ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Н И У « Б е л Г У »)

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА, РАСПОЛОЖЕННОГО ПО АДРЕСУ: БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ, Г. АЛЕКСЕЕВКА, УЛ. МОСТОВАЯ, ДОМ 3; ИНЪЕКЦИОННЫМ СПОСОБОМ.

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по специальности
21.05.02 «Прикладная геология»
очной формы обучения,
группы 81001305
Аникеева Артема Алексеевича

Научный руководитель
Д.т.н.,проф., Ермолович Е.А.

Рецензент
Щетинин О.В.

БЕЛГОРОД 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ 7
1.1 Физико-географические условия района 7
1.1.1 Климат 8
1.1.2 Рельеф 9
1.1.3 Гидрография 9
1.1.4 Почвы и растительность 10
1.1.5 Экономическая характеристика района 10
1.2 Геологическое строение 12
1.2.1 Стратиграфия 12
1.2.2 Тектоника 14
1.2.3 Полезные ископаемые 16
1.3 Геоморфология 17
1.4 Гидрогеологические условия 18
1.5 Экологическое состояние территории 24
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 28
2.1 Краткое описание объекта исследования 28
2.2 Изученность инженерно-геологических условий и запроектированные ранее работы по реконструкции многоквартирного дома 30
2.3 Характеристика инженерно-геологических условий строительной площадки 33
2.4 Оценка физико-механических свойств грунтов 39
2.5 Результаты обследования фундаментов действующего инженерного сооружения 48
2.6 Задачи проектируемых работ 49
3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ 51
3.1 Объемы и методика проведения мелиоративных мероприятий 51
3.2 Технология выполнения буроинъекционных свай 58
3.2.1 Виды и порядок выполнения работ при устройстве свай внутри здания 59
3.2.2 Виды и порядок выполнения работ при устройстве свай снаружи здания 60
3.2.3 Виды и порядок выполнения работ при устройстве дополнительных свай снаружи здания 61
3.3 Меры по предотвращению попадания атмосферных и технических вод в подвальные помещения 62
3.4 Обустройство отмосток и реализация системы водоотведения 64
3.5 Проведение лабораторных испытаний образцов инъекционных растворов 65
3.6 Технико-экономические показатели и объемы СМР 67
4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА. РАС- 69

ЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ
4.1 Организация работ. Расчеты затрат времени проектных работ 70
4.1.1 Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации 71
4.1.2 Расчет затрат времени изученности фондовых материалов 72
4.1.3 Расчеты затрат времени на рекогносцировочные работы 72
4.1.4 Расчет затрат времени на проведение буровых, специальных и сопутствующих работ 73
4.1.5 Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ 75
4.1.6 Расчет затрат времени на камеральные работы 76
4.1.7 Состав отряда на составление и защиту отчета, фонд заработной платы 76
4.1.8 Календарный график выполнения работ 77
4.2 Расчет сводной сметы на проектные работы 80
4.2.1 Расчет сметной стоимости по составлению проектно-сметной документации 81
4.2.2 Расчет сметной стоимости по изучению, анализу фондовых материалов ранее проведенных работ 82
4.2.3 Расчет сметной стоимости по рекогносцировочным работам 83
4.2.4 Расчет сметной стоимости на буровые, специальные и сопутствующие работы 83
4.2.5 Расчет сметной стоимости по лабораторным работам 86
4.2.6 Расчет сметной стоимости камеральных работ 87
4.2.7 Расчет сметной стоимости написания и защиты отчета 87
5 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДУ 89
5.1 Общие положения охраны труда и промышленной безопасности 89
5.1.1 Требования к технике безопасности при производстве буровых, специальных и сопутствующих работ 90
5.1.2 Электробезопасность 92
5.1.3 Производственное освещение 94
5.1.4 Пожарная безопасность 95
5.1.5 Оказание первой медицинской помощи 95
5.1.6 Общие правила выполнения камерального комплекса работ на предприятии ОАО ВИОГЕМ 96
5.2 Охрана окружающей среды 98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 101
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 103
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 105
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 106

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все более актуальным становится вопрос нарушения целостности инженерного сооружения в связи с деформациями оснований фундаментов вследствие некоторых факторов. Этими факторами могут быть:

- превышение нормативного срока службы
- неправильная эксплуатация
- воздействие подземных и поверхностных вод
- неучтенные конструктивные особенности инженерного сооружения
- ошибки на этапе проектирования

Актуальной задачей при закреплении грунтов оснований фундаментов и проведении других мелиоративных мероприятий является грамотная диагностика и оценка фактического состояния инженерного сооружения, учет инженерно-геологических особенностей территории, специфика условий работы грунтов под воздействием природных и технологических факторов.

Основная цель дипломного проекта – усовершенствование способа и технологии закрепления грунтов основания фундаментов многоквартирного жилого дома.

Для достижения поставленной цели мною были решены следующие задачи:

1) Произведен анализ природных условий объекта.
2) Проведена оценка геологических, геоморфологических, гидрогеологических и инженерно-геологических условий исследуемой территории.
3) Рассмотрены особенности инженерно-геологических изысканий при составлении рабочей документации.
4) Разработан и составлен перечень мелиоративных мероприятий для улучшения текущей ситуации данного объекта.
5) Выполнен расчет затрат времени и стоимости проек-

тируемых работ, произведен сметный расчет, составлен график выполнения, а также спланирована организация работ.

6) Рассмотрены особенности охраны труда и охраны окружающей среды при проведении мелиоративных мероприятий.

Объектом исследования является многоквартирный жилой дом, расположенный по адресу: Белгородская область, г. Алексеевка, ул. Мостовая, д.3; *предметом исследования* – проведение мелиоративных мероприятий.

Необходимый материал для написания данной дипломной работы был собран в ходе прохождения производственных практик в ОАО «ВИОГЕМ», а также в ООО «БелгородСтройИзыскания».

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географические условия района

В орографическом отношении район работ находится в пределах Среднерусской возвышенности, абсолютные отметки поверхности рельефа составляют 103,6-105,7 м.

В административном отношении район работ расположен в Белгородской области, которая входит в состав Центрально-Черноземного экономического района и Центрального федерального округа РФ. Общая протяженность ее границ составляет около 1150 км, из них с Украиной – 540 км. Площадь области составляет 27,1 тыс. км^2, протяженность с севера на юг – около 190 км, с запада на восток - около 270 км. Транспортная сеть развита хорошо и представлена автомобильными и железными дорогами местного и республиканского значения.

Точный адрес места проведения работ - центральная часть г. Алексеевка Белгородской области, ул. Мостовая, дом 3 (представлено на рисунке 1.1).

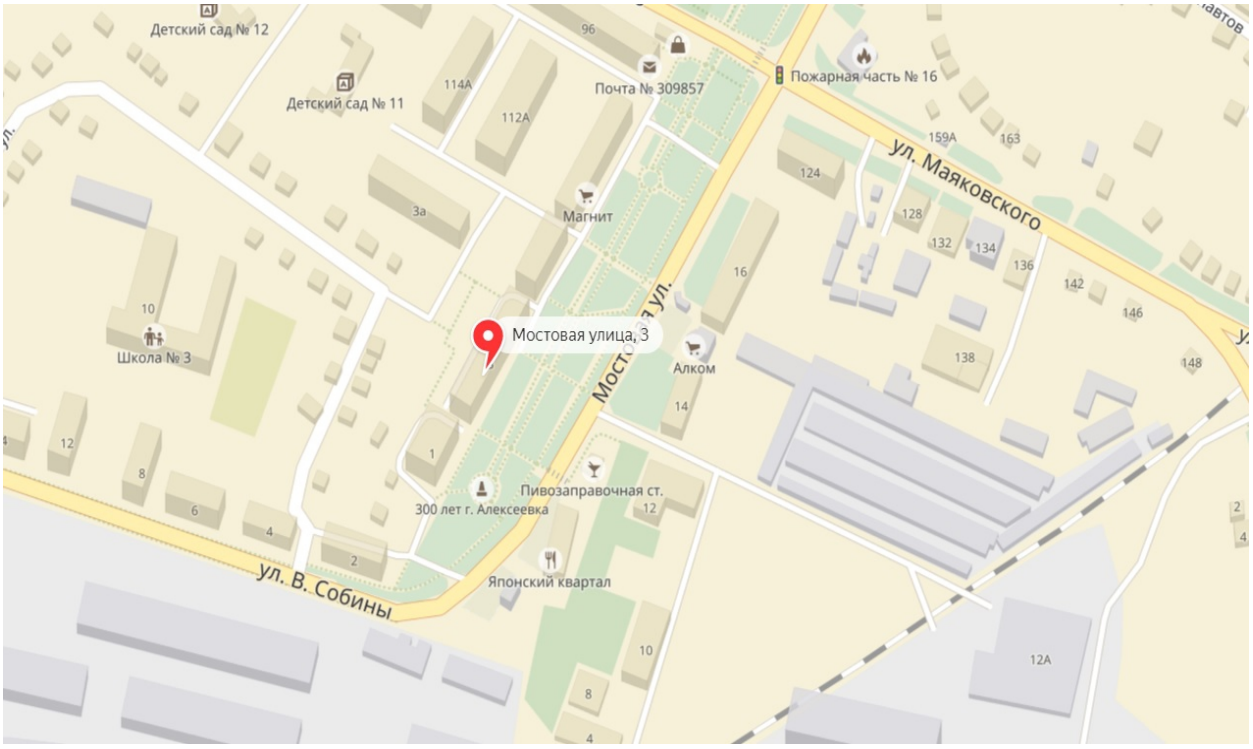


Рисунок 1.1 – Многоквартирный жилой дом, объект проведения работ

1.1.1 Климат

Климат района умеренно-континентальный с холодным зимним периодом и теплым летним. Среднемноголетняя годовая температура воздуха +6,4°С(представлено на рисунке 1.3). Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой – 11,2° (минимальная -35°С). Самый теплый – июль со среднемесячной температурой +25,7°С. Абсолютный максимум +38°С.

По количеству осадков район относится к умеренно-увлажненной зоне. Среднемноголетнее количество осадков 532 мм/год. Распределение их по временам года отличается неравномерностью: максимум осадков выпадает в июне-июле (67-72 мм), минимум – в феврале-марте (36-40 мм). Число дней с осадками (≥ 0,1 мм) – 156. Испарение на описываемой территории составляет 470-480 мм/год. Средняя годовая относительная влажность воздуха – 75%.

