонный тоннель. Водопонижение

Задачей фильтрационных расчетов является определение водопритока к водопонижительной системе и определение минимального необходимого объема водопонижительных средств.

В процессе разработке котлована будет вскрыт надъярский водоносный горизонт, представленный песками мелкими и пылеватыми.

Согласно ВСН 127-91, п.2.14 рекомендуемым средством водопонижения являются скважины с погружными насосами и дополнительным вакуумированием. Ограждение котлована - совершенное.

Задача защиты котлована от подземных вод в строительный период в данном случае сводится к осушению котлована. Для достижения поставленной цели определим объем откачиваемой воды внутри контура ограждения и водопритока к котловану для надъярского водоносного горизонта через «стену в грунте» («мертвый объем»):

$$V = S \cdot F \cdot \mu$$

F – площадь котлована (887,4 м²)

S – необходимое понижение уровня в центре котлована (12,3 м)

μ - коэффициент водоотдачи вмещающих пород (для песков 0,1-0,3) для расчета принимаем средневзвешенное значение μ=0,2

$$V = 887,4 \cdot 12,3 \cdot 0,2 = 2183 \text{ м}^3$$

Таким образом, «мертвый» объем откачиваемой воды составляет 2183 м³.

Для расчета количества скважин, определим возможный дебит одной скважины:

$$Q_0 = \frac{\pi \cdot K \cdot (h_d^2 - h_c^2)}{2 \ln r_k} \cdot \frac{1}{\sqrt{2 \cdot d \cdot n \cdot r_0}}, \text{ где}$$

r₀ - радиус скважины с учетом обсыпки (0,14 м),

h_c – остаточный уровень воды в скважине (3,0 м),

K – коэффициент фильтрации водовмещающих отложений (3,6 м/сут),

m – мощность водовмещающих отложений (7 м),

n – количество скважин (9 шт),

r_k – приведенный радиус водопонижительного контура,

r_k = n(L+B)/4, где

B – ширина котлована (8,5 м)

L – длина котлована (104,4 м)

n – число, зависящее от соотношения B/L (8,5/104,4=0,08, тогда n=1)

r_k = n(L+B)/4 = 56,45 м.

$$Q_0 = 62,3 \text{ м}^3/\text{сут} = 2,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

Задаваясь периодом откачки 4 суток, получим приток к системе из замкнутого контура

$$Q_1 = 2183 / 4 = 545,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 22,74 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Количество скважин, необходимых для откачки расчетного притока в котлован:
 $n = Q / Q_0 = 22,74 / 2,6 = 9$, т.е. не менее 9-ти скважин.

Расчет показывает, что для достижения необходимого понижения, необходимо применить систему из 9-ти водопонижительных скважин. Так как дебит одного насоса составит $\sim 2,5 \text{ м}^3/\text{час}$, целесообразно применить насосы ЭЦВ 6-10-30. Время предварительного водопонижения составит 4 суток.