



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
(АО «Мосинжпроект»)**

Свидетельства саморегулируемых организаций
НП дорожных проектных организаций «РОДОС» от 15.01.2015
№0381.04-2009-7701885820-П-077
НП «Центризыскания» от 22.01.2015 №1002.05-2009-7701885820-И-003
Сертификат соответствия ГОСТ ISO 9001-2011

**Западный участок третьего пересадочного контура,
станция метро «Хорошевская» - станция метро «Можайская»**

2 этап: «Участок линии от ст. «Нижние Мневники» до ст. «Можайская».
2.9 этап: "6-й путь тупиков за ст. "Нижние Мневники"

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРАКТ №9555м

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»

Подраздел 4 «Специальные методы производства работ»

Книга 3. Станционный комплекс «Можайская».

Строительное водопонижение на период строительства пересадки»

12-4011-Л-П-2Э-ПОС 4.3

Том 5.4.3

2021



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
(АО «Мосинжпроект»)**

Свидетельства саморегулируемых организаций
НП дорожных проектных организаций «РОДОС» от 15.01.2015
№0381.04-2009-7701885820-П-077
НП «Центризыскания» от 22.01.2015 №1002.05-2009-7701885820-И-003
Сертификат соответствия ГОСТ ISO 9001-2011

**Западный участок третьего пересадочного контура,
станция метро «Хорошевская» - станция метро «Можайская»**
2 этап: «Участок линии от ст. «Нижние Мневники» до ст. «Можайская».
2.9 этап: "6-й путь тупиков за ст. "Нижние Мневники"

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРАКТ №9555м

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»
Подраздел 4 «Специальные методы производства работ»
Книга 3. Станционный комплекс «Можайская».
Строительное водопонижение на период строительства пересадки»

12-4011-Л-П-2Э-ПОС 4.3

Том 5.4.3

**Заместитель директора по
экономике проектирования**

Т.В. Астахова

Руководитель по проектированию

Ю.Ю. Гусаков

2021

**Общество с ограниченной ответственностью
«Институт по изысканиям и проектированию транспортных и инженерных
сооружений «Мосинжпроект»**



Регистрационный № 238 в реестре членов саморегулируемой организации
«Союз дорожных проектных организаций «РОДОС»
Регистрационный № 712 в реестре членов Ассоциации Саморегулируемая
организация «Центральное объединение организаций по инженерным
изысканиям для строительства «Центризыскания»
Сертификат соответствия ГОСТ ISO 9001-2011

**Западный участок третьего пересадочного контура,
станция метро «Хорошевская» - станция метро «Можайская»**
2 этап: «Участок линии от ст. «Нижние Мневники» до ст. «Можайская».
2.9 этап: "6-й путь тупиков за ст. "Нижние Мневники"

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Проект организации строительства»
Подраздел 4 «Специальные методы производства работ»
Книга 3. Станционный комплекс «Можайская».
Строительное водопонижение на период строительства пересадки»

12-4011-Л-П-2Э-ПОС 4.3

Том 5.4.3

Генеральный директор

Р.Х. Черкесов

Главный инженер проекта

К.А. Диленян

2021

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
Текстовая часть		
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3-С	Содержание тома	Стр. 4
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3-СП	Состав проектной документации	Стр. 5
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3-СГ	Справка ГИПа	Стр. 6
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3-ВС	Ведомость согласований	Стр. 7
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3-ПЗ	Пояснительная записка	Стр. 8-26
Графические материалы		
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3 лист 1	Схема водопонижения	Стр. 27
12-4011-Л-П-23 –ПОС 4.3 лист 2	Разрез 1-1	Стр. 28
Ведомость объемов работ		
12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3 ВОР	Ведомость объёмов работ. Эксплуатация машин и механизмов	Стр. 29-33
Приложение		
Приложение 1	Фильтрационные расчеты	Листы 34-37

Согласовано		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

						12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-С					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Содержание тома			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ткаченко				01.21				П	1	1
Проверил	Меркулов				01.21						
Нач. отд.	Меркулов				01.21						
Н. контр.	Гадитова				01.21						
ГИП.	Диленян				01.21						
						 ИНСТИТУТ МОСИНЖПРОЕКТ МАСТЕРСКАЯ №11					

Состав проектной документации

Состав проектной документации по объекту 12-4011-Л-П-23 Западный участок третьего пересадочного контура, станция метро «Хорошевская» – станция метро «Можайская», 2 этап «Участок от ст. «Нижние Мневники» до ст. «Можайская» представлен в разделе 1 «Пояснительная записка» Подраздел 1.

Согласовано		

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-СП		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Состав проектной документации		
Разработал	Ткаченко				01.21			
Проверил	Меркулов				01.21			
Нач. отд.	Меркулов				01.21			
Н. контр.	Гадитова				01.21			
ГИП.	Диленян				01.21			
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	1
						 ИНСТИТУТ МОСИНЖПРОЕКТ МАСТЕРСКАЯ №11		

[illegible]

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата
Разраб.		Ткаченко			01.21
Проверил		Меркулов			01.21
Н.контр.		Гадитова			01.21
ГИП		Диленян			01.21

Ведомость согласований

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

 **ИНСТИТУТ
МОСИНЖПРОЕКТ**
МАСТЕРСКАЯ №11

Содержание

		Стр.
1.	Общая часть.....	2
2.	Исходные данные для составления проекта организации строительства	2
3.	Характеристика трассы линейного объекта и района его строительства	4
3.1.	Характеристика района строительства	4
3.2.	Климатическая характеристика района	4
3.3.	Инженерно-геологические условия строительства	4
4.	Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов	8
5.	Организация специальных методов работ	9
5.1	Первоочередные и подготовительные работы	9
5.2	Методы производства строительных работ	9
6.	Перечень основных видов строительных монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ	11
7.	Обоснование продолжительности строительства	12
8.	Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах	13
9.	Требования пожарной безопасности в период строительства	14
10.	Мероприятия по охране труда	15
11.	Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства ..	18

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.			Лист
						12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-ПЗ	1
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

1. Общая часть

Проектная документация разработана на Западный участок Третьего пересадочного контура (ТПК) ст. «Хорошевская» - ст. «Можайская» (ст. «Кунцевская»). Этап 2 - Участок от ст. «Нижние Мневники» до ст. «Можайская».

В данной части проекта рассмотрены решения по водопонижению при сооружении пересадки.

2. Исходные данные для составления проекта организации строительства

Проект организации строительства разработан на основе следующих исходных материалов:

- Техническое задание на разработку проектной документации;
- Проектные решения по объекту;
- Инженерно-геологические изыскания.

При разработке проекта организации строительства использована следующая нормативно-техническая документация:

1. ПБ-03-428-02 "Правила безопасности при строительстве подземных сооружений";
2. СП 48.13330.2011 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004";
3. СП 32-105-2004 "Метрополитены";
4. СП 120.13330.2012 "Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003";
5. СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*";
6. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты". Актуализированная редакция СНиП 3.02.01.-87";
7. СП 103.13330.2012 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85;
8. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия»;
9. ГОСТ 12.4.059-89 «ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия»;
10. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
11. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
12. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования";
13. СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство";

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
											2
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

14. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения", утвержденные приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N 533 от 12 ноября 2013 г.
15. "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", утвержденные правительством Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012года;
16. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
17. Постановление правительства Москвы N 299-ПП от 19 мая 2015 года об утверждении «Правил проведения земляных работ, установки временных ограждений, размещения временных объектов в городе Москве»; а также техническими условиями на отдельные виды работ.
18. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. N 328н),
19. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденные приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N 116 от 25 марта 2014 г.
20. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия»;
21. Постановление №87 от 16 февраля 2008г. (в ред. Постановлений Правительства РФ от 18.05.2009 N 427, от 21.12.2009, N 1044, от 13.04.2010, N 235, от 07.12.2010 N 1006, от 15.02.2011 N 73 от 25.06.2012 г. N 628; от 02.08.2012 г. N 788; от 22.04.2013 г. N 360; от 30.04.2013 г. N 382; от 08.08.2013 г. N 679; от 26.03.2014 г. N 230, от 10.12.2014 г. N 1346, от 28.07.2015 г. N 767, от 27.10.2015 г. N 1147, от 23.01.2016 г. N 29) «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз			3

3. Характеристика трассы линейного объекта и района его строительства

3.1. Характеристика района строительства

Станционный комплекс "Можайская" расположен по адресу: г.Москва, ЗАО между ул. Ивана Франко д.12 и Рублевским шоссе д.12 (стройплощадки №8 и 8.1).

3.2. Климатическая характеристика района

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства, участок изысканий расположен в строительно-климатической зоне II-B. Климат умеренно-континентальный.

По данным многолетних наблюдений (г. Москва), минимальная среднемесячная температура воздуха наблюдается в январе - 7.8 С, максимальная - в июле +18.7 С. Количество осадков холодного периода года (ноябрь-март) -225мм, теплого (апрель-октябрь) - 465мм. Суммарное количество осадков за год - 690мм.

3.3. Инженерно-геологические условия строительства

Территория проектируемого строительства относится к III (сложной) категории сложности по инженерно-геологическим условиям (согласно СП 47.13330.2012) в связи с развитием процесса подтопления.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах флювиогляциальной равнины. Абсолютные отметки поверхности в пределах горных выработок составляют 155.80 - 170.07 м.

Территория предполагаемого строительства находится в ЗАО г. Москвы. Скважины пробурены в местах, доступных для подъезда буровой техники и согласованных со службами подземных коммуникаций.

В геологическом строении участка до разведанной глубины 83.0 м принимают участие: техногенные грунты ($t-Qi_v$), флювиогляциальные отложения московского горизонта ($f-Qn^{ms}$), нерасчлененные моренные отложения московского и днепровского оледенений ($g-Qn^{ms}+g-Qn^d$), флювиогляциальные ($f-Qn^{old}$) и озерно-ледниковые ($lg-Qn^{ol}$) отложения окско-днепровского горизонтов, отложения нижнего отдела меловой системы (Ki), отложения верхнего и среднего отделов юрской системы волжского ($J3V$), оксфордского ($J3OX$) и бат-келловейского ($J2+3bt-k$) ярусов, отложения среднего отдела каменноугольной системы мячков-ской свиты ($Ctгс$).

Геологическое строение участка представлено на прилагаемых инженерно-геологических разрезах (приложение № 33).

Гидрогеологические условия территории на период изысканий до глубины изысканий 83.0 м представлены:

- Надбюрским водоносным комплексом во флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложениях среднечетвертичного возраста, нижнемеловых и волжских отложениях верхнеюрского возраста ($f-Qn^{old}+lg-Qii^{old}+Ki+J3v$);

- Мячковским водоносным горизонтом в карбонатных отложениях среднека-

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4

менноугольного возраста (C_{2tc}).

В толще техногенных отложений не исключено появление и скопление вод «верховодки» в периоды года с обильными осадками, а также при утечках из водонесущих коммуникаций.

Надьюрский водоносный комплекс ($f\text{-}Qu^{ond} + lg\text{-}Qii^{ond} + K_1 + J3v$) безнапорный и встречен на глубине 7.0-21.7 м (абс. отм. 146.89-150.37 м).