Ветровой режим района характеризуется преобладанием северо-западных ветров в июне–августе и юго-западных – в декабре-феврале(представлено на рисунке 1.2). Среднегодовая скорость ветра 4,8 м/сек. Ветровой район (СП 20.13330.2011) – II.

Устойчивый снежный покров устанавливается в середине декабря и сохраняется до конца марта. Снеговой район (СП 20.13330.2011) – III. Гололедный район (СП 20.13330.2011) – III.

Глубина сезонного промерзания глинистых грунтов составляет 110 см, песчаных – 130 см.

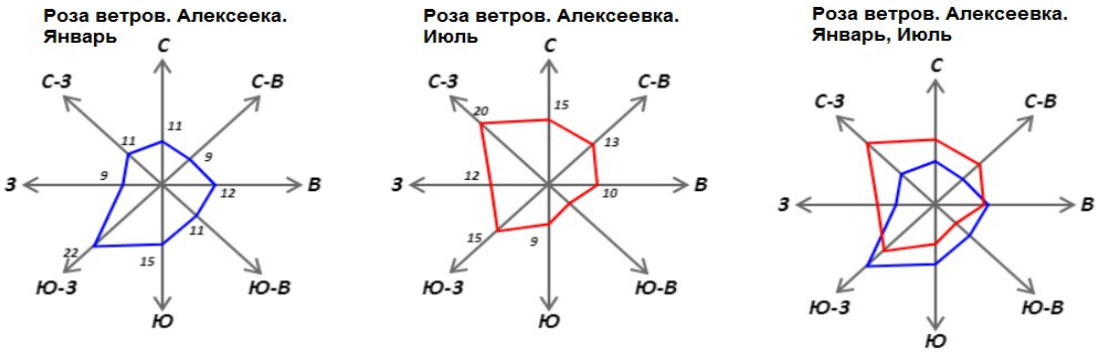


Рисунок 1.2 – Схемы розы ветров в г. Алексеевка

Климат Алексеевки													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Средний максимум, °C	−4,4	−3,9	1,5	13,4	21,2	24,9	26,3	25,4	19,3	11,0	2,8	−1,4	11,3
Средняя температура, °C	−7,6	−7,4	−1,9	8,5	15,5	19,2	20,8	19,7	14,2	7,0	0,1	−4,2	7,0
Средний минимум, °C	−10,8	−10,8	−5,3	3,7	9,9	13,6	15,3	14,1	9,1	3,1	−2,5	−6,9	2,5
Норма осадков, мм	42	32	27	36	44	63	63	48	47	39	46	45	532

Рисунок 1.3 – Таблица климатических показателей г. Алексеевка

1.1.2 Рельеф

Рассматриваемая территория занимает юго-западный склон Средне-Русской возвышенности. По рельефу это возвышенная равнина, понижающаяся на юго-запад к осевой части Днепровско-Донецкой впадины, расчлененная речной и овражно-балочной сетью.

В геоморфологическом плане участок расположен на поверхности второй надпойменной террасы р. Тихая Сосна. Природный рельеф участка ровный, спокойный с уклоном в северном направлении, видоизменен отсыпкой техногенных грунтов при планировке территории. Абсолютные отметки поверхности рельефа составляют 103,6-105,7 м.

Условия поверхностного и подземного стока относительно благоприятные.

1.1.3 Гидрография

Река Тихая Сосна принадлежит бассейну реки Дон, является его правым притока. Площадь водосбора 2060 км^2 при среднем расходе за многолетний период 6,20 м^3/сек, длина реки 86 км (в пределах области), ширина реки 20-40 м, глубина 2-3 м. Скорость течения замедленная, что способствует заболачиванию и зарастанию русла. Средний уклон – 0,004. Дата начала ледостава в среднем приходится на 26 ноября, вскрытие реки – 23 марта.

Средний уровень реки 93,63 м.абс, максимальный подъем уровня достигает отметки 94,64 м., что на 4,71 м выше графика гидропоста.

Таким образом, река Тихая Сосна не только обогащает архитектурно-планировочную композицию города, но и значительно оздоровляет микроклимат. Поэтому необходимо тщательно охранять водные ресурсы, не допускать случаев загрязнения реки.

1.1.4 Почвы и растительность

Растительность. Растительность Белгородской области характеризуется переходной зоной между лесостепью и степью. Растительный покров представлен небольшими залесенными участками и участками степи. Леса распространены в долинах рек, балках и на водоразделах. Это типичная черта для данной зоны. Здесь произрастают преимущественно широколиственные леса, которые представлены дубами, березами, кленами, ясенем, тополем и акацией. Основные леса входят в состав Гослесфонда и отнесены к лесам первой группы (зеленая зона).

Почвы. Для всей Белгородской области характерны черноземные почвы. Почвенный покров данной территории представлен различными подтипами черноземов: выщелоченными, оподзоленными, обыкновенными черноземами и серыми лесными почвами. Наиболее распространены обыкновенные черноземы. Данные почвы имеют средне-, легкосуглинистый, песчаный и супесчаный механический состав.

1.1.5 Экономическая характеристика района

Изучаемая территория относится к Алексеевскому району, который интенсивно развивается не только в сельском хозяйстве (производство зерна, овощеводство, птицеводство, пчеловодство, мясомолочное животноводство и др.), но и также в промышленном плане. В настоящее время действуют следующие предприятия:

- Завод по производству подсолнечных рафинированных и нерафини-

рованных масел и майонезов и завод по производству специализированных жиров и маргаринов компании ЭФКО. Является крупнейшим градообразующим предприятием и работодателем района, продукция известна далеко за пределами области.

- ОАО «Алексеевка Химмаш». Некогда крупнейшее градообразующее предприятие, одно из двух такого типа в СССР. Построен по инициативе А.П. Кириленко. Первая очередь завода введена в эксплуатацию в 1974 г.

- ЗАО «Алексеевский молочно-консервный комбинат» - введен в эксплуатацию 28 декабря 1960 г.

- ЗАО «Сахарный комбинат «Алексеевский».

- ЗАО «Хлебозавод» (входит в Агропромышленную корпорацию «Стойленская Нива»).

- ОАО «Завод котельного оборудования».

- ЗАО «Алексеевский комбикормовый завод» (построен в 2013 г).

Помимо вышеперечисленного в Алексеевском районе хорошо развиты железнодорожная и автодорожная пути сообщений, способствующие интересам региона в экономическом плане [3].

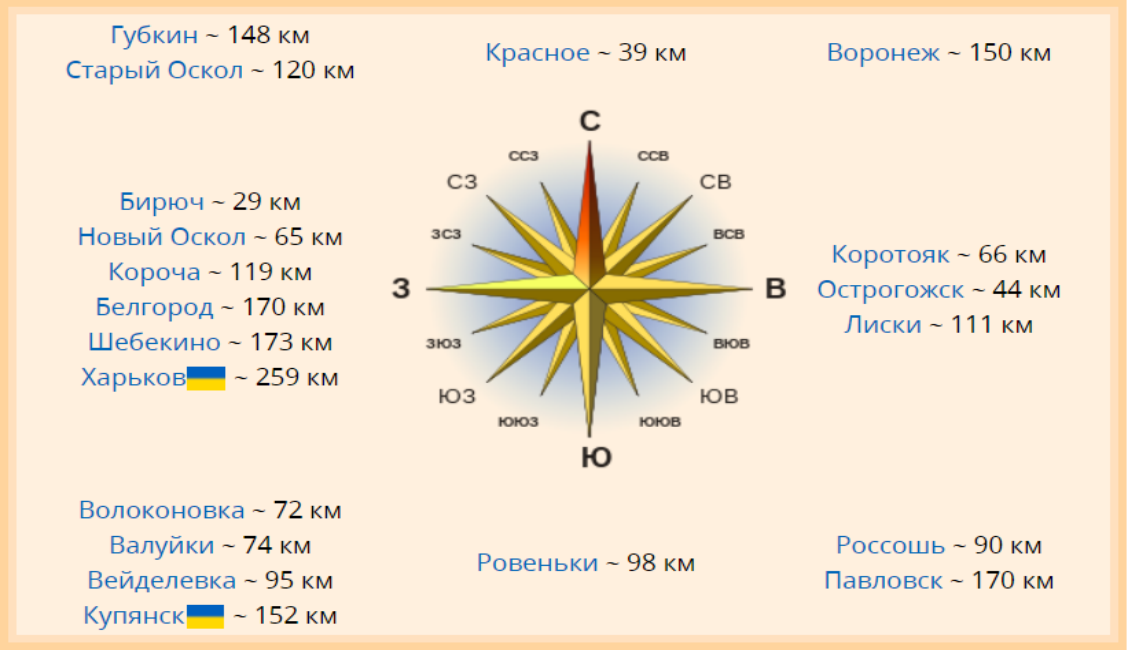


Рисунок 1.4 - Расстояние от Алексеевки до ближайших городов и посёлков (по автодорогам)

1.2 Геологическое строение

1.2.1 Стратиграфия

В геолого-структурном отношении район работ расположен на юго-западном склоне Воронежской антеклизы кристаллического фундамента Русской платформы. В геологическом строении принимают участие породы, кратко описанные ниже[36].

Кристаллические породы. Залегают на глубинах 120-340 м. Породы ***архея (AR)*** представлены в основном плагиогнейсами, гранитогнейсами, амфиболовой и зеленовато-сланцевой фациями метаморфизма.

Протерозойские (PR) породы представлены метапесчаниками, железистыми кварцитами и сланцами разнообразного состава. Повсеместно развита кора выветривания докембрийских пород, с которой связано образование бокситов и богатых железных руд.

Структура осадочной толщи также сравнительно сложна. Осадочные породы представлены многими литолого-стратиграфическими комплексами и характеризуются пестрым и изменчивым по площади и в разрезе составом. В строении осадочной толщи принимают участие терригенные и карбонатные отложения девонской, каменноугольной, юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем, имеющих падение на юго-запад в сторону Донецко-Донской впадины. В этом же направлении увеличивается мощность почти всех литолого-фациальных подразделений.

Девонские отложения (D) представлены разнозернистыми, нередко глинистыми песками и песчаниками с прослоями глин и алевритов. Глубина залегания кровли отложений от 200 м и более. Мощность до 25 м.

Каменноугольные (C) отложения представлены нижним отделом (C_1), глубина залегания кровли изменяется от 150 до 220 м. Сложены они преимущественно известняками, в нижней части разреза с прослоями глин и кварцевых песчаников. Общая мощность каменноугольных отложений составляет

50- 80 м. Каменноугольные отложения распространены на всей рассматриваемой площади района работ и представлены, в основном, известняками с прослоями глин, песчаников.

Отложения ***юрской (J)*** системы представлены песчано-глинистыми породами бат-келловея мощностью до 20 м, имеют ограниченное распространение.

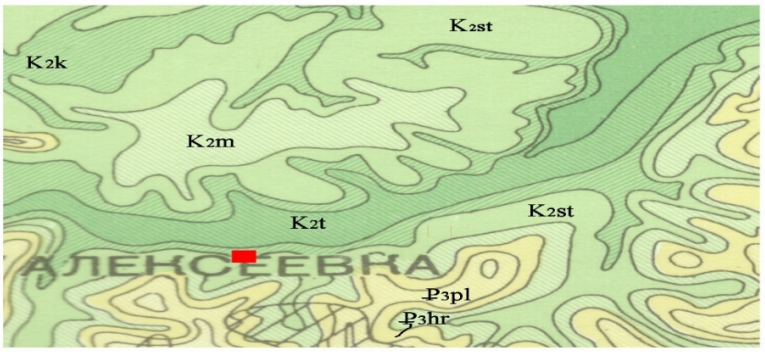
Меловые (K) отложения представлены двумя толщами: нижней – терригенной и верхней – карбонатной. Нижняя толща сложена терригенными осадками неокомского надъяруса, аптского, альбского и сеноманского ярусов. Неокомские и аптские (K_1nc-a) отложения распространены практически повсеместно, за исключением восточной части района и представлены песками с редкими прослойками глин. Мощность этих отложений не превышает 10-12 м.

Альб-сеноманские отложения (Kal-s) распространены повсеместно и представлены кварцевыми слюдистыми с глауконитом песками серого цвета. В кровле песков, как правило, залегают скопления желваков фосфоритового состава, иногда сцементированных (фосфоритовая плита). Глубина залегания песков в долинах рек составляет 40-60 м, на водоразделах она достигает 160-220 м. Мощность в среднем составляет 20-30 м.

Верхняя (карбонатная) толща в нижней части разреза сложена мелами туронского и маастрихтского ярусов (K_2t-m) мощностью до 50-80 м, на юго-востоке до 120 м. Далее по разрезу залегают мергели сантона и кампана (K_2st-km) мощностью от 30 до 80 м, завершают разрез мела кампана и маастрихта (K_2km-m) мощностью от 0 м в глубоких частях долин рек до 60-75 м на водоразделах(представлено на рисунке 1.5).

Палеогеновые (Pg) отложения имеют широкое развитие на водоразделах и выходят на поверхность по склонам балок и оврагов, в долинах рек они полностью размыты. В состав палеогеновых отложений входят глины киевского яруса (Pg_2kv) и пестроцветные пески с прослоями глин харьковско-пол-

тавских слоев (Pg_3hr-pl). Мощность палеогеновых отложений достигает 60 м.



Условные обозначения

P3pl Полтавские слои. Пески кварцевые, глины, песчаники.

P3hr Харьковские слои. Глины, алевриты, пески кварцево-глауконитовые.

K2m Маастрихтский ярус. Мел, мергели.

K2st Сантонский ярус. Мергели, трепелы, опоки, мел.

K2k Коньякский ярус. Мел, мергели, трепелы.

K2t Туронский ярус. Мел.

Участок работ.

Рисунок 1.5 – Схематическая геологическая карта

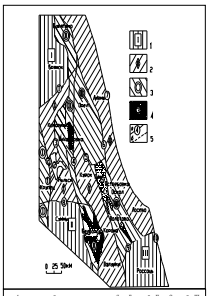
Четвертичные (Q) отложения имеют широкое распространение и залегают на сильно размытой поверхности палеогеновых и меловых пород. Представлены они песчано-глинистыми образованиями нижнего, среднего и верхнего отделов и современными отложениями, среди которых выделяются различные генетические типы пород: элювиальные, делювиальные, аллювиальные и перигляциальные.

Средне-верхнечетвертичные (aII-III) отложения слагают первую, вторую и третью надпойменные террасы реки Оскол и ее притоков. Залегают они на мелах и мергелях сантон-маастрихта, представлены разнозернистыми, иногда глинистыми песками, супесями, суглинками и глинами. Мощность отложений не превышает 30 м. Отложения современного возраста (aIV) представлены пойменным аллювием, сложенным преимущественно песками, иногда торфяниками, в верхней части перекрыты суглинками. Мощность отложений составляет 5-15м

1.2.2 Тектоника

Территория Алексеевского района приурочена к Воронежскому кристал-

лическому массиву, который представляет собой кристаллический выступ фундамента ограниченный: на юго-востоке Прикаспийской впадиной; на юге, юго-западе Днепрово - Донецким палеорифтом; на западе и северо-западе Пачеломским авлакогеном; на севере и северо-востоке Волго-Уральской антиклизой; на севере Московская синеклизой (представлено на рисунке 1.6).


1
2
3
4
5
0 25 50км
Ростовская
Ростовская
Ростовская

хея до нижнего протерозоя и объединена в нижний докембрий. В этот период фактически был сформирован основной структурный план кристаллического фундамента.

В вертикальном разрезе в нижнем докембрии КМА выделяются два структурных этажа: архейский - более (3150-2500) ± 50 млн. лет и нижнепротерозойский - (2500-1650) ± 50 млн. лет. Первый подразделяется на два структурных яруса – нижнеархейский - (более 3150-3150) ± 50 млн. лет и верхнеархейский - (3150-2500) ± 50 млн. лет[36].

В структурном плане осадочный чехол представляет собой моноклиналь представленную залегающими друг на друге с угловыми и стратиграфическими несогласиями породами карбона, юры, мела, палеогена, неогена.

1.2.3 Полезные ископаемые

К кристаллическому фундаменту приурочены железорудные месторождения Белгородской области: Лебединское, Стойло-Лебединское, Коробковское и др.; а также месторождения бокситов.

Так же ведется добыча неметаллических полезных ископаемых, которые приурочены к верхней части осадочного чехла и широко используются в промышленности. На территории области добывают такие неметаллические полезные ископаемые, как пески, глины, строительный камень, мел и т.д.

Цементное сырье. В качестве цементного сырья используются мел, мергель, выветрелые сланцы, четвертичные глины и суглинки. По состоянию на 01.01.2015 г. сырьевой базой цементной промышленности области (двух цемзаводов) являются Белгородское месторождение (участки: «Полигон» -мел, глины и суглинки и «Черная Поляна» - глины и суглинки - сырьевая база АО «Белцемент») и вскрышные породы Стойленского железорудного месторождения (мел, выветрелые сланцы, глины и суглинки - сырьевая база АО «Осколцемент», ОАО «Стойленский ГОК»).

Мел писчий. Запасы его на территории Белгородской области огромны. В 2009 г. добычу мела осуществляли 15 предприятий области с фактической

годовой добычей 4,8 млн. т. Остаток балансовых запасов мела писчего с учетом резервных (нераспределенных) объектов на 01.01.2015 г. составляет 687,9 млн. т.

Глинистое сырье. Балансовые запасы четвертичных и палеогеновых глины на 01.01.2015 г. по 60 месторождениям, учитываемым Государственным балансом, составляют 135,9 млн т.

Пески. По состоянию на 01.01.2015 г. Государственным балансом на территории области учтено 13 месторождений строительных песков с суммарными промышленными балансовыми запасами в количестве 284,8 млн м^3, из которых 11 разрабатываются с объемом добычи около 3,1 млн м.

1.3 Геоморфология

Рассматриваемый район относится к возвышенной эрозионно-денудационной равнине (Среднерусская возвышенность), Правобережному Донскому геоморфологическому району.

Правобережный донской геоморфологический район занимает Северо-Восточную часть Белгородской области. На данной территории преобладают эрозионные, оползневые и также карстовые процессы.

Алексеевский район занимает 1765,1 км^2, в свою очередь 1150 км^2 являются пораженными различной степени эрозией, что составляет порядка 65 процентов общей территории(представлено на рисунке 1.7).

Пораженными территориями от оползневых процессов считаются 184 км^2, что составляет 10,4 процента, однако также не является хорошим показателем. Встречаются на всей территории Правобережного донского геоморфологического района.

Пораженность территорий карстовыми процессами носит единичный характер. Карстовые формы рельефа на территории Алексеевского района распространены преимущественно спорадически и встречаются только в Юго-Восточной части Правобережного донского геоморфологического района.

Иные виды экзогенных геоморфологических процессов из-за низкой активности их проявления и локального распространения не оказывают существенного влияния на общую эколого-геоморфологическую ситуацию в рассматриваемом регионе.