Региональным водоупором для водоносного комплекса являются плотные глинистые отложения верхнеюрского возраста ($J3OX$), мощностью 16.8-18.9 м; относительным водоупором являются плотные глинистые отложения среднеюрского возраста ($J2+3bt-k$), мощностью 3.0-8.5 м.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка подземных вод происходит в р. Москву.

В соответствии с СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии» подземные воды надьюрского водоносного комплекса по коррозионным свойствам характеризуются (приложения №№ 26, 27):

- к бетону марки W4 по водонепроницаемости при коэффициенте фильтрации водовмещающей толщи $K_f > 0.1 \text{ м/сут}$ - неагрессивные по всем показателям, при $K_f < 0.1 \text{ м/сут}$ - слабоагрессивные по водородному показателю (рН) и неагрессивные по всем показателям;

- к бетону марки W6 - неагрессивные по всем показателям;

- к бетону марки W8 - неагрессивные по всем показателям;

- по степени воздействия на арматуру железобетонных конструкций, при условии постоянного погружения - неагрессивные, при условии периодического смачивания - слабоагрессивные и среднеагрессивные.

В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 коррозионная агрессивность подземных вод по отношению (приложение № 26):

- к свинцовой оболочке кабеля характеризуется преимущественно высокой,

реже низкой и средней степенью коррозионной агрессивности;

- к алюминиевой оболочке кабеля характеризуется преимущественно высокой, реже средней степенью коррозионной агрессивности.

Мячковский водоносный горизонт ($C_{гтс}$) имеет напорно-безнапорный характер.

В период бурения скважин февраль-март 2016г кровля водоносного комплекса вскрыта на глубине 77.0-78.8 м, абсолютные отметки появившегося уровня подземных вод 85.29-91.18 м. Уровень подземных вод установился на глубинах 59.0-60.0 м, абсолютные отметки установившегося уровня - 109.98-110.36 м, величина напора составляла 18.8-19.8 м.

В период бурения май-июнь 2018г водоносный горизонт имел преимущественно безнапорный характер. Уровень подземных вод установился на глубинах 71.5-78.3 м, абсолютные отметки установившегося уровня 90.42-92.78 м.

Напорно-безнапорный характер подземных вод указывает на нарушенный режим подземных вод мячковского водоносного горизонта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
											5
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Водовмещающими породами являются известняки трещиноватые и разрушенные до щебня, дресвы, муки. Вскрытая мощность водовмещающих отложений составляет 1.5-8.6 м.

Верхним региональным водоупором для водоносного комплекса являются плотные глинистые отложения верхнеюрского возраста (Gbox), мощностью 16.8-18.9м; относительным водоупором являются плотные глинистые отложения верхне-среднеюрского возраста (J2+3bt-k), мощностью 3.0-8.5 м.

Нижний водоупор разведочными скважинами не вскрыт.

Питание подземных вод осуществляется за счет транзитного потока поступающего из-за пределов участка.

По результатам проведенных исследований и их обработки построен инженерно-геологические разрезы, на которых выделено 17 ИГЭ. Физико-механические характеристики по всем выделенным ИГЭ представлены в таблице №1.

В соответствии с п. 6.8.4. (формула 6.31) и п. 6.8.8. (формула 6.33) СП 22.13330.2011, грунты в пределах зоны сезонного промерзания по степени морозной пучинистости оцениваются как практически непучинистые (ИГЭ № 5/16, 8/16, 3/21), слабопучинистые (ИГЭ № 2/16, 2/21), чрезмерно пучинистые (ИГЭ №2/17).

В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 грунты до глубины 3.0 м характеризуются по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - высокой, реже средней степенью агрессивности, к свинцовой оболочке кабеля - высокой и средней степенью агрессивности. По отношению к углеродистой и низколегированной стали до глубины 53.0 м, грунты характеризуются высокой и средней степенью агрессивности (приложение № 29).

Химический анализ агрессивного воздействия грунтов на конструкции из бетона (приложение № 30), в соответствии с СП 28.13330-2012, по отношению к бетону нормальной проницаемости марок:

- W4 показал, что грунты до глубины 53.0 м неагрессивные и слабоагрессивные, реже среднеагрессивные и сильноагрессивные по содержанию ионов SO_4^{2-} ;
- W6 показал, что грунты до глубины 53.0 м неагрессивные и слабоагрессивные, реже среднеагрессивные и сильноагрессивные по содержанию ионов SO_4^{2-} ;
- W8 показал, что грунты до глубины 53.0 м неагрессивные и слабоагрессивные, реже среднеагрессивные и сильноагрессивные по содержанию ионов SO^{2-} .

Грунты до глубины 53.0 м по воздействию на конструкции из бетона в целом неагрессивные по содержанию ионов Cl^- (в скважинах № 1703 и 1710 - слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные по содержанию ионов Cl^-).

Закключение по электрохимической коррозии (наличие блуждающих токов) на подземных металлических сооружениях на участке строительства приведено в приложении №31. Участок проектируемого строительства расположен в зоне **присутствия** блуждающих токов под положительными потенциалами. Не требуются электрозащитные установки для защиты вновь проложенных подземных металлических сооружений.

Территория предполагаемого строительства оценивается как **неопасная в карстово-суффозионном отношении**.

Проектируемое сооружение следует признать **естественно подтопленным**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз			6

подземными водами надъяюрского водоносного комплекса, подземные воды мячковского водоносного горизонта не окажут влияния на проектируемое сооружение.

Результаты инженерно-геофизических исследований представлены в томе IV.

Прогноз изменений гидрогеологического режима подземных вод методом моделирования представлен в томе V.

Оценка геологических рисков представлена в томе VI.

Акты о ликвидационном тампонаже буровых скважин представлены в томе VII.

Особенности инженерно-геологических условий, которые необходимо предусмотреть при проектировании:

а) возможность изменения мощности и состава техногенных и других видов

грунтов между горными выработками;

б) присутствие в разрезе озерно-ледниковых суглинков мягкопластичных

(ИГЭ № 2/17) с пониженными значениями характеристик физико-механических свойств;

г) наличие в разрезе пылеватых и мелких водонасыщенных песков (ИГЭ №№ 2/16, 5/16, 2/21, 3/21, 6/22), обладающие виброползучестью и плавунными свойствами. Результаты исследований представлены в приложении № 20.

В период строительства и эксплуатации, при устройстве фундаментов на естественном основании, необходимо:

а) принять меры по предотвращению обводнения котлована поверхностными и подземными водами;

б) при устройстве фундаментов в зимнее время принять меры, предохраняющие грунты от промерзания.

в) при эксплуатации необходимо предусмотреть мероприятия, предохраняющие сооружения метрополитена от затопления подземными водами.

В случае выполнения на участке дренажных работ следует учесть, что их влияние может распространяться на десятки метров, особенно в песчаных и супесчаных грунтах, где возможно развитие суффозионных процессов.

При изменении планового положения сооружения или его технических характеристик, возможность проектирования должна быть согласована с ГБУ «Мосгоргеотрест».

Перед закладкой фундаментов на естественном основании, грунты, обнаруженные на отметках заложения их подошвы, могут быть освидетельствованы представителем ГБУ "Мосгоргеотрест" с составлением акта.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с действующими нормативными документами, с использованием оборудования и приборов, прошедших метрологическую проверку, в объемах достаточных для проектирования на стадии «Проектная документация».

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
									7
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз			

4. Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов

Для выполнения строительно-монтажных работ по сооружению пересадки ст. "Можайская" выделяется рабочая зона:

- в рамках этапа 2.3 (площадка №8 (8.1) для строительства ст. Можайская) - 3,879га;

5. Организация специальных методов работ

5.1 Параметры ограждающих конструкций

Переход ст. "Можайская" сооружается в котловане. Котлован имеет размеры 69.5х18,5м. Глубина котлована 21,7м. Ограждением котлована служит "Стена в грунте" толщиной 800мм. Высота "Стены в грунте" 29,4м.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
											8
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

5.2 Первоочередные и подготовительные работы

Работы по водопонижению должны выполняться специализированной строительной организацией или подразделением организации, имеющим опыт ведения таких работ.

Организация подготовительных работ:

- устройство стройплощадки, ограждение рабочих участков, устройство временных бытовых помещений, площадок складирования, навесов, утепление растворных узлов;
- обеспечение участка электроэнергией, водой, сжатым воздухом;
- геодезическая выноска осей скважин;
- доставка, размещение, подключение и проверка технологического оборудования;
- доставка и складирование строительных материалов;

5.3 Методы производства строительных работ

Строительное водопонижение при строительстве пересадки

Порядок производства работ:

- устройство ограждения котлована "стена в грунте";
- устройство водопонижения (водопонизительные, резервные и гидронаблюдательные скважины);
- ввод в эксплуатацию системы скважинного водопонижения;
- разработка грунта до проектных отметок;
- устройство глиняного замка вокруг водопонизительных скважин;
- сооружение основных конструкций с поэтапным демонтажом распорного крепления;
- устройство обратной засыпки пазух котлована;
- устройство обратной засыпки над сооруженными конструкциями;
- отключение системы водопонижения;

Водопонижение при разработке грунта в котловане осуществляется системой скважин и системой открытого водоотлива. Система представлена водопонизительными скважинами оборудованными насосами ЭЦВ 5-6,5-80 с дополнительным вакуумированием установкой УВВ-3.

Водопонизительные скважины расположены с шагом $\approx 13,0$ м. Бурение осуществляется с отметки уровня технологической дороги роторным способом с обратной промывкой водой. В качестве мероприятий исключающих отклонение скважины по вертикали проектом предусмотрено устройство направляющих кондукторов. Для центрирования фильтровой колонны в скважине предусмотрены направляющие фонари. Низ фильтровой колонны заглушить пробкой. Обсыпка песчано-гравийной смесью выполняется на всю глубину скважины.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									9	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз	

При бурении с обратной промывкой чистой водой необходимо следить, чтобы скважина была постоянно залита до устья водой, за соответствием скорости бурения и количеством грунта, поступающего из скважины. Недопустима длительная прокачка скважины без поступательного движения бурового инструмента.

Отклонение оси скважины от вертикали допускается не более 30°.

Устройство каждой скважины должно сопровождаться оформлением акта и согласовываться с проектной организацией.

Расположение скважин в плане может корректироваться по согласованию с проектной организацией.

Перед монтажом погружного насоса в скважине необходимо проверить скважину шаблоном на проходимость (на всю глубину скважины). Перед установкой фильтровой колонны скважина прокачивается эирлифтом до полного осветления воды не менее одних суток.

Монтаж, демонтаж и эксплуатация насосов должны производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Для контроля динамического уровня воды над работающим насосом в скважине параллельно водоподъемной колонне труб следует смонтировать пьезометрическую трубку.

Если по окончании сооружения водопонижительной скважины в нее не монтируется глубинный насос, то устье скважины необходимо закрыть металлической крышкой.

После разработки грунта в котловане устье каждой водопонижительной скважины на границе с отм. дна котлована следует поочередно оборудовать глиняным замком из уплотненного слабопроницаемого грунта (суглинка, глин).

Сброс воды от системы водопонижения выполняется в водосборный колодец на строительной площадке. Вода самотеком поступает на очистные сооружения (по отд. проекту) и после очистки сбрасывается в сеть городского водостока.

Откачивать воду, после сдачи водопонижительной системы в эксплуатацию, следует непрерывно, поддерживая в течении всего периода производства работ. При этом эксплуатируемая система должна быть обеспечена резервным оборудованием и во всех случаях питание электроэнергией получать от отдельного фидера (ПКЛ).