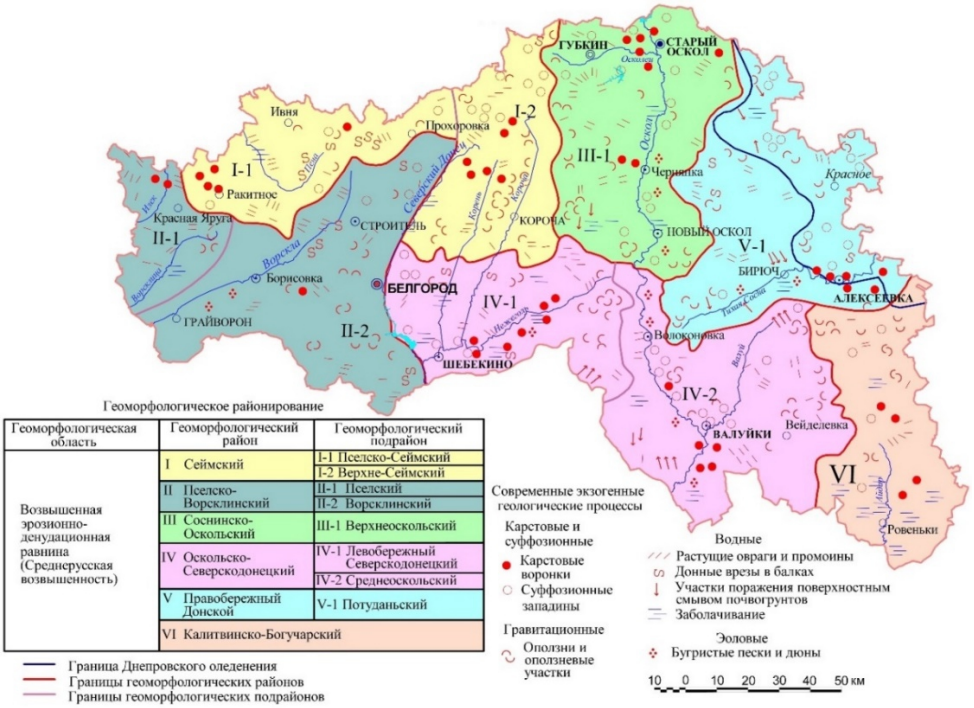


Рисунок 1.7 - Геоморфологическое районирование Белгородской области

1.4 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении район расположен в северо-восточной части Донецко-Донского артезианского бассейна. Наличие на северо-востоке Воронежского кристаллического массива чередования в разрезе осадочной толщи, погружающейся в юго-западном направлении, водонепроницаемых и водоупорных пород способствовало образованию различных по фильтрационным свойствам и типам вод водоносных подразделений. В нижней части разреза, в коре выветривания кристаллического фундамента, выделяются трещинные воды архейско-протерозойского водоносного комплекса. В осадочной толще выделяются поровые, трещинные, трещинно-карстовые пластовые воды. Водосодержащие толщи в зависимости от литологии пород, условий

питания и разгрузки, химического состава вод и положения пьезометрических уровней объединяются в водоносные горизонты и комплексы, которые разобщены между собой региональными водоупорами в юрских и меловых отложениях. Ниже приводится краткая характеристика всех водоносных подразделений. Распространение водоносных горизонтов представлено на рисунках 1.8 и 1.9)

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aIV) распространен в пойме реки и днищах крупных балок и оврагов, приурочен к мелко- и разнозернистым пескам, супесям, суглинкам и прослоям торфа. Первый от поверхности водоносный горизонт имеет безнапорный характер с глубиной залегания уровней 0-8 м. Мощность горизонта изменяется от 2 до 12 м. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков на всей площади его распространения, реже в результате перетекания из нижележащих водоносных горизонтов в меженный период. Разгрузка подземных вод происходит в реки и подстилающие мело-мергельные породы.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетоков из смежных гидрогеологических подразделений, разгрузка непосредственно в гидрографическую сеть.

Средне-верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aII-III) распространен вдоль реки в виде полосы шириной от нескольких сотен метров до 2 км в долине реки Тихая Сосна. Однако, эта ширина меньше ширины террас за счет дренированных зон вдоль коренных склонов долин и бровок террас. Горизонт приурочен к песчаным, супесчаным и суглинистым разностям отложений первой, второй и третьей надпойменных террас. Горизонт безнапорный, участками с местным напором до нескольких метров. Глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 3 до 12 м, мощность обводненной части аллювия от 0,5 до 12 м. Горизонт залегает непосредственно на мелах и мергелях турон-маастрихта. Питание горизонта происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и в какой-то степени дренирования нижележащих горизонтов в подножиях коренных склонов и уступов террас.

Разгрузка горизонта осуществляется в речные долины и подстилающие коренные отложения. Водообильность водоносного горизонта определяется литологическим составом водовмещающих пород.

Харьковско-полтавский водоносный горизонт (Pg_3hr-pl) имеет ограниченное распространение на водоразделах. Водовмещающими породами являются мелко- и тонкозернистые пески, часто глинистые, реже песчаники, супеси и алевриты, в нижней части разреза более глинистые до перехода в водоупорные глины. Воды, как правило, безнапорные, участками, где в кровле наблюдаются прослои глин, слабонапорные. Питание водоносного горизонта осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков через покровную толщу, разгрузка горизонта осуществляется по склонам долин, где на контакте с киевскими глинами, служащими нижним водоупором, наблюдаются многочисленные родники и мочажины. Водообильность песков небольшая.

Харьковско-полтавский водоносный горизонт широко используется местным населением, особенно на водоразделах, где он по сравнению с другими водоносными горизонтами наиболее доступен.

Киевский водоупор (Pg_2kv) распространен на водоразделах. Отложения представлены преимущественно глинами с прослоями глинистых песков, алевритов, мергелей. Средняя мощность отложений 10-15 м, достигая максимума в 20 м. Киевский водоупор отделяет вышележащий харьковско-полтавский водоносный горизонт от нижележащих гидрогеологических подразделений.

Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K_2t-m) распространен повсеместно. Водовмещающими породами служат трещиноватые и закарстованные мела и мергели сантона, кампана и маастрихта. Водоупорным ложем для водоносного горизонта служат плотные монолитные мергели, перекрывают горизонт в долинах рек аллювиальные отложения, на водораздельных пространствах – отложения палеогена. Водоносный горизонт в целом безна-

порный, участками, при наличии в кровле аллювиальных отложений, приобретает напор до 3-10 м.

Водообильность и мощность водоносного горизонта как в плане, так и в разрезе зависит от степени трещиноватости водовмещающих пород. Наиболее трещиноваты породы в долинах рек, где мощность трещиноватой зоны достигает 70 и более метров. В сторону водоразделов трещиноватость затухает, а на участках развития глинистых палеогеновых отложений мощность снижается до 40-50 м. В вертикальном направлении мела наиболее трещиноваты в их кровле, где они обычно разрушены до состояния щебня и пластичной массы. Ниже в зоне более плотных пород трещиноватость постепенно затухает, и на глубинах более 80 м породы становятся практически безводными.

Уровни подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта устанавливаются на глубинах от 2-3 м до +1,5 м в поймах рек до 20-25 м на надпойменных террасах и 70-80 м и более на водоразделах. Питание водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков и перетока из палеогеновых отложений. Наиболее интенсивное пополнение запасов подземных вод этого водоносного горизонта происходит в период весеннего снеготаяния и половодья. Разгрузка вод турон-маастрихтского водоносного горизонта происходит в долины рек.

В связи с благоприятными предпосылками распространения, залегания, условий восполнения запасов и качества вод турон-маастрихтский водоносный горизонт широко используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов всего рассматриваемого района.

Альб-сеноманский водоносный горизонт (Kal-s) залегает на глубине 100-290 м в зависимости от абсолютной отметки местности и имеет повсеместное распространение. В подошве его залегает неоком-аптский водоносный горизонт, с которым существует тесная гидравлическая связь. Водовмещающие породы представлены средне- и мелкозернистыми песками, как

правило, ближе к подошве более глинистыми. Мощность водоносного горизонта изменяется в данном районе от 15 да 25 м.

Альб-сеноманский водоносный горизонт напорный. Пьезометрические уровни воды в поймах рек устанавливаются на несколько метров ниже поверхности. Питание водоносного горизонта происходит в основном в сводовой части Воронежской антеклизы, где пески выходят на поверхность или залегают под маломощной толщей мело-мергельных отложений.

Воды альб-сеноманского водоносного горизонта пресные. Достаточная водообильность водоносного горизонта и удовлетворительное качество подземных вод позволяют на альб-сеноманском водоносном горизонте базировать производственное, хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение.

Неоком-аптский водоносный горизонт (K_1nc-a) распространен без разделяющего слоя в подошве вышерассмотренного альб-сеноманского водоносного горизонта почти на всей территории района, за исключением крайней юго-восточной части. Водовмещающие породы представлены песками, глинистыми песками, песчаными глинами. Мощность водоносного горизонта в среднем составляет 5-10 м. Водообильность горизонта низкая. Водоносный горизонт имеет хорошую гидравлическую связь с водами вышележащих отложений.

Самостоятельного значения для водоснабжения неоком-аптский водоносный горизонт не имеет.

Бат-келловейский водоносный горизонт (J_2bt-k) имеет ограниченное распространение. Водовмещающими породами являются, преимущественно, глинистые тонкозернистые пески. Соотношение глинистых и песчаных фракций в юрских слоях непосредственно изменяются в широких пределах как в плане, так и в разрезе. В связи с этим, толща не имеет единого выдержанного горизонта, подземные воды распространены спорадически. Мощность толщи до 20 м. Воды напорные, высота напора достигает 50-150м. Используются подземные воды толщи в районе весьма ограниченно. ***Нижнекаменноуголь-***

ный водоносный комплекс (C_1) приурочен к трещиноватым известнякам, реже песчаникам с прослоями глин турнейского и визейского ярусов карбона. Глубина залегания водоносного комплекса 120 – 270 м. Мощность водовмещающих пород изменяется от 50 м до 70 м и более. Горизонт напорный. Величина напора над кровлей до 350 м.

Девонский водоносный горизонт (D) распространен в северо-восточной части алексеевского района и приурочен к разнозернистым, глинистым пескам с прослоями глин мамонской свиты общей мощностью до 25 м. Глубина залегания кровли горизонта от 200 м до 350 м, в зависимости от рельефа поверхности. Горизонт напорный и гидравлически связан со смежными гидрогеологическими подразделениями. Величина напора над кровлей до 250 м.

Архейско-протерозойский водоносный комплекс (AR-PR) распространен в погребенной зоне выветривания сложнодислоцированных кристаллических пород протерозоя и архея, представленных амфиболитами, гранито-гнейсами, кварцитами, кристаллическими сланцами, в различной степени трещиноватыми. Мощность трещиноватой зоны изменяется от первых десятков метров до сотен метров. Глубина залегания кровли в зависимости от рельефа поверхности и погружения ее в юго-западном направлении от 180 м до 400 м и более. Величина напора достигает 400 м и более. Подземные воды данного водоносного комплекса не используются[36].

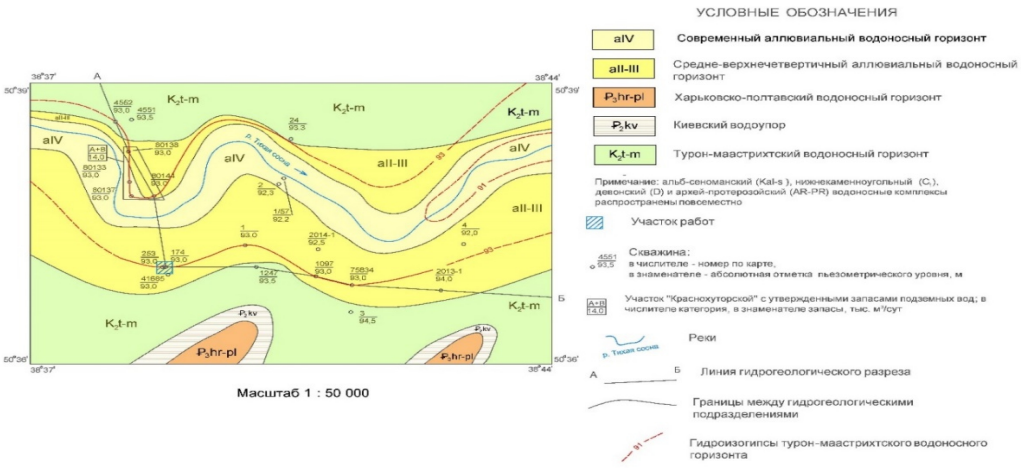


Рисунок 1.8 – Схематическая гидрогеологическая карта

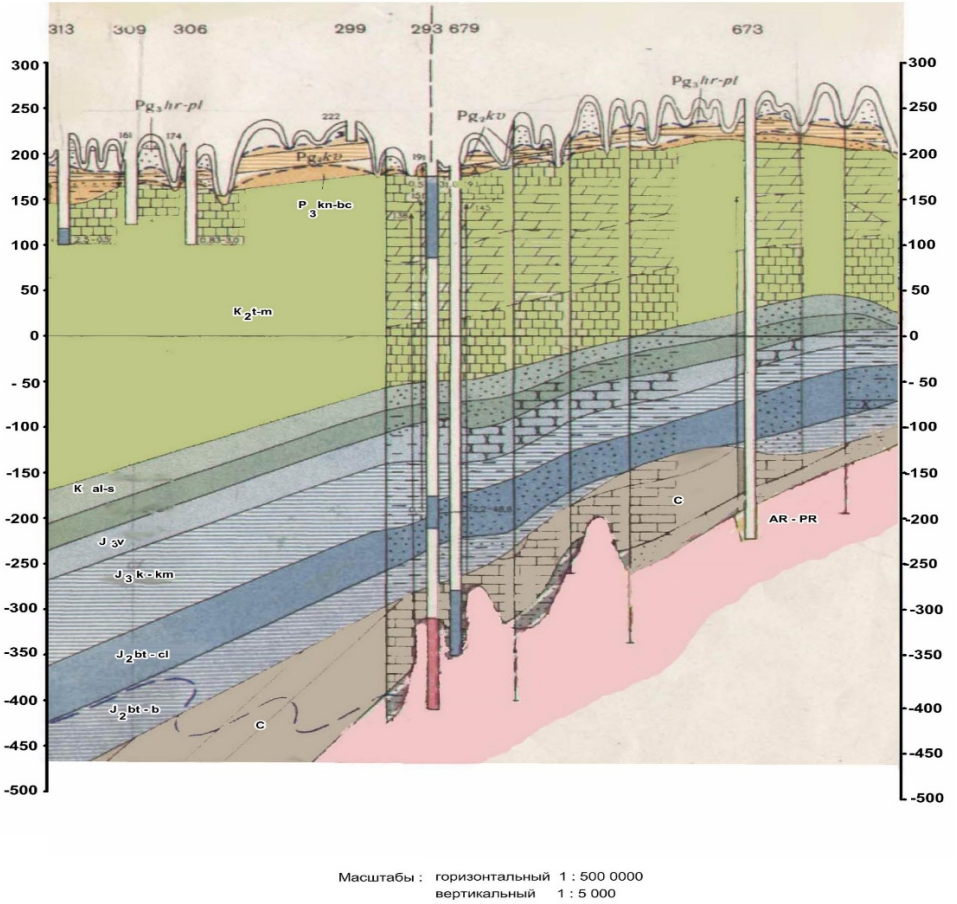


Рисунок 1.9 – Схематический гидрогеологический разрез

1.5Экологическое состояние территории

Экологическая ситуация по данным мониторинга окружающей среды на 2008 г.:

Таблица 1.1 – Таблица экологического состояния окружающей среды

Наименование	ед. изм., тысяч тонн
Выбросы загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения, в атмосферный воздух	1,25
Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников	1,77

*) по данным Белгородстата

Под особым контролем находятся предприятия города такие, как: ОАО «ЭФКО», ООО «Эфко-Пищевые ингредиенты», ЗАО «Сахарный ком-

бинат Алексеевский», МУП «Горводоканал», МУП «Горкомхоз» (полигон твердых бытовых отходов). Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха являются продукты сгорания автотранспорта.

По территории городского поселения протекает река: Тихая Сосна. Качество воды в реке Тихая Сосна соответствует 3 классу чистоты — умеренно загрязненная. На территории городского поселения сброс сточных вод в реку Тихая Сосна осуществляют 2 предприятия: МУП «Горводоканал» и ЗАО «Сахарный комбинат Алексеевский».

На очистные сооружения поступают бытовые сточные воды и производственные от 17 предприятий. В настоящее время износ очистных сооружений составляет 80%. Выводы специалистов подтвердили, что дальнейшая эксплуатация без реконструкции может привести в ближайшее время к катастрофическим последствиям и созданию чрезвычайной экологической ситуации в городе. Под угрозой загрязнения окажутся не только река Тихая Сосна, но и река Дон. Содержание загрязняющих веществ в сточной воде, сбрасываемой после очистных сооружений в реку Тихая Сосна, превышает предельно допустимые нормы по взвешенным веществам в 2,4 раза, по биохимическому потреблению кислорода-5 - в 11,8 раза, по фосфатам - в 14,8 раза, по нитрит-иону - в 18,6 раза, по железу общему в 5,4 раза. Сбрасываемые сточные воды оказывают отрицательное влияние на гидрохимический режим реки Тихая Сосна по нитрит-иону. Результаты количественного химического анализа воды показывают, что содержание загрязняющих веществ, сбрасываемых в реку Тихая Сосна, превышает установленные нормы по аммоний-иону в 2 раза.

Проверки состояния гидротехнических сооружений показали, что некоторые сооружения сильно изношены, находятся в предаварийном и аварийном состоянии, требуют значительных капитальных вложений и повышенного внимания к ним со стороны собственников и арендаторов, особенно в паводковый период. По устранению имеющихся недостатков разработана проектно-сметная документация на производство ремонтно-восстановитель-

ных работ и ведутся работы.

Принимаются дополнительные меры, направленные на охрану атмосферного воздуха и окружающей среды. С целью снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, применения в производстве лучших малоотходных и безотходных технологий, усиления ответственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за нарушения природоохранного законодательства проводится работа по учету образования твердых бытовых отходов, по утилизации опасных отходов отработанных и машинных масел субъектов хозяйственной деятельности. Также ведется повседневная работа по уменьшению удельных выбросов предприятий и снижению негативного воздействия производств на окружающую среду.

На территории Алексеевского района расположено 10 объектов (предприятий, организаций, учреждений) от которых не выдержаны, установленные санитарным нормам законодательством, санитарно-защитные зоны: ОАО «Алексеевская типография», Алексеевский филиал ЗАО «Прогрессдорстрой», ОАО «ПМК – Союзпарфюмерпром», ЗАО «Авангард», СТО ИП Шапошников И.Н., МУП «Горкомхоз», МУП «Горводоканал», ОАО «Алексеевский мясоптицекомбинат», ОАО «ЭФКО», ЗАО «Сахарный комбинат «Алексеевский».

Сброс сточных вод промышленными предприятиями и прием в систему канализации г. Алексеевка и сброс сточных вод в реку Тихая Сосна осуществляется в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» и «Правилам приема производственных сточных вод в систему канализации г. Алексеевка», утвержденными главой местного самоуправления Алексеевского района и г. Алексеевка от 06.09.2004 г.

Сброс производственных сточных вод в систему городской канализации производится от 18 предприятий: ОАО «МКК»-418680 куб.м./год; ЗАО СК «Алексеевский» -307540 куб.м./год; ЮС-321/4- 30071 куб.м./год; Алексе-

евский участок ОАО «Белрегионтеплоэнерго» - 37416,3 куб.м./год; ЗАО «Алексеевка Химмаш»- 70497 куб.м./год; ОАО «Горпищекомбинат» - 11514 куб.м./год; химчистка «Фея»- 3075 куб.м./год; МУП «Горкомхоз»-18122 куб.м./ год; ОАО «Хлебозавод» - 2227 куб.м./год; ЗАО «Кристалл» - 9450 куб.м./год; ЗАО «Гармония» - 6720 куб.м./год; кафе «Русь» - 588 куб.м./год; ЧП Бабенко (ресторан «Россия») – 197 куб.м./год; ЧП Дзахмышев (кафе «Маэстро») – 540 куб.м./год; МУЗ Алексеевская ЦРБ - 7476 куб.м./год; ПМК «Союзпарфюмерпром» - 912 куб.м./год и от других мелких промпредприятий, сточные воды, которых близки по своему составу к хозяйственно-бытовым сточным водам, а так же хозяйственно-бытовые сточные воды жилых многоквартирных домов и частного сектора.

Предельно допустимый сброс (ПДС) утвержден руководителем Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Белгородской области[3].