Для надежности работы систем водопонижения должно быть предусмотрено питание электроэнергией от двух независимых источников с тем, чтобы в случаях, оговоренных проектом, осуществлять автоматическое включение резерва (АВР). Перерыв в электроснабжении насосных станций не должен превышать 10 мин. В зимнее время при перерыве свыше 10 мин. во избежание замерзания из всей системы водопонижения должна быть удалена вода. Недопустимо подключение иных потребителей на линию электроснабжения водопонижительных установок.

Все работы, связанные с устройством, монтажом, эксплуатацией и демонтажем водопонижительных установок выполнять в соответствии с требованиями СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод", Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83 и ВСН 127-91.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз			10

6. Перечень основных видов строительных монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ

№ п/п	Наименование акта по РД-11-02-2006	Наименование вида работ, объекта или сооружения для которых составляется акт
1.	Акты освидетельствования работ скрытых работ	- разбивка и закрепление осей скважин; - бурение скважин; - вертикальный геологический разрез с указанием отметок границ слоев и прослоек; - результаты измерения кривизны скважины; - устройство песчано-гравийной обсыпки; - прокачка скважины и опытная откачка; - ликвидация скважин цементным раствором;

Акты освидетельствования геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства оформляются по образцу, приведенному в приложении 1 РД-11-02-2006.

Акты разбивки осей объекта капитального строительства на местности оформляется по образцу, приведенному в Приложении 2 РД-11-02-2006.

Акты освидетельствования работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ (далее - скрытые работы) оформляются актами освидетельствования скрытых работ по образцу, приведенному в Приложении 3 РД-11-02-2006.

В контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты.

Подрядчик не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения освидетельствования работ.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих работ.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз	Лист
										11
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

7. Обоснование продолжительности строительства

Срок строительства принят согласно организационной технологической схемы производства работ на участке с максимальным совмещением работ при работе в три смены.

Работа строительного водопонижения начинается с выходом земляных работ на отметку 150.00.

Окончание работ строительного водопонижения после засыпки пазух выше отметки 150.00

Таким образом общее время водопонижения:

- 2мес. - Земляные работы.
- 4 мес. - Возведение основных конструкций.

Итого: 6 месяцев

Общую увязку работ смотри в графической части проекта 12-4011-Л-П-2Э-ПОС 1.1 лист 5.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-2Э-ПОС 4.3-пз		Лист
											12
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

8. Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Ведомость потребности в основных строительных машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Характеристика	Кол.	Примечание
1.	Буровой станок	Comacchio MC-1200	-	2	Устройство скважин
2.	Автомобильный кран	КС-35714К-3	г/п 16т	2	Погрузо-разгрузочные работы
3.	Экскаватор обр. лопата	ЕТ-14	$V_k=0,65м^3$	2	Погрузка грунта
4.	Автосамосвал бортовой	КАМАЗ 5511	$V_k=6,6м^3$	-	Транспортировка грунта
5.	Минипогрузчик	BOBCAT-453	-	2	Транспортировка грунта
6.	Скважинный насос	ЭЦВ 5-6,5-80;	$Q=6,5м^3/час$, $H=80м$, $N=3,0кВт$	12	Водопонижение
7.	Установка вакуумного водопонижения	УВВ-3	$Q=160,0м^3/час$, $N=15,0кВт$	1	

Машинами и механизмами стройка обеспечивается за счет парка механизмов, имеющегося в распоряжении подрядчика, а также за счет аренды у сторонних организаций.

Марки, характеристики и потребность строительных машин, механизмов уточняются в ППР.

Инв. №	Взам. инв. №	Подп. И	Дата	Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз	Лист
												13

9. Требования пожарной безопасности в период строительства

В настоящем разделе проекта отражаются основные организационные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность при возведении объекта.

Конкретное решение по пожарной безопасности приведены в соответствующих разделах проекта. Противопожарные мероприятия обеспечивает Генподрядная строительная организация.

В соответствии с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 (в редакции, актуальной с 5 марта 2014 г., с изменениями и дополнениями, внесенными в текст, согласно постановлению Правительства РФ от 17.02.2014 г. № 113)» должны быть выполнены следующие мероприятия:

- бытовые помещения оборудуются огнетушителями и пожарной сигнализацией соединенной с постом охраны;
- у въезда на строительную площадку установить план пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 (с нанесенными зданиями и сооружениями, въездами, выездами, местом нахождения гидрантов, средств пожаротушения и связи)
- ворота для въезда должны быть шириной 4 метра. Загромождение подъездов, проездов, входов и выходов в зданиях, а также подступов к пожарному инвентарю, оборудованию, гидрантам, и средствам связи запрещается;
- все дороги и подъезды должны быть в исправном состоянии;
- ответственность за пожарную безопасность на период строительства несет строительная организация;
- на территории стройплощадки оборудовать пожарные щиты и укомплектовать их необходимым инвентарем и инструментом;
- приказом назначить лиц ответственных за пожарную безопасность на объекте;
- не допускать складирования сгораемых строительных материалов без соблюдения противопожарных разрывов;
- организовать круглосуточную пожарную охрану объекта;
- газовые баллоны на стройплощадку доставлять по мере необходимости в размере не более двух суточных потребностей, хранить в специально оборудованных местах(уточняется в ППР);
- горюче-смазочные материалы на площадке хранить запрещается.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист	
									14	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз	

10. Мероприятия по охране труда

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями:

- СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве»,
- Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения", утвержденные приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N 533 от 12 ноября 2013 г.,
- "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", утвержденные правительством Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года,
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности",
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. N 328н),
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденные приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N 116 от 25 марта 2014 г.

Приказом по предприятию назначить:

- лицо, ответственное за безопасное производство работ с краном,
- стропальщиков.

Все работы производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ с краном.

При разгрузке и погрузке автотранспорта запрещается нахождение людей, включая водителя, в кабине автомашины. (СНиП 12-03-01 п.п 8.2.16)

В зоне работы кранов запрещается нахождение людей, не связанных с работой данных грузоподъемных механизмов. Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещаются. (СНиП 12-03-01 п.п 8.2.6)

Не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

В местах производства работ должен быть установлен стенд со схемами строповки, таблицей масс грузов и съемными грузозахватными приспособлениями.

По границе опасной зоны установить предупредительные знаки по ГОСТ Р 12.4.026-2001, предупреждающие о работе кранов, с подсветкой их в темное время суток.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
											15
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Рабочие всех специальностей должны быть обеспечены защитными касками и спецодеждой.

Рабочие должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также должны пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими требованиями ГОСТ 12.0.004-90 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Электробезопасность на строительной площадке и местах производства работ должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81*.

Персонал, занятый техническим обслуживанием электроустановок, проводящий в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения должен руководствоваться в соответствии с действующими требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. N 328н).

При оперативном обслуживании, осмотрах электроустановок, а также выполнении работ в электроустановках не допускается приближение людей, гидравлических подъемников, телескопических вышек, экскаваторов, тракторов, автопогрузчиков, бурильно-крановых машин, выдвижных лестниц с механическим приводом (далее - механизмы) и технических устройств цикличного действия для подъема и перемещения груза (далее - грузоподъемные машины) к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям на расстояния менее указанных в таблице № 1 правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. N 328н).

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10м/с и более.

В соответствии со СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» должен своевременно проводиться инструктаж, изучение и проверка знаний рабочих и технического персонала в области техники безопасности с обязательным документальным оформлением.

Вновь поступившие на строительство рабочие могут быть допущены к работе после прохождения вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа непосредственно на рабочем месте. Кроме того, в течение не более 3 месяцев со дня поступления на работу они должны пройти обучение безопасным методам работы по утвержденной программе. Инструктаж по технике безопасности необходимо проводить при переводе на новую работу, а также при изменении условий труда. К работе на особо опасных и вредных производствах (монтаж конструкций на высоте, огнеупорные, кислотоупорные и изоляционные работы, процессы с применением радиоактивных веществ и т. д.) рабочие допускаются лишь после соответствующего обучения и сдачи ими экзамена.

Необходимо обеспечить высокое качество применяемых материалов, изделий, конструкций, строительных машин и механизмов, эффективную звуковую или световую сигнализацию. Используемая строительная техника и устройства, а так же

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз		Лист
											16
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

монтажная оснастка должны отвечать всем требованиям техника безопасности и быть аттестована соответствующими органами контроля.

Необходимо организовать систематический и строгий контроль за соблюдением правил техники безопасности.

Ежедневный контроль. Проводится бригадиром, мастером и общественным инспектором по охране труда. В начале смены проверяется обеспеченность безопасного ведения строительно-монтажных работ и соблюдение санитарно-гигиенического обслуживания рабочих. Особое внимание уделяется организации работ с повышенной опасностью. Если обнаружено отклонение от принятых норм, мастер обязан принять срочные меры.

Еженедельный контроль. Проводится начальником участка и председателем комиссии по охране труда, механика и электромонтера. Проверяется:

- состояние техники безопасности и производственной санитарии;
- работу первой ступени;
- выполнение проекта производства работ;
- исправность и безопасность используемых машин, механизмов, энергетических установок и транспортных средств;
- своевременность выдачи спецодежды и защитных приспособлений;
- выполнение обязательств по охране труда, предложений и замечаний, записанных в журнал проверок на первой ступени. Все выявленные нарушения и отступления регистрируются в журнале.

Ежемесячный контроль. Проводится главным инженером, главным механиком, главным энергетиком и инженером по технике безопасности. Проверяется:

- выполнение запланированных мероприятий, постановлений и приказов по обеспечению безопасных условий труда и быта;
- правильность регистрации и отчетности по несчастным случаям;
- соблюдение установленных сроков и организацию проведения испытаний индивидуальных средств защиты, приспособлений и других устройств, подлежащих периодическим испытаниям; работы первой и второй ступени.