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

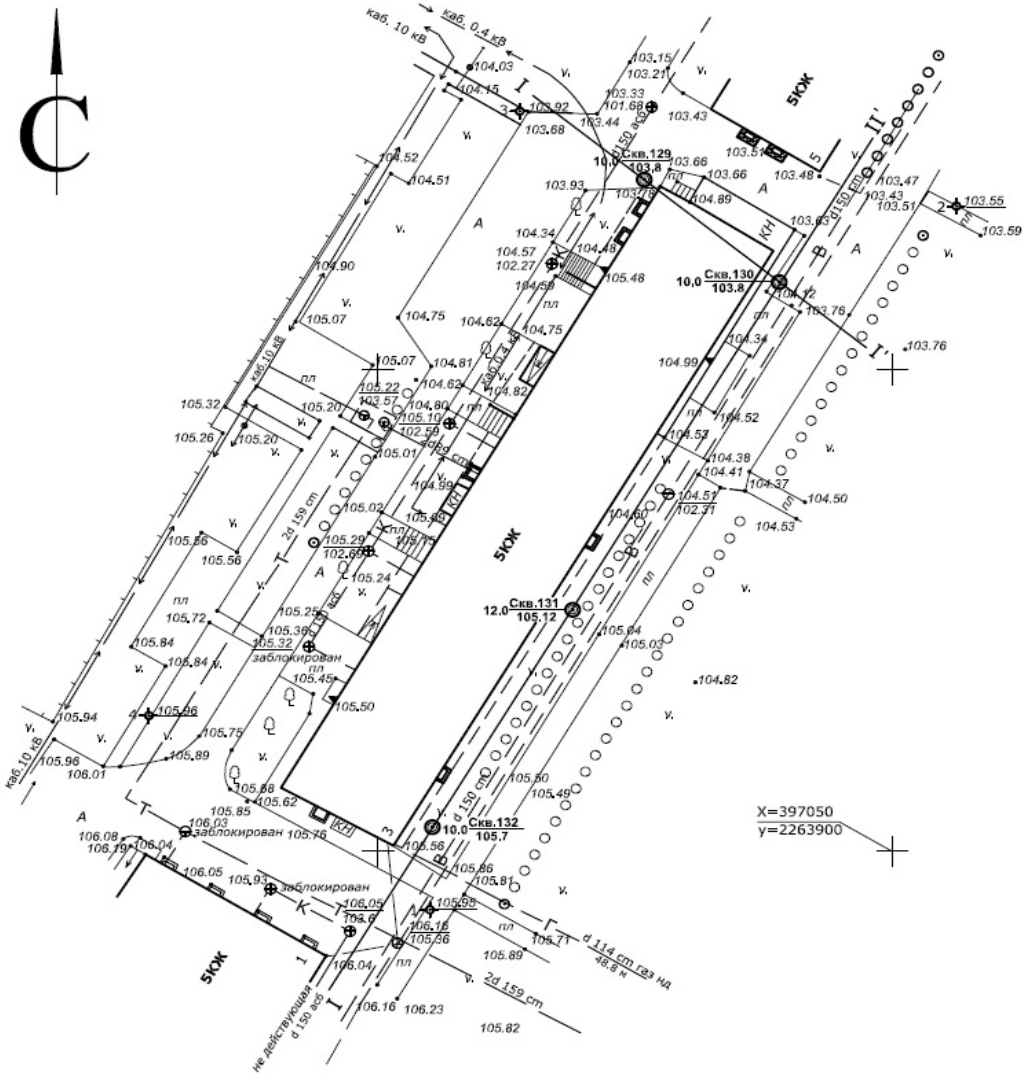
2.1 Краткое описание объекта исследования

Целью данной дипломной работы является усовершенствование способа и технологии проведения цементации грунтов буроинъекционными сваями в режиме гидроразрыва с последующим выполнением комплекса работ по водоотведению и водозащите реконструируемого многоквартирного жилого дома, расположенного в центральной части г. Алексеевка Белгородской области, по адресу ул. Мостовая, дом 3.

При подготовке специальной части мною были использованы материалы, собранные во время прохождения производственных практик вОАО «ВИОГЕМ», а также в ООО «БелгородСтройИзыскания».

В геоморфологическом плане район работ расположен на поверхности второй надпойменной террасы р. Тихая Сосна. Природный рельеф участка ровный, спокойный с уклоном в северном направлении, видоизменен отсыпкой техногенных грунтов при планировке территории. Абсолютные отметки поверхности рельефа составляют 103,6-105,7 м. Условия поверхностного и подземного стока относительно благоприятные.

Инженерно-топографический план представлен на рисунке 2.1



Условные обозначения

Водопровод	В; Колодец с пожарным гидрантом
Канализация хозфекальная	К
Канализация ливневая	Сточная решетка
Кабель светофора	V
Теплосеть	Т
Газопровод	Г; ковер
Линии связи	
Электрокабель ВН	
Электрокабель НН	

Рисунок 2.1 – Инженерно-топографический план М 1:500

2.2 Изученность инженерно-геологических условий и запроектированные ранее работы по реконструкции многоквартирного дома

В 2016 г., ООО «Росизыскания» проводились инженерно-геологические изыскания по обследованию грунтов основания под подошвой фундаментов существующего жилого дома. В результате обследования грунтов основания фундаментов выявлено, что в геологическом строении площадки изысканий принимают участие образования четвертичной (Q) системы, которые представлены, в основном, субаэральными суглинистыми образованиями (ved Q_{III}), а в северной части – насыпными техногенными грунтами (tQ_{IV}) – суглинками и меловым грунтом.

Природные подземные воды и воды типа «техногенная верховодка» до глубины разведки вскрыты не были, однако в отдельных шурфах выявлено неравномерное замачивание грунтов основания до туго- и мягкопластичного состояния.

В 2016 году ООО «БелгородСтройИзыскания» были проведены изыскательские работы на данном участке. Исходя из полученных данных ОАО «ВИОГЕМ» была составлена рабочая документация по закреплению грунтов оснований многоквартирного жилого дома.

Методикапроведения работ основана на инъецировании грунтового массива цементным раствором. В рабочей документации установлены следующие параметры технологического процесса:

- диаметр буроинъекционной сваи = 0,5м
- нормативная величина несущей способности при нормативном коэффициенте (к = 1,4) = 9,26 тс
- полная расчетная нагрузка от здания на уровне подошвы фундамента 3724 т
- общее количество свай = 522 шт
- расстояние между сваями 1730 и 1330 мм

- расчётный расход цементного раствора на 1 п.м. сваи = 0,039 $м^3$
- расчётная масса цемента для приготовления раствора на 1п.м. сваи = 0.0417кг
- общий объем раствора = 87,276$м^3$
- общая масса цемента = 93 т

Схема расположения буроинъекционных свай представлена на рисунке 2.2

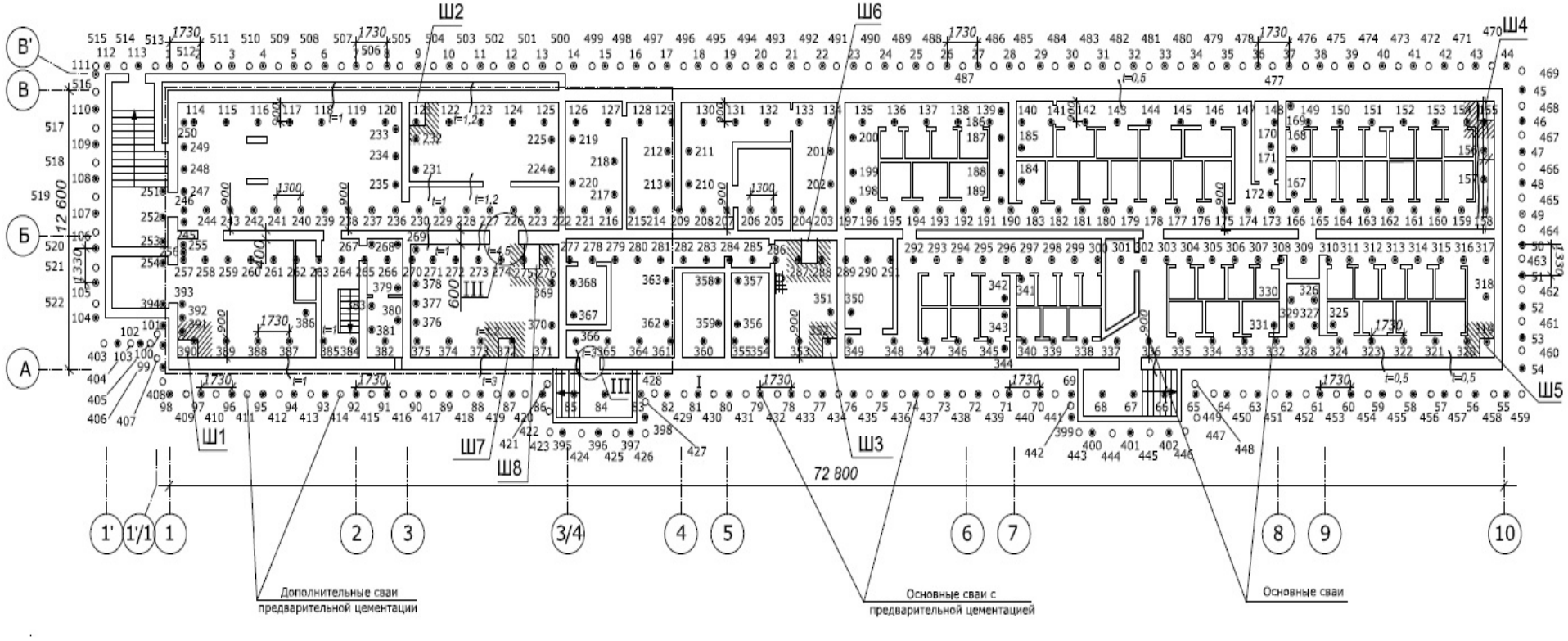


Рисунок 2.2 – План расположения буроинъекционных свай

2.3 Характеристика инженерно-геологических условий строительной площадки

На основании выполненных инженерно-геологических изысканий на участке строительства можно сделать следующие выводы и предположения:

- толща грунтов, слагающая участок до глубины 12,0 м, характеризуется сравнительной однородностью состава и в ее пределах выделяется 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) грунтов:

ИГЭ-1а – техногенный грунт;

ИГЭ-2 – суглинок твердый, среднепросадочный;

ИГЭ-3 – суглинок полутвердый непросадочный;

ИГЭ-4 – песок мелкий плотный малой степени водонасыщенности.

Условия залегания литолого-генетических разновидностей грунтов представлены на инженерно-геологических разрезах (приложения 1 и 2).

По совокупности природных факторов участок проектируемого строительства согласно СП 47.13330-2016, соответствует II-й, (т.е. средней) категории сложности инженерно-геологических условий.

Природные подземные воды до глубины разведки 12,0 м не вскрыты. Возможно сезонное увлажнение покровных суглинков до текучепластичного и текучего состояния.

Из физико-геологических явлений (опасных природных воздействий по СП 115.13330.2011.), способных оказать влияние на устойчивость существующего здания в процессе его эксплуатации, на исследуемом участке следует отметить среднепросадочные свойства суглинков ИГЭ-2 и пучинистые свойства глинистых грунтов. По результатам расчета относительной деформации пучения грунта в зоне промерзания грунты ИГЭ-2 обладают слабопучинистыми свойствами (СП 22.13330.2016, п.6.8.3).