Результаты проверки обсуждаются на совещании. Принятые решения оформляются в виде приказа.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист	
									17	
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз	

11. Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства

Проектом организации строительства предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды на период производства работ:

- на территории строящихся объектов не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпки грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;
- при застройке участка, имеющего зеленые насаждения, должны выполняться мероприятия по их сохранению. Вырубка зеленых насаждений или пересадка их в другом месте допускается по согласованию с соответствующими службами, в ведении которых находятся насаждения;
- грунт не должен орошаться маслами и горючим при работах двигателей внутреннего сгорания;
- временные дороги запроектированы с максимальным использованием существующих трасс. По окончании строительства сборные ж/б плиты покрытия временных дорог и площадок должны быть демонтированы и вывезены с территории строительства для последующего использования;
- у въезда на территорию строительства предусмотрена специальная площадка для мойки колес строительного автотранспорта с помощью мобильной установки типа «Мойдодыр» отечественного производства, с обратным водоснабжением и механической очисткой сточных вод;
- отходы, строительный мусор должны своевременно вывозиться для дальнейшей утилизации. Захламление и заваливание мусором строительной площадки запрещается. Так же не допускается сжигание отходов и мусора;
- запрещается закапывание «захоронение» в землю бракованных материалов и т.п.;
- на строительной площадке применяются только сертифицированные по экологическим и техническим нормативам, автомашины, механизмы, оборудование, и инструмент;
- при работе отбойными молотками, рабочие снабжаются специальными виброзащитными рукавицами;
- компрессоры и вент. установки оборудуются устройствами защиты от шума (шумопоглощающие экраны и стены);
- при производстве работ следует руководствоваться правилами и нормами установленными в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, СанПиН 2.2.3.1384-03, СНиП 23-03-2003, ПБ 03-428-02, и другие нормативные документы.
- при подготовке объекта к сдаче необходимо выполнить полный комплекс работ по вертикальной планировке, благоустройству территории и восстановлению внеплощадочных дорог, используемых в период строительства
- шумные работы вести строго в период с 7:00 до 23:00.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
									18
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-23-ПОС 4.3-пз			

Мероприятия по охране поверхностного стока

На этапе строительства для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод необходимо соблюдать следующие правила:

1. Производство работ строго в отведенной стройгенпланом зоне, огороженной специальным забором;
2. Обваловка территории;
3. Первоначальная планировка и инженерная подготовка территории; устройство пункта мойки колес при выезде с территории стройплощадки. Для очистки сточных вод от мойки автомобилей применены очистные сооружения, которые входят комплекс оборудования мойки марки "Мойдодыр", разработанные ЗАО "Экологический промышленно-финансовый концерн Мойдодыр". Установка имеет обратную систему водоснабжения;
4. Заправка и ремонт строительных машин и механизмов производятся только в специально отведенных для этого организациях (местах) (АЗС, СТОА);
5. К работе допускаются только строительные машины серийного производства в технически исправном состоянии, исключаящие утечку топлива и масел;
6. Не допускается утечка нефтепродуктов. Для устранения утечки нефтепродуктов и загрязнения почвы и воды рекомендуется под насосы и другие механизмы устанавливать поддоны;
7. Вывоз грунта на постоянные и временные места складирования. Проектом не предусматривается размещение отвалов вытесненного из траншей и котлованов грунта в границах водоохранных зон, прибрежных защитных полос водных объектов и в полосе отвода дренажных каналов;
8. При транспортировке сыпучих грузов за пределы строительной площадки кузова автомашин предусматривается накрывать специальными тентами;
9. Все бытовые временные здания строителей будут канализованы со сбросом сточных вод в передвижные емкости (биотуалеты);
10. Запрещается сброс отработанного масла в грунт;
11. Осуществление постоянного контроля за состоянием сооружений по сбору и отводу сточных вод, исправностью машин и механизмов.

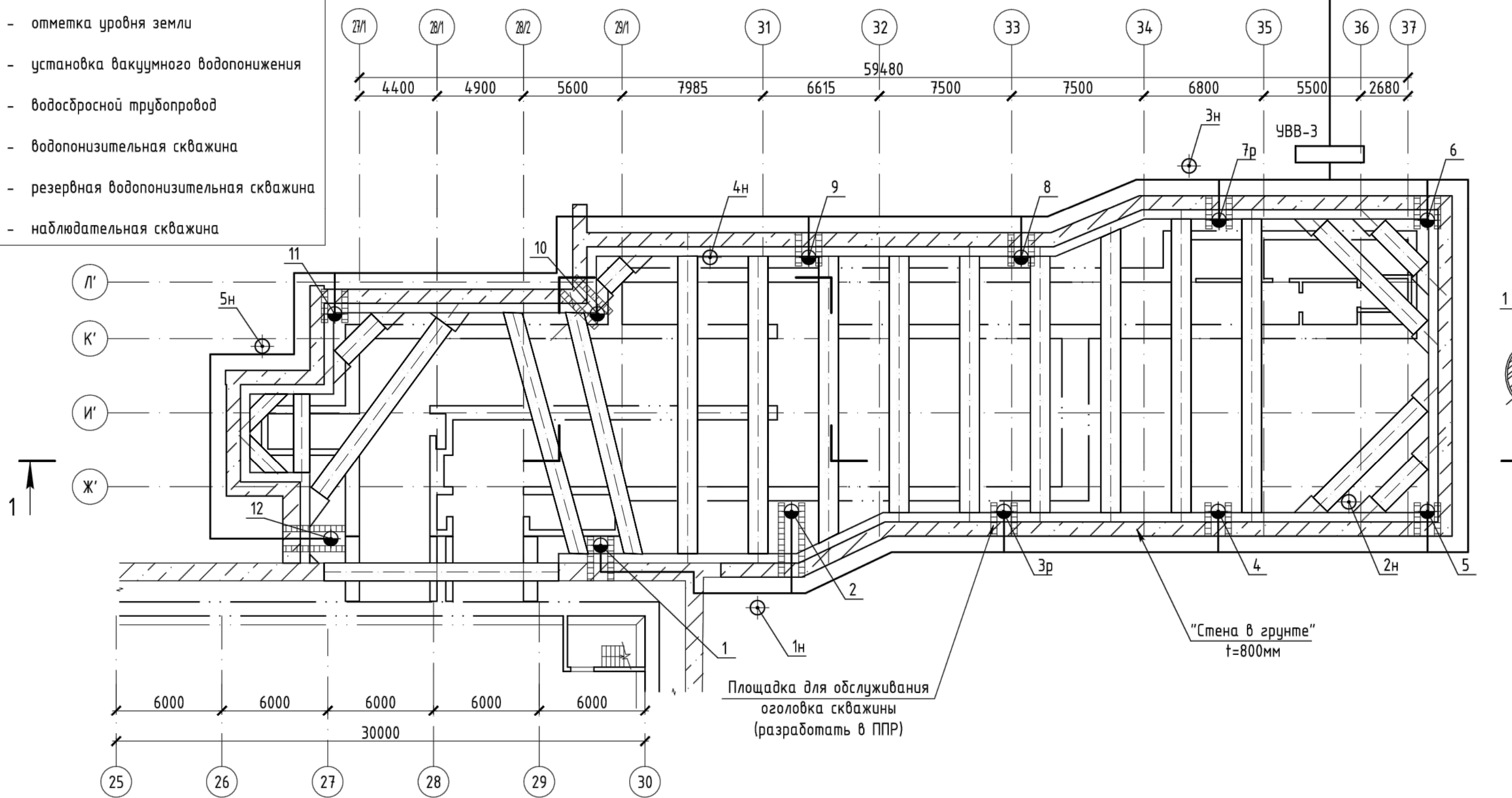
Организация поверхностного стока со строительных и технологических площадок должна исключить растекание этого стока за пределами площадок и, тем самым, обеспечивать возможность минимизации загрязнения окружающей территории.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист	
									19	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-4011-Л-П-2Э-ПОС 4.3-пз	

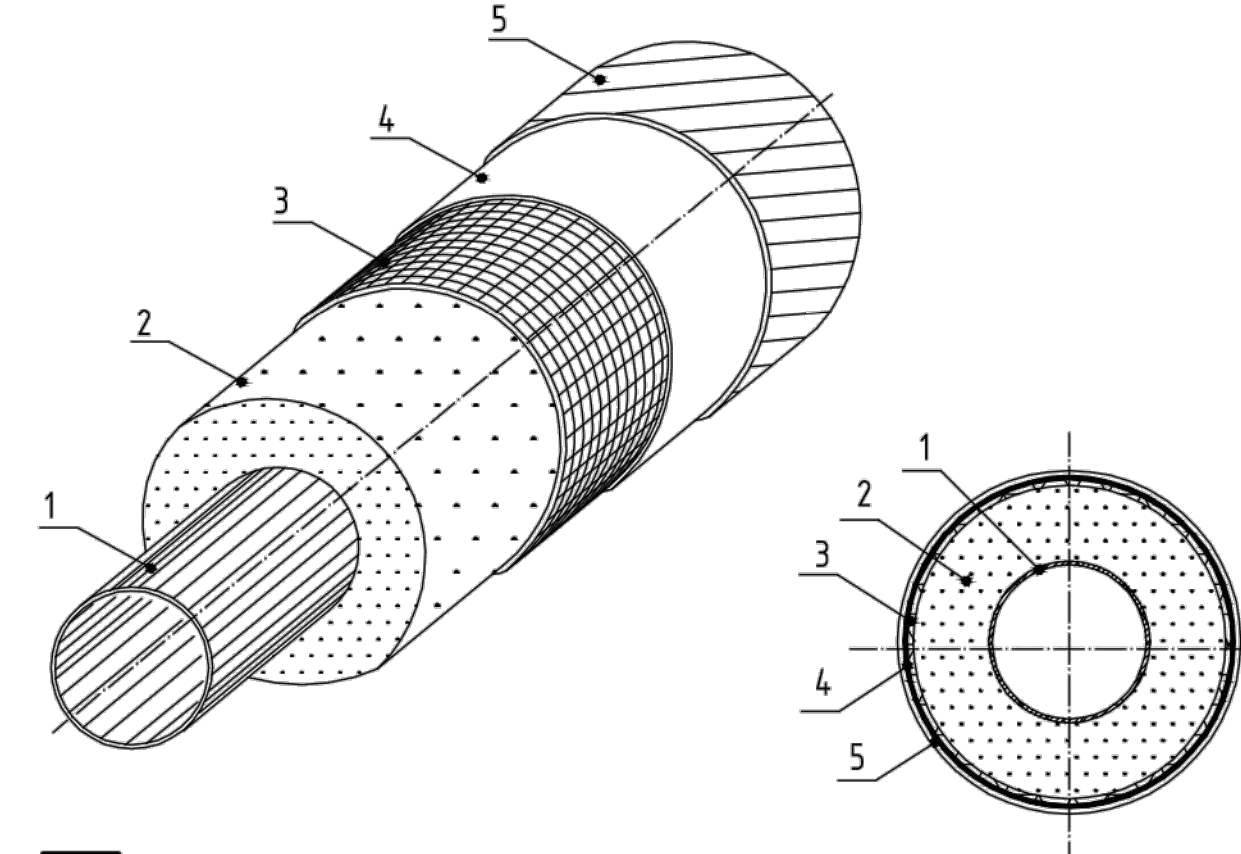
Условные обозначения:

- контур проектируемых конструкций
- 141,370 - отметка уровня земли
- установка вакуумного водопонижения
- водосборной трубопровод
- 3 - водопонижительная скважина
- 1р - резервная водопонижительная скважина
- 2н - наблюдательная скважина

План
М 1:200



Конструкция теплоизоляции трубопроводов



Экспликация

- Стальная труба водосборного коллектора
- Плита минеральной ваты t=50мм
- Сетка из металлической проволоки ГОСТ 2715-75 Ø2,0 ячейка 35,0мм
- Рубероид кровельный РК-420
- Обкрутка стальной проволокой Ø2мм

Пояснения к проекту

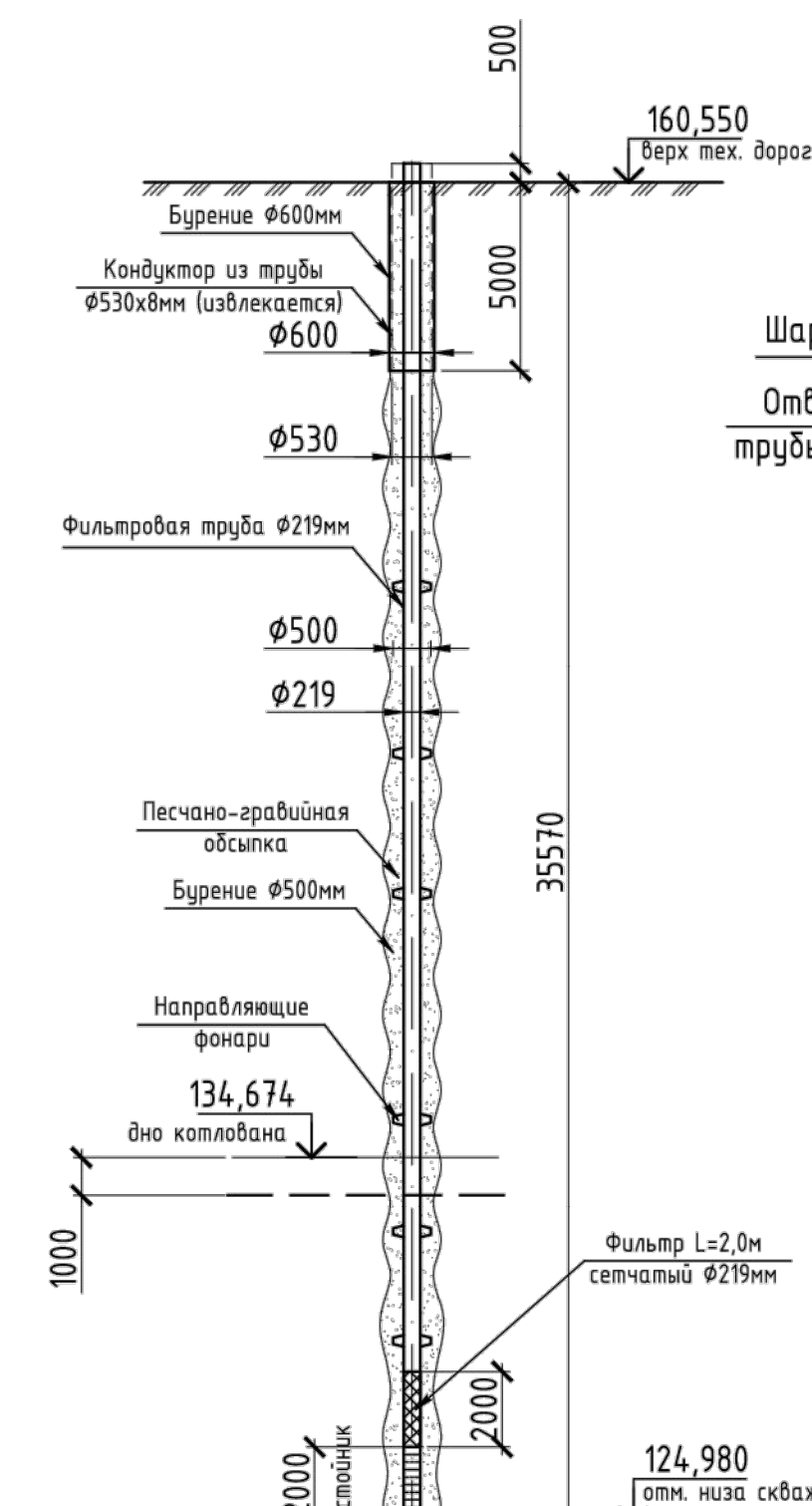
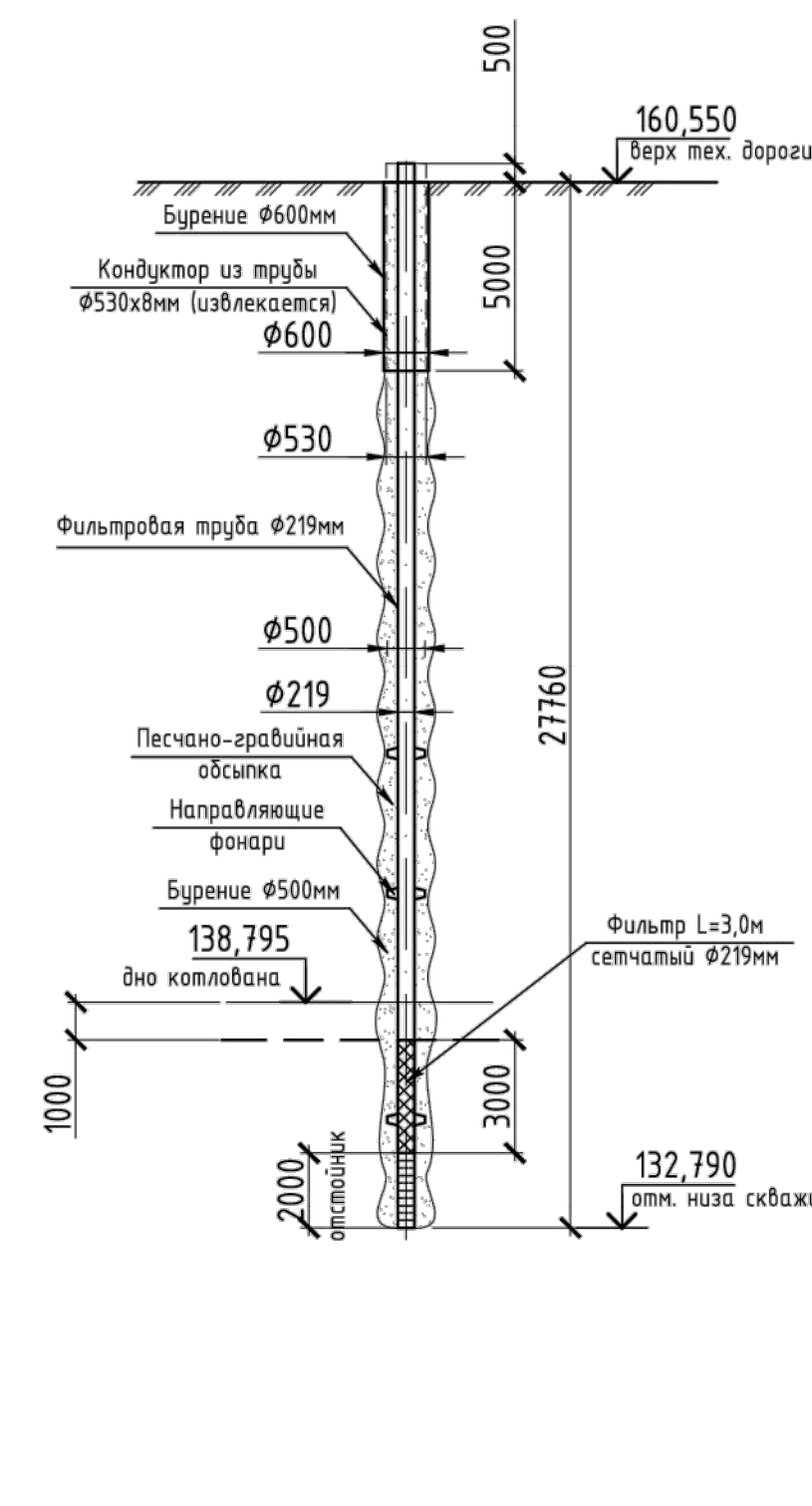
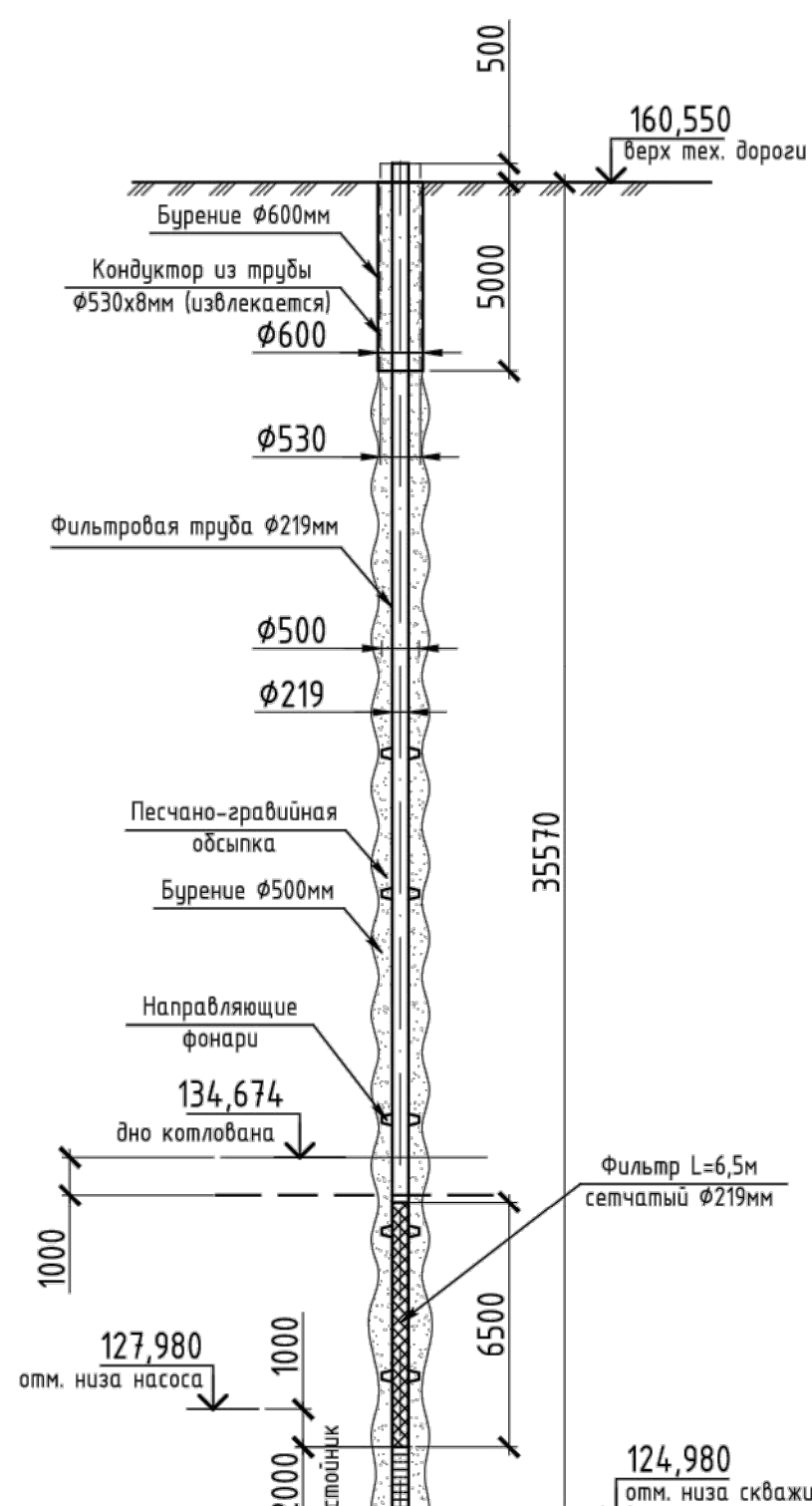
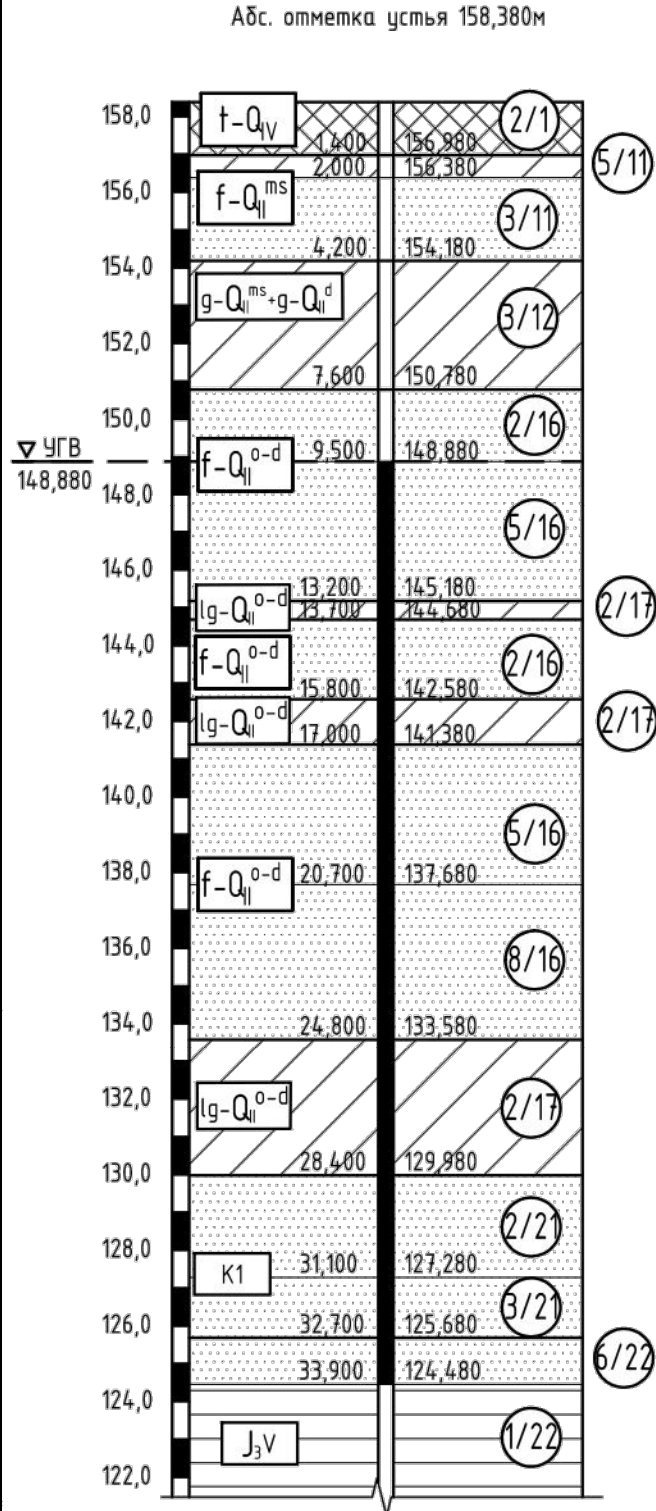
- Порядок производства работ:
 - устройство ограждения котлована "стена в грунте";
 - устройство водопонижения (водопонижительные, резервные и гидронаблюдательные скважины);
 - ввод в эксплуатацию системы скважинного водопонижения;
 - разработка грунта до проектных отметок;
 - устройство глиняного замка вокруг водопонижительных скважин;
 - сооружение основных конструкций с поэтапным демонтажом распорного крепления;
 - устройство обратной засыпки пазух котлована;
 - устройство обратной засыпки над сооруженными конструкциями;
 - отключение системы водопонижения;
- Водопонижение при разработке грунта в котловане осуществляется системой скважин и системой открытого водоотлива. Система представлена водопонижительными скважинами оборудованными насосами ЭЦВ 5-6,5-80 с дополнительным вакуумированием установкой УВВ-3.
- Водопонижительные скважины расположены с шагом ≈13,0м. Бурение осуществляется с отметки уровня технологической дороги роторным способом с обратной промывкой водой. В качестве мероприятий исключающих отклонение скважины по вертикали проектом предусмотрено устройство направляющих кондукторов. Для центрирования фильтровой колонны в скважине предусмотрены направляющие фонари. Низ фильтровой колонны заглушить пробкой. Обсыпка песчано-гравийной смесью выполняется на всю глубину скважины.
- При бурении с обратной промывкой чистой водой необходимо следить, чтобы скважина была постоянно залита до устья водой, за соответствием скорости бурения и количеством грунта, поступающего из скважины. Недопустима длительная прокачка скважины без поступательного движения бурового инструмента.
- Отклонение оси скважины от вертикали допускается не более 30°.
- Устройство каждой скважины должно сопровождаться оформлением акта и согласовываться с проектной организацией.
- Расположение скважин в плане может корректироваться по согласованию с проектной организацией.
- Перед монтажом погружного насоса в скважине необходимо проверить скважину шаблоном на проходимость (на всю глубину скважины). Перед установкой фильтровой колонны скважина прокачивается эрлифтом до полного осветления воды не менее одних суток.
- Монтаж, демонтаж и эксплуатация насосов должны производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.
- Для контроля динамического уровня воды над работающим насосом в скважине параллельно водоподъемной колонне труб следует смонтировать пьезометрическую трубку.
- Если по окончании сооружения водопонижительной скважины в нее не монтируется глубинный насос, то устье скважины необходимо закрыть металлической крышкой.
- После разработки грунта в котловане устье каждой водопонижительной скважины на границе с отм. дна котлована следует поочередно оборудовать глиняным замком из уплотненного слабопроницаемого грунта (суглинка, глин).
- Сброс воды от системы водопонижения выполняется в водосборный колодец на строительной площадке. Вода самотеком поступает на очистные сооружения (по отд. проекту) и после очистки сбрасывается в сеть городского водостока.
- Откачивать воду, после сдачи водопонижительной системы в эксплуатацию, следует непрерывно, поддерживая в течении всего периода производства работ. При этом эксплуатируемая система должна быть обеспечена резервным оборудованием и во всех случаях питание электроэнергией получать от отдельного фидера (ПК/Л).
- Для надежности работы систем водопонижения должно быть предусмотрено питание электроэнергией от двух независимых источников с тем, чтобы в случаях, оговоренных проектом, осуществлять автоматическое включение резерва (АВР). Перерыв в электроснабжении насосных станций не должен превышать 10 мин. В зимнее время при перерыве свыше 10 мин. во избежание замерзания из всей системы водопонижения должна быть удалена вода. Недопустимо подключение иных потребителей на линию электроснабжения водопонижительных установок. Все работы, связанные с устройством, монтажом, эксплуатацией и демонтажем водопонижительных установок выполнять в соответствии с требованиями СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод", Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83 и ВСН 127-91.
- Данный проект служит основой для проекта производства работ (ППР), который выполняется организацией - исполнителем с учетом местных условий. Точка водосбора определяется заказчиком.