Согласно СП 11-105-97, участок проектируемого строительства по подтопляемости относится к району II-Б1, т.е. потенциально подтопляемый в результате ожидаемых техногенных воздействий (проектируемая гра-

жданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

Глубина сезонного промерзания глинистых грунтов составляет 110 см, песчаных – 130 см.

По результатам количественного химического анализа грунтов установлено, что суглинки ИГЭ-3, как среда, по отношению к бетонам на обычном портландцементе (марок по водонепроницаемости W4) по содержанию сульфатов агрессивными свойствами не обладают; по содержанию хлоридов на арматуру в ж/б конструкциях согласно СП 28.13330.2012, агрессивными свойствами также не обладают.

Расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 на участке изысканий составляет 5, согласно комплекту карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97-А) СП 14.13330.2014.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам соответствует II (второй), согласно СП 14.13330.2014 (т.1) и на повышение бальности грунты влияния не оказывают.

Основной причиной недопустимых деформаций несущих стен жилого дома по заключению ООО «БелгородСтройИзыскания» являются неравномерные осадки+просадки ленточных фундаментов здания из-за замачивания просадочных грунтов их основания (представлено на рисунках 2.2, 2.3 и 2.4). Происходит это в результате утечек из водонесущих коммуникаций и периодических затоплений подвала водой, а также проникновения ливневой атмосферной воды под отмостку и ниже, к грунтам основания подошвы фундаментов.

В процессе проектирования и строительства здания комплекс конструктивных и водозащитных мероприятий, предусмотренных СП 22.13330.2016, при использовании в качестве основания фундаментов среднепросадочных суглинков ИГЭ-2, не был реализован и не было учтено их начальное просадочное давление, а среднее давление под подошвой

Рисунок 2.2 - Деформации несущих стен здания (западная стена, подъезд №4)

Рисунок 2.3 - Деформации несущих стен здания (восточная стена, подъезд №1)

Рисунок 2.4 - Деформации несущих стен здания (северная стена, пристройка)

фундаментов от конструкций на данный суглинок превышает начальное просадочное давление примерно в 1,5 раза.

Также, одной из причин деформаций северной части здания могла послужить несанкционированная перестройка жилого дома под магазин, в процессе которой могли быть нарушены несущие элементы его конструкции.

Для исключения дальнейшего развития недопустимых деформаций жилого дома необходимо:

а) с наружной стороны здания вскрыть фундамент засыпать пазухи глинистым грунтом с послойным его уплотнением;

б) предусмотреть усиление несущей способности грунтов основания, путем инъекции раствора;

в) исключить дальнейшее замачивание грунтов основания фундаментов, путем отвода ливневой воды от стен здания на расстояние до 3,0 м и реконструировать водонепроницаемую отмостку вокруг здания не менее 1,5 м, причем отмостка должна быть выше отметок дневной поверхности, с уклоном от здания порядка (i=0,10-0,20).

Коэффициенты фильтрации грунтов для проектирования усиления фундаментов принимаются следующими: для суглинков ИГЭ-2 – 0,1-0,2 м/сут, для суглинков ИГЭ-3 – 0,05-0,1 м/сут, для песка ИГЭ-4 – 3-5 м/сут.

Другой причиной деформаций здания и появления трещин в стенах, являются неравномерные осадки основания ленточных фундаментов, лежащих на грунтах, имеющих разную несущую способность.

2.4 Оценка физико-механических свойств грунтов

Физико-механические свойства грунтов изучались лабораторными и полевыми методами.

В лабораториях для глинистых грунтов определялись естественные влажность, плотность, плотность частиц, пределы пластичности, а также

прочностные и деформационные свойства. Для песков определялся гранулометрический состав, плотность частиц, плотность и коэффициент фильтрации в предельных сложениях.

ИГЭ-3 (*ved*Q_{III}) – представлен суглинком белесо- и темно-серым полутвердым непросадочным.

Вскрыт выработками с глубины 5,4-6,8 м (абс. отметки 97,9-99,2 м),имеет мощность (вскрытую) 2,2-4,6 м.

Основные показатели физических свойств суглинка следующие:

- коэффициент пористости – 0,68;
- плотность – 1,95 т/м^3;
- влажность – 0,21;
- показатель текучести – 0,24.

Компрессионный модуль деформации суглинка в интервале давления 0,1-0,2 МПа при полном водонасыщении составляет 5,7 МПа, а с учетом корректировочного коэффициента на расхождение значений методами компрессии и штампа (согласно СП 22.13330.2016– 4,3) составляет 24,5 МПа.

Нормативное значение удельного сопротивления грунта погружению конуса зонда при статическом зондировании составляет 3,4 МПа.

Прочностные характеристики грунта, определенные в лабораторных условиях по методике консолидированного среза с предварительным водонасыщением составляют:

- удельное сцепление – 22 кПа;
- угол внутреннего трения – 25 град.

Для расчетов по несущей способности и деформации рекомендуется принять по данным лабораторных испытаний:

- нормативное расчетное α =0,85/расчетное α =0,95
- плотность – $1{,}95\frac{1{,}94}{1{,}92}$ т/м^3;
- удельное сцепление – $22\frac{20}{19}$ кПа;

- угол внутреннего трения – $25\frac{25}{24}$ град;

- модуль деформации – 24,5 МПа

По результатам количественного химического анализа грунтов установлено, что суглинки ИГЭ-3, как среда, по отношению к бетонам на обычном портландцементе (марок по водонепроницаемости W4-W8) по содержанию сульфатов агрессивными свойствами не обладают; по содержанию хлоридов на арматуру в ж/б конструкциях согласно СП 28.13330.2012, агрессивными свойствами также не обладают (приложение И).

ИГЭ-4 (a_2Q_{III}) – представлен песком мелким зеленовато-серым малой степени водонасыщения.

Вскрыт выработками с глубины 8,7-9,7 м (абс. отметки 95,3-97,0 м),имеет мощность (вскрытую) 1,3-2,3 м.

Удельное сопротивление песка погружению конуса зонда при статическом зондировании в среднем составляет 23,9 МПа, что согласно СП 47.13330.2012 соответствует плотному сложению с коэффициентом пористости 0,50, при плотности грунта 1,80-1,90 т/м^3 (среднее значение 1,85 т/м^3).

Прочностные и деформационные характеристики грунта, согласно СП 47.13330.2012, составляют:

- модуль деформации – 41 МПа;

- угол внутреннего трения – 38 град.

Согласно СП 22.13330.2011:

- удельное сцепление – 5кПа;

- угол внутреннего трения – 37 град.;

- модуль деформации – 43 МПа.

Доверительная вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимается при расчетах оснований по несущей способности α = 0,95,по деформациям α = 0,85. (СНиП 2.02.01-83)

- плотность – $1{,}85\frac{1{,}83}{1{,}80}$ т/м^3;

- удельное сцепление – $5\frac{5}{4}$ кПа;
- угол внутреннего трения – $38\frac{38}{35}$ град;
- модуль деформации – 41 МПа

Специфические грунты

ИГЭ-1а (*tQ_{IV}*) - представлен техногенным грунтом – техногенно перемещенными черноземом и суглинком с включениями строительного мусора. Вскрыт выработками с дневной поверхности и имеет мощность 0,6-2,2 м.Давность отсыпки техногенного грунта более 20 лет. Образован он при планировке территории и засыпке пазух строительного котлована.

Нормативное значение плотности грунта рекомендуется принять равным 1,75 т/м^3.

В качестве основания фундаментов техногенный грунт использовать не допускается.

ИГЭ-2(*$vedQ_{III}$*) – представлен суглинком легким палево- и коричнево-бурым твердым; в нижней части слоя присутствуют многочисленные включения обломочного материала мелового состава. Вскрыт выработками с глубины 0,6-2,2 м на отметках 101,6-104,6 м и имеет мощность 3,2-6,2 м.

Основные показатели физических свойств грунта следующие:

а) в природном состоянии:

- плотность – 1,71 т/м^3;
- влажность – 0,20;
- коэффициент пористости – 0,87;
- показатель текучести – <0.

б) в водонасыщенном состоянии при S_r = 0,9:

- плотность – 1,85 т/м^3;
- влажность – 0,29;

- показатель текучести – 0,78.

Суглинки ИГЭ-2 в условиях замачивания водой при нагрузках обладают среднепросадочными свойствами.

Относительная просадочность, д.е. при различных давлениях, МПа представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Относительная просадочность при различных давлениях

P, МПа	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
ε_{sl}	0,005	0,012	0,020	0,029	0,037	0,046

Начальное просадочное давление, при котором проявляются просадочные свойства суглинка при замачивании составляет 0,085 МПа (0,85 кг/см^2).

Максимальная глубина залегания подошвы просадочного суглинка составляет 6,8 м, а глубина просадочной толщи, с которой может начаться просадка от собственного веса при замачивании водой составляет 4,6 м, т.е. $\rho_{sl} \leq \sigma_{zg}$. (где ρ_{sl}– начальное просадочное давление, σ_{zg}– вертикальное напряжение)

Расчетная вертикальная просадка суглинка от собственного веса при замачивании может составить до 2,8 см. Тип грунтовых условий по просадочности 1-й (по СП 22.13330.2016).

Компрессионный модуль деформации суглинка в интервале давления 0,1-0,2 МПа в природном состоянии составляет 5,7 МПа, в водонасыщенном состоянии – 2,3 МПа а с учетом корректировочного коэффициента на расхождение значений методами компрессии и штампа (согласно СП 22.13330.2011 – 2,9) составляет, соответственно 16,5 и 6,7 МПа. Степень изменчивости сжимаемости 2,46.

Удельное сопротивление грунта погружению конуса зонда при статическом зондировании в среднем составляет 1,7 МПа.

Прочностные характеристики грунта, определенные в лабораторных условиях по методике консолидированного среза при природной влажности

составляют:

- удельное сцепление – 43 кПа;
- угол внутреннего трения – 26 град.

Прочностные характеристики суглинка, определенные в лабораторных условиях по методике консолидированного среза с замачиванием составляют:

- удельное сцепление – 17 кПа;
- угол внутреннего трения – 22 град.