Конструкция водопонижительной и резервной скважины Тип 1, 2

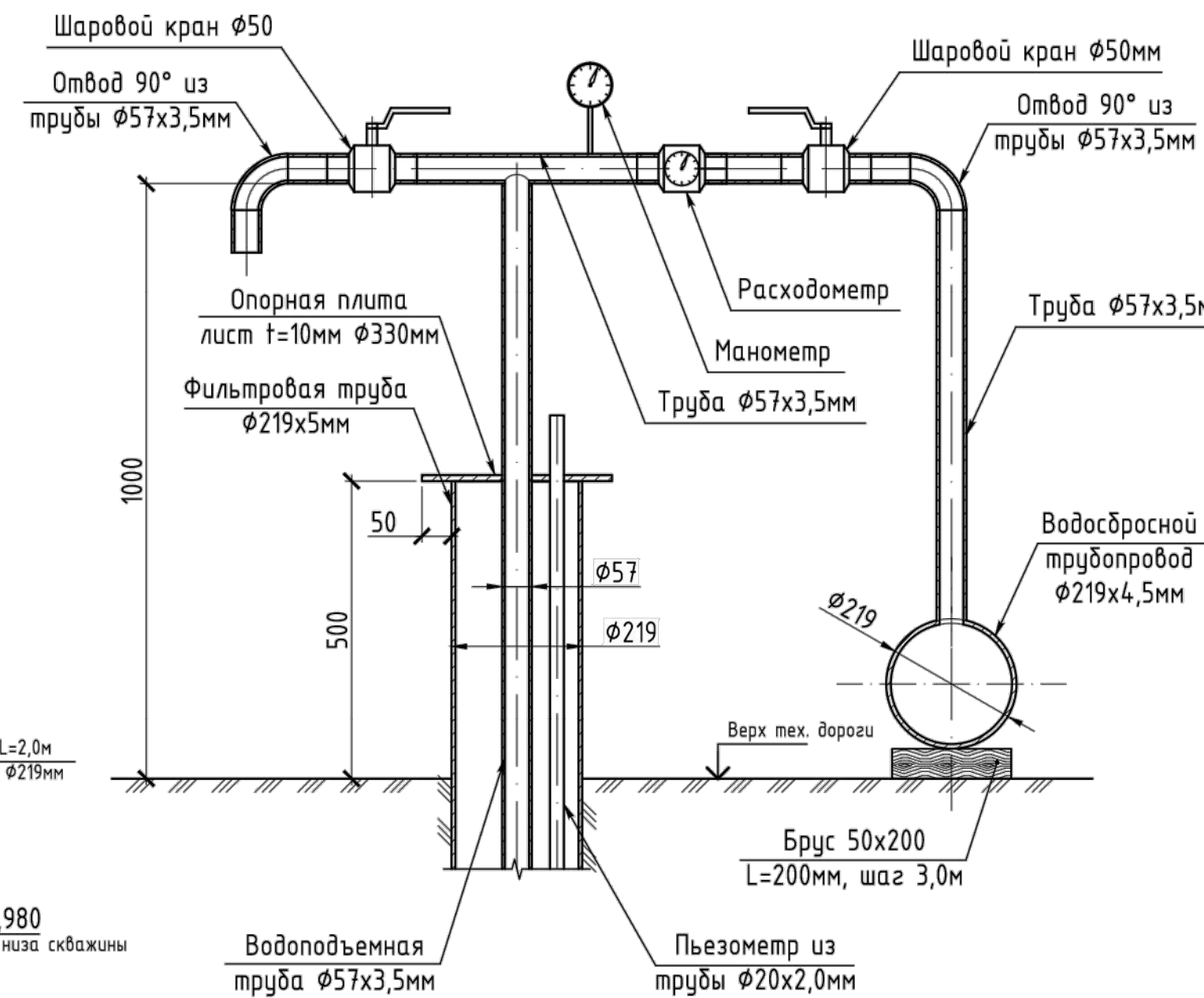
Конструкция водопонижительной и резервной скважины Тип 3, 4

Конструкция гидронаблюдательной скважины Тип 5

Геолого-литологический разрез по скважине №1722
М 1:200



Конструкция оголовка скважины



Спецификация скважин системы водопонижения

№№ п/п	Кол-во скв. Номер скв.	Угол наклона к вертикали, град	Глубина бурения скважин в грунтах, м	Длина кондуктора, м (Л1)	Длина фильтра, м (Л2)
Тип 1	5 1, 2, 8, 9, 10	0°	35,57	5,0	6,5
Тип 2	1 3р	0°	36,57	5,0	6,5
Тип 3	5 4, 5, 6, 11, 12	0°	27,76	5,0	3,0
Тип 4	1 7р	0°	27,76	5,0	3,0
Тип 5	5 1н, 2н, 3н, 4н, 5н	0°	36,57	5,0	2,0

Инженерно-геологические обозначения:

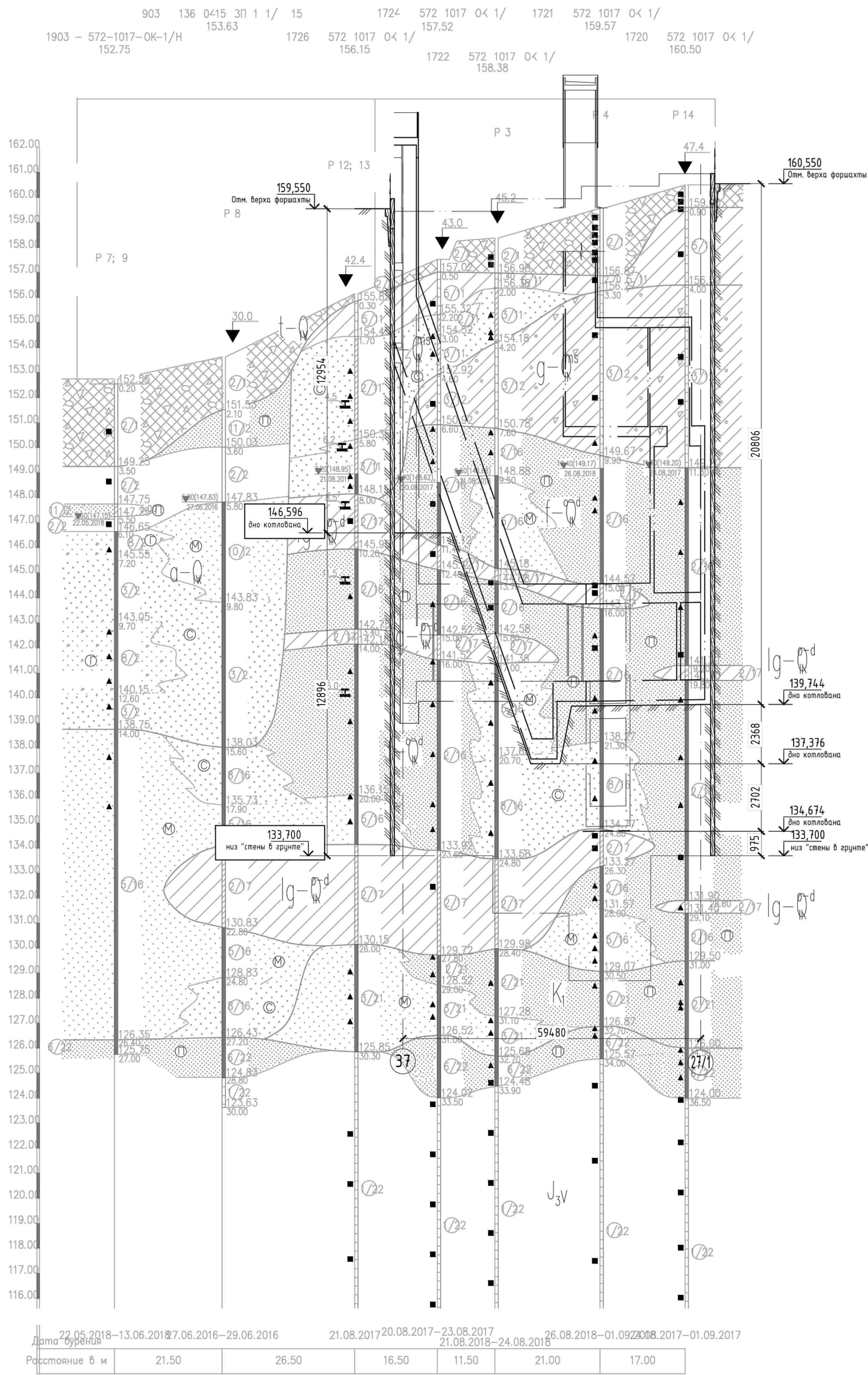
- литологическая граница, инженерно-геологических элементов (ИГЭ)
- стратиграфическая граница, инженерно-геологических элементов (ИГЭ)
- уровень грунтовых вод
- 1/1 - номер ИГЭ (инженерно-геологического элемента)
- J₂V - стратиграфический индекс

- техногенные отложения
- пески, средней крупности, плотные, малой степени водонасыщенные
- суглинки песчаные, слоистые, местами карбонатные, с прослоями песка и глин, с граблем полутвердые
- суглинки песчаные, с линзами песка, дресвой и щебнем, полутвердые

- пески пылеватые, с прослоями супеси и суглинка, плотные, малой и средней степени водонасыщенные
- пески мелкие, с прослоями супеси и суглинка, плотные, малой степени водонасыщенные, водонасыщенные
- пески средней крупности, с прослоями супеси и суглинка, с граблем, галькой и щебнем, плотные водонасыщенные
- суглинки пылеватые, местами карбонатные, с прослоями песка, супеси и глин, мягкопластичные

- пески пылеватые, слюдистые, с глинистыми прослоями, местами со щебнем песчаника, плотные, водонасыщенные
- пески мелкие, слюдистые с глинистыми прослоями, местами со щебнем песчаника, плотные, водонасыщенные
- глины пылеватые с прослоями песка и суглинка, с включениями фосфоритов, с остатками фауны, полутвердые
- пески пылеватые, с прослоями глин и суглинка, с обломками фауны, плотные, водонасыщенные

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



Инженерно-геологические обозначения:							
—	литологическая граница, инженерно-геологических элементов (ИГЭ)		- пески средней крупности, с глинистыми прослоями, с гравием и щебнем, средней плотности, водонасыщенные		- суглинки песчаные, слоистые, местами карбонатные, с прослоями песка и глины, с гравием полутвердые		- пески пылеватые, слоистые, с глинистыми прослоями, местами со щебнем песчанка, плотные, водонасыщенные
—	стратиграфическая граница, инженерно-геологических элементов (ИГЭ)		- пески гравелистые, водонасыщенные		- суглинки песчаные, с линзами песка, дресвой и щебнем, полутвердые		- пески мелкие, слоистые с глинистыми прослоями, местами со щебнем песчанка, плотные, водонасыщенные
- - - - -	уровень грунтовых вод		- пески мелкие, с глинистыми прослоями, с дресвой и гравием, плотные, водонасыщенные		- пески пылеватые, с прослоями супеси и суглинка, плотные, малой и средней степени водонасыщенные, водонасыщенные		- глины пылеватые с прослоями песка и суглинка, с включениями фосфоритов, с остатками фауны, полутвердые
(1/1)	номер ИГЭ (инженерно- геологического элемента)		- пески пылеватые, с глинистыми прослоями, средней плотности, средней степени водонасыщенные и водонасыщенные		- пески мелкие, с прослоями супеси и суглинка, плотные, малой степени водонасыщенные, водонасыщенные		- пески пылеватые, с прослоями глины и суглинка, с обломками фауны, плотные, водонасыщенные
J _{3V}	стратиграфический индекс		- пески, средней крупности, средней плотности, малой и средней степени водонасыщенные		- пески средней крупности, с прослоями супеси и суглинка, с гравием, галькой и щебнем, плотные водонасыщенные		
	техногенные отложения		- пески, средней крупности, плотные, малой степени водонасыщенные и водонасыщенные		- суглинки пылеватые, местами карбонатные, с прослоями песка, супеси и глины, мягкопластичные		
	глины пылеватые, с прослоями песка, с примесью торфа, местами слабозаторфованные, тугопластичные						

- Сматреть совместно с листом №1.
- Масштаб - вертикальный 1:100, горизонтальный 1:500.
- Инженерно-геологический разрез 1-1 выполнен ГУП "Мосгоргеотрест".

12-4011-П-П-23 - ПОС 4.3			
Западный участок третьего передаточного контура, станция метро "Хорошевская" - станция метро "Можайская". 2 этап: Участок линии от ст. "Нижние Мыебники" до ст. "Можайская"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док. Подпись Дата
Разработал	Корнев	02/21	
Проверил	Меркулов	02/21	
Нач. отд.	Меркулов	02/21	
Н.контр.	Габитова	02/21	
ГИП	Дилеян	02/21	
Разрез 1-1		Лист	Листов
		П	2
		ИНИСТИТУТ МОСИНЖПРОЕКТ МАСТЕРСКАЯ №1	

Ведомость объемов основных работ на устройство системы скважинного водопонижения при строительстве пешеходного перехода №2

№ п/п	Обозначение	Ед. изм.	Кол.	Приме- чание
1	Устройство остоуника и отводных канав			
1.1	Разработка грунта под отстойник экскаватором обратная лопата ($V_{ков}=0,65м^3$) с погрузкой в автотранспорт и вывозом во временный отвал, в том числе: I кат.-100%. Дальность возки 1км	м ³	46,5	
1.2	Разработка грунта под канавки вручную с погрузкой в автотранспорт и вывозом во временный отвал, в том числе: I кат.-100%. Дальность возки 1км	м ³	2,6	
1.3	Обратная засыпка остоуника и отводных канав местным грунтом с уплотнением	м ³	49,1	
2	Устройство кондукторов			
2.1	Шнековое бурение скважин $\phi 600$ мм, в том числе: III кат.-100%	шт. п.м.	17 85,00	
2.2	Погрузка шлама от бурения экскаватором обратная лопата ($V_{ков}=0,65м^3$) и вывозка на свалку	м ³	24,0	ЗАО г. Москвы
2.3	Установка труб $\phi 530 \times 8$ мм в пробуренные скважины	м м	93,5 9,630	102,9900
3	Устройство водопонизительных и резервных скважин (Тип 1, 2)	шт.	6	
3.1	Роторное бурение скважин $\phi 500$ мм с обратной промывкой водой, в том числе: II кат.-65%, III кат.-35%	шт. п.м.	6 183,42	
3.2	Погрузка шлама от бурения экскаватором обратная лопата ($V_{ков}=0,65м^3$) и вывозка на свалку	м ³	36,0	ЗАО г. Москвы
3.3	Прокачка скважин эрлифтом после бурения до полного осветления воды	шт. сут.	6 6	

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

12-4011-Л-П-23-ПОС4.3.ВОР

Западный участок третьего пересадочного контура,
станция метро "Хорошевская" – станция метро "Можайская"
2 этап: "Участок линии от ст. "Нижние Мневники" до ст. "Можайская".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Карнев			02.21
Проверил		Меркулов			02.21
Нач. отд.		Меркулов			02.21
Н.контроль		Габитова			02.21
ГИП		Дилеян			02.21

Книга 3. Станционный комплекс "Можайская".
Строительное водопонижение на период
строительства пересадки

Стадия	Лист	Листов
П	1	5

Ведомость объемов работ



Согласовано

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3.4	Монтаж фильтровой колонны с последующим извлечением			
3.4.1	Труба $\Phi 219 \times 8$ мм, ГОСТ 10704-91	м	177,4	
		м	7,386	41,6300
3.4.2	Фильтр сетчатый $\Phi 219$ мм заводского изготовления, L=6,5 м	м	39,0	6,5
3.4.3	Направляющие фонари (центраторы) на фильтровые колонны	шт.	108	
3.5	Устройство песчано-гравийной обсыпки фильтровой трубы	м ³	36,5	
3.6	Прокачка скважин эрлифтом после производства обсыпки до полного осветления воды	шт.	6	
		сут.	6	
3.7	Монтаж и демонтаж опорной плиты из стального листа t=10 мм, S=330 мм	шт.	6	
		м	0,040	
3.8	Монтаж и демонтаж насоса ЭЦВ 5-6,5-80 (3,0 кВт)	шт.	6	
3.9	Монтаж и демонтаж пьезометров из труб $\Phi 20 \times 2,0$ мм	м	219,4	
		м	0,195	0,8900
3.10	Монтаж и демонтаж водоподъемных труб $\Phi 57 \times 3,5$ мм	м	243,4	35,5700
		м	1,125	4,6200
3.11	Монтаж и демонтаж патрубков и отводов 90° из труб $\Phi 57 \times 3,5$ мм	м	1,8	0,1500
		м	0,008	4,6200
3.12	Монтаж и демонтаж шарового стального крана Ду50	шт.	12	
3.13	Монтаж и демонтаж манометра Ду50	шт.	6	
3.14	Монтаж и демонтаж расходомера (счетчик) Ду50	шт.	6	
3.15	Тампонаж скважин цементно-песчаным раствором М100	м ³	8,0	
4	Устройство водопонижительных и резервных скважин (Тип 3, 4)	шт.	6	
4.1	Роторное бурение скважин $\Phi 500$ мм с обратной промывкой водой, в том числе: II кат.-65%, III кат.-35%	шт.	6	
		п.м.	136,56	
4.2	Погрузка шлама от бурения экскаватором обратная лопата ($V_{\text{ков}}=0,65 \text{ м}^3$) и вывозка на свалку	м ³	26,8	ЗАО г. Москвы
4.3	Прокачка скважин эрлифтом после бурения до полного осветления воды	шт.	6	
		сут.	6	
4.4	Монтаж фильтровой колонны с последующим извлечением			
				Лист
				2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
				Дата
				12-4011-П-П-23-ПОС4.3.ВОР

8.8	Монтаж и демонтаж пьезометров из труб $\phi 20 \times 2,0 \text{ мм}$	м	182,9	
		м	0,163	
8.9	Монтаж и демонтаж водоподъемных труб $\phi 57 \times 3,5 \text{ мм}$	м	202,9	
		м	0,937	
8.10	Монтаж и демонтаж патрубков и отводов 90° из труб $\phi 57 \times 3,5 \text{ мм}$	м	1,5	
		м	0,007	
8.11	Монтаж и демонтаж шарового стального крана Ду50	шт.	10	
8.12	Монтаж и демонтаж манометра Ду50	шт.	5	
8.13	Монтаж и демонтаж расходомера (счетчик) Ду50	шт.	5	
8.14	Тампонаж скважин цементно-песчаным раствором М100	м ³	6,7	
9	Устройство и демонтаж площадок для обслуживания оголовков скважин (стальные конструкции)	шт.	12,0	
		м	24,0	
10	Устройство и демонтаж крепления скважин к распорной системе (стальные конструкции)	м	10,0	
11	Устройство глиняного замка после разработки грунта котлована вокруг водопонижительной скважины	м ³	6,0	

Подсчет работы насосов водопонижения

Марка насоса	Количество на участке, N	Количество месяцев работы, T	Расчет	Количество машиночасов
ЭЦВ 5-6,5-80	10	6,0	$720 \times 10 \times 6,0$	43200
ЧВВ-3	2	6,0	$720 \times 2 \times 6,0$	8640

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

12-4011-Л-П-23-ПОС4.3.ВОР

Лист

5

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Фiltrационные расчеты

1. Расчет водопритока к системе водопонижения при строительстве пересадки по скважине №1720 - 572-1017-ОК-1/Н

Приток к водопонижительной системе определяется по формуле:

$$Q = \frac{k \times h \times S}{\Phi} = \frac{0,73 \times 17,5 \times 15,525}{0,34} = 584,0 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Где: k – коэффициент фильтрации, м/сут (0,73м/сут).

h – средняя глубина фильтрационного потока, 17,5м

S – понижение уровня подземных вод в расчетной точке $149,20 - 133,675 = 15,525\text{м}$

Среднее значение коэффициента фильтрации:

$$k = \frac{m_{2/16} \times k_{2/16} + m_{2/17} \times k_{2/17} + m_{2/21} \times k_{2/21} + m_{6/22} \times k_{6/22}}{m_{2/16} + m_{2/17} + m_{2/21} + m_{6/22}} =$$
$$= \frac{18,6 \times 0,7 + 1,1 \times 0,05 + 3,5 \times 0,8 + 2,0 \times 1,3}{18,6 + 1,1 + 3,5 + 2,0} = 0,73 \text{ м/сут}$$

$$h = \frac{2H - S}{2} = \frac{2 \times 25,2 - 15,525}{2} = 17,5 \text{ м}^3/\text{сут}$$

H – мощность водоносного горизонта, м ($149,20 - 124,00 = 25,2\text{м}$)

$$\Phi = \frac{\ln \frac{R}{r_k}}{2\pi} = \frac{\ln \frac{151,7}{18,54}}{6,28} = 0,34$$

Где: R – расчетный радиус влияния от системы водопонижения, м

r_k – приведенный радиус котлована, м

Приведенный радиус котлована r_k определим по формуле Григорьева:

$$r_k = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{1080,0}{3,14}} = 18,54 \text{ м, где}$$

F - площадь ограниченная водопонижительным контуром, $1080,0 \text{ м}^2$

Определим расчетный радиус влияния от системы водопонижения в условиях безнапорного горизонта:

$$R = r + 2 \times S \times \sqrt{m \times k} = 18,54 + 2 \times 15,525 \times \sqrt{25,2 \times 0,73} = 151,7 \text{ м}$$

2. Расчет водопритока к системе водопонижения при строительстве пересадки по скважине №1721 - 572-1017-ОК-1/Н

Приток к водопонижительной системе определяется по формуле:

$$Q = \frac{k \times h \times S}{\Phi} = \frac{1,62 \times 15,85 \times 15,495}{0,39} = 1021,0 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Где: k – коэффициент фильтрации, м/сут (1,62м/сут).

h – средняя глубина фильтрационного потока, 15,85м

S – понижение уровня подземных вод в расчетной точке $149,17 - 133,675 = 15,495\text{м}$

Среднее значение коэффициента фильтрации:

$$k = \frac{m_{2/16} \times k_{2/16} + m_{2/17} \times k_{2/17} + m_{8/16} \times k_{8/16} + m_{5/16} \times k_{5/16} + m_{2/21} \times k_{2/21} + m_{6/22} \times k_{6/22}}{m_{2/16} + m_{2/17} + m_{8/16} + m_{5/16} + m_{2/21} + m_{6/22}} =$$
$$= \frac{11,6 \times 0,7 + 2,5 \times 0,05 + 3,5 \times 5,8 + 2,5 \times 2,5 + 2,2 \times 0,8 + 1,3 \times 1,3}{11,6 + 2,5 + 3,5 + 2,5 + 2,2 + 1,3} = 1,62 \text{ м/сут}$$

$$h = \frac{2H - S}{2} = \frac{2 \times 23,6 - 15,495}{2} = 15,85 \text{ м}^3/\text{сут}$$

H – мощность водоносного горизонта, м ($149,17 - 125,57 = 23,6\text{м}$)

$$\Phi = \frac{\ln \frac{R}{r_k}}{2\pi} = \frac{\ln \frac{210,2}{18,54}}{6,28} = 0,39$$

Где: R – расчетный радиус влияния от системы водопонижения, м

r_k – приведенный радиус котлована, м

Приведенный радиус котлована r_k определим по формуле Григорьева:

$$r_k = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{1080,0}{3,14}} = 18,54 \text{ м, где}$$

F – площадь ограниченная водопонижительным контуром, $1080,0 \text{ м}^2$

Определим расчетный радиус влияния от системы водопонижения в условиях безнапорного горизонта:

$$R = r + 2 \times S \times \sqrt{m \times k} = 18,54 + 2 \times 15,495 \times \sqrt{23,6 \times 1,62} = 210,2 \text{ м}$$

3. Расчет водопритока к системе водопонижения при строительстве пересадки по скважине №1722 - 572-1017-ОК-1/Н

Приток к водопонижительной системе определяется по формуле:

$$Q = \frac{k \times h \times S}{\Phi} = \frac{2,08 \times 16,8 \times 15,205}{0,41} = 1296,0 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Где: k – коэффициент фильтрации, м/сут (2,08м/сут).

h – средняя глубина фильтрационного потока, 16,8м

S – понижение уровня подземных вод в расчетной точке $148,88 - 133,675 = 15,205\text{м}$

Среднее значение коэффициента фильтрации:

$$k = \frac{m_{2/16} \times k_{2/16} + m_{2/17} \times k_{2/17} + m_{8/16} \times k_{8/16} + m_{5/16} \times k_{5/16} + m_{2/21} \times k_{2/21} + m_{6/22} \times k_{6/22} + m_{3/21} \times k_{3/21}}{m_{2/16} + m_{2/17} + m_{8/16} + m_{5/16} + m_{2/21} + m_{6/22}} =$$
$$= \frac{2,1 \times 0,7 + 5,3 \times 0,05 + 4,1 \times 5,8 + 7,4 \times 2,5 + 2,7 \times 0,8 + 1,2 \times 1,3 + 1,6 \times 1,9}{2,1 + 5,3 + 4,1 + 7,4 + 2,7 + 1,2 + 1,6} = 2,08\text{м/сут}$$

$$h = \frac{2H - S}{2} = \frac{2 \times 24,4 - 15,205}{2} = 16,8 \text{ м}^3/\text{сут}$$

H – мощность водоносного горизонта, м ($148,88 - 124,48 = 24,4\text{м}$)

$$\Phi = \frac{\ln \frac{R}{r_k}}{2\pi} = \frac{\ln \frac{235,2}{18,54}}{6,28} = 0,41$$

Где: R – расчетный радиус влияния от системы водопонижения, м

r_k – приведенный радиус котлована, м

Приведенный радиус котлована r_k определим по формуле Григорьева:

$$r_k = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{1080,0}{3,14}} = 18,54 \text{ м, где}$$

F - площадь ограниченная водопонижительным контуром, $1080,0 \text{ м}^2$

Определим расчетный радиус влияния от системы водопонижения в условиях безнапорного горизонта:

$$R = r + 2 \times S \times \sqrt{m \times k} = 18,54 + 2 \times 15,205 \times \sqrt{24,4 \times 2,08} = 235,2 \text{ м}$$

Принимаем приток в котлован $1296,0 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Количество скважин 10 шт., при этом дебит одной скважины составляет:
 $1296,0/10=130,0 \text{ м}^3/\text{сут.}$ (5,5 м³/час)

Для откачки воды принимаем насос ЭЦВ 5-6,5-80; Q=6,5 м³/час, H=80 м, N=3,0 кВт

Определим минимальную действующую часть фильтра:

$$l_f = \frac{q_h}{400 r_h \sqrt[3]{k}} = \frac{130,0}{400 \times 0,11 \times \sqrt[3]{2,08}} = 2,32 \text{ , м}$$

Согласно п. 5.24 СП 45.13330.2017 проектом предусматриваем резервные скважины.
 $10 \times 20\% = 2 \text{ шт.}$

Согласно п. 5.47 СП 103.13330.2012 проектом предусматриваем наблюдательные скважины.