Для расчетов по несущей способности и деформации рекомендуется принять по данным лабораторных испытаний: нормативное, расчетное при α = 0,85/расчетное α = 0,95

- плотность – $1{,}71\frac{1{,}68}{1{,}66}$ т/м^3;
- удельное сцепление при природной влажности – $43\frac{38}{35}$ кПа;
- удельное сцепление при полном водонасыщении – $17\frac{17}{17}$ кПа;
- угол внутреннего трения при природной влажности– $26\frac{25}{24}$ град;
- угол внутреннего трения при полном водонасыщении– $22\frac{21}{20}$ град;
- модуль деформации – $\frac{16{,}5}{6{,}7}$ МПа (при природной влажности/при водонасыщении).

По результатам количественного химического анализа грунтов установлено, что суглинки ИГЭ-2, как среда, по отношению к бетонам на обычном портландцементе (марок по водонепроницаемости W4) по содержанию сульфатов обладают средне и сильноагрессивными свойствами; по содержанию хлоридов на арматуру в ж/б конструкциях согласно СП 28.13330.2012, агрессивными свойствами не обладают (представлено в таблице 2.2).

Таблица 2.2 – Таблица результатов химического анализа грунтов (по степени агрессивного воздействия к бетону и железобетону)

№ п/п	№ скв.	Глубина отбора, м	Лабораторный номер	Характеристика грунта	pH	Компоненты	Содержание компонентов, мг/кг	Степень агрессивного воздействия грунта на бетон и железобетон, СП 28.13330.2012
1	129	2,5	3110	Суглинок ИГЭ-2	7,55	Cl^- SO_4^{2-}	48,36 1277,30	Средне агрессивная
2	129	4,8	3112	Суглинок ИГЭ-2	7,32	Cl^- SO_4^{2-}	48,36 1556,28	Средне агрессивная
3	130	5,5	3105	Суглинок ИГЭ-3	7,54	Cl^- SO_4^{2-}	20,45 314,80	неагрессивная
4	130	7,5	3107	Суглинок ИГЭ-3	7,58	Cl^- SO_4^{2-}	25,54 34,17	неагрессивная
5	131	2,0	3091	Суглинок ИГЭ-2	7,60	Cl^- SO_4^{2-}	13,70 92,72	неагрессивная
6	131	4,0	3092	Суглинок ИГЭ-2	7,72	Cl^- SO_4^{2-}	22,15 186,90	неагрессивная
7	131	6,0	3094	Суглинок ИГЭ-2	7,85	Cl^- SO_4^{2-}	23,85 163,33	неагрессивная
8	131	9,0	3096	Суглинок ИГЭ-3	7,73	Cl^- SO_4^{2-}	17,03 131,76	неагрессивная

По результатам расчета относительной деформации пучения грунта, равной 0,021, в зоне промерзания грунты обладают слабопучинистыми свойствами (СП 22.13330.2016, п.6.8.3).

Основные расчетные значения физико-механических свойств грунтов, которыеиспользовались при расчетах оснований фундаментов по деформациям и несущей способности приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Основные расчетные значения физико-механических свойств грунтов для расчетов

№ ИГЭ	Номенклатурный вид грунта	Плотность, т/м^3	Модуль деформации, МПа	Параметры среза

				Удельное сцепле-ние, кПа	Угол вн.тре-ния, ^{0}
1	Техногенный грунт	1,75/ 1,70	-	-	-
2	Суглинок твердый среднепро-садочный	1,68/ 1,66	16,5/6,7	38/35 17/17	25/24 21/20
3	Суглинок полутвердый	1,94/ 1,92	-/24,5	20/19	25/24
4	Песок мелкий плотный	1,83/ 1,80	41	5/4	38/35

Примечание: Значения показателей прочности и плотности даны при доверительной вероятности 0,85/0,95. Модуль деформации грунта в числителе при природной влажности, в знаменателе – в замоченном состоянии.

Расширенный список физико-механических характеристик грунтов пре	Номенклатурный вид грунта	Плотность, т/м^3, α =0,85 /0,95	Коэффициент пористости. д.е.	Модуль деформации, МПа	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, ^{0}

д-ставлен в таблице 2.4.													
				По результатам испытания грунтов статической нагрузкой (штампом, при природной влажности)	По данным лабораторных исследований, с учетом m_k	По СП 22.13330.2011	По данным статического зондирования (для грунта природной влажности)	По данным лабораторных исследований	По СП 22.13330.2011	По данным статического зондирования (для грунта природной влажности)	По данным лабораторных исследований	По СП 22.13330.2011	По данным статического зондирования (для грунта природной влажности)
1а	Техногенный грунт	1,75/1,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок твердый среднепросадочный	1,68/1,66	0,87	-	16,5/6,7	13/7	12	43/17	15	21	26/22	15	20

3	Суглинок полу-твердый	1,94/1,92	0,68	-	-/24,5	-/18	24	22	27	31	25	22	24
4	Песок мелкий плот-ный	1,83/1,80	0,50	-	-	43	41	-	5	-	-	№ ИГЭ	38

Таблица 2.4 – Таблица физико-механических свойств грунтов.

2.5 Результаты обследования фундаментов действующего инженерного сооружения

Рассматриваемый жилой дом прямоугольной формы в плане с размерами 12,60 м в осях «А-В» и 72,80 м в осях 72,80 м, представляет собой пятиэтажное здание со встроенным магазином, введенное в эксплуатацию в 1978 г. Конструктивная схема здания жесткая. Под зданием расположен подвал. План многоквартирного дома представлен на рисунках 2.1 и 2.2.

При эксплуатации здания часть подвала была реконструирована с понижением уровня пола под магазин.

Фундаменты ленточные, сборные, монолитные и сборные из бетонных блоков уложенных по ж/б плитам. Стена подвала из сборных бетонных блоков и кладки керамического кирпича. Толщина наружных стен подвала 500 мм, внутренних 400 мм.

Цокольная часть из керамического кирпича, толщиной 510 мм.
Наружные стены выше отметки 0.000 – из полнотелого силикатного кирпича толщиной 510 мм, внутренние 380 мм.

В период эксплуатации здания, в 2006 году была выполнена реконструкция магазина (бывшего овощного) и подвала под магазином. К стене здания по оси «1» была выполнена одноэтажная пристройка, в которой устроена лестница в подвал, а на отметке 1,55 метра оборудовано помещение, которое в настоящее время используется как парикмахерская. Вход в парикмахерскую через железобетонную лестницу с наружной стороны здания и через лестницу из магазина с отм. 0,000. У наружной несущей стены по оси «В», между осями «1-3/4», на расстоянии от 400 м от нее возведена, из газосиликатных блоков ограждающая витринная стена, позволившая несколько увеличить площадь магазина и красочно оформить витрину

2.6 Задачи проектируемых работ

Главной задачей являетсяразработка способа и технологии закрепления грунтов основания фундаментов жилого многоквартирного дома при выполнении капитального ремонта.

Основными задачами проведения мелиоративных мероприятий являются:

1) Закрепление грунтов основания фундаментов методом цементации в режиме гидроразрыва.
2) Предотвращение попадания поверхностных, талых и технических вод в подвальные помещения, а так же зоны влияния инженерного сооружения, посредством обустройства отмосток и реализации системы водоотведения.

Анализ материалов инженерно-геологических изысканий и результатов обследования подземной части здания показал, что основной причиной деформации здания является наличие в непосредственном основании фундаментов просадочных суглинков I-го типа, которые при замачивании теряют несущую способность, что приводит к просадкам фундаментов и деформации строительных конструкций.

Для предотвращения процесса деформации сжимаемую толщу грунтов основания фундаментов необходимо привести в малосжимаемое состояние, а это возможно выполнить путем снижения нагрузок или уплотнения грунтов основания.

Учитывая вышесказанное, принято решение для снижения нагрузок на грунты под подошвой фундаментов выполнить цементацию грунтов инъекционными сваями в режиме гидроразрыва, с их последующей опорой на непросадочные суглинки с модулем деформации 24,5 МПа при полном замачивании. В подвале для предотвращения выпоров суглинков из под подошвы фундаментов сваи будут расположены в шахматном порядке. Диаметр свай принимаем равным 700 мм с армированием их стальными трубами-инъекто-

рами внутренним диаметром 25 мм. Поскольку действующим СП 24.13330.2011диаметр буроинъекционных свай не регламентируется, руководствуемся технико-экономическим обоснованием (расчет приведен в экономической части дипломного проекта). Данный диаметр позволит снизить суммарный объем бурения без потери несущей способности системы свай, не прибегая к использованию более мощного оборудования.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1Объемы и методика проведения мелиоративных мероприятий

Технология выполнения буроинъекционных свай включает следующие операции: установка кондуктора, бурение скважин, забивка инъекторов, нагнетание цементных растворов, армирование свай и ликвидация скважин.

Нагнетание цементного раствора в режиме гидроразрыва позволит уплотнить грунт, повысив его несущую способность. Глубина закрепления грунтов под подошвой фундаментов 4,5 м. Уровень нового основания принят по данным геологического разреза (представлено в приложениях 1 и 2).

Нормативная несущая способность одной буроинъекционной сваи, определенная как сумма сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на её боковой поверхности, определяется по формуле согласно СП 50-102-2003:

Принимаем характеристику сваи ∅ = 0,7 м.

$$F_d^H = y_{cск}(y \quad ЧRЧA + u e \; y_{cf\,i} Ч f_i Ч h) \text{ тс} \qquad (2.1)$$

где γ_c = 0,8 – коэффициент условий работы сваи;

$\gamma_{ск}$ = 1 – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R = 60 тс – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A = 0,38465 м – площадь опирания сваи, м^2;

U =2,198 м – периметр поперечного сечения сваи, м;

γ_{cf}= 0,7 – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи;

h = 2 м – толщина i-го слоя грунта, м;

f_i= 2 – расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности сваи (тс/м^2)

$$F_d^H = 0,8(1Ч60Ч0,38465 + 2,198Ч0,7Ч2Ч2) = 23,39 \text{ тс}$$

Нормативная величина несущей способности при нормативном коэффициенте к = 1,4

$$F_d^H = F_d : k = 23,39 : 1,4 = 16,71 \text{ тс} \quad (2.2)$$

Полная расчетная нагрузка от здания на уровне подошвы фундамента составляет 3724 т, средняя расчетная, несущая способность сваи – 16,71 тс, необходимое количество свай таким образом составит:

N = 3724 : 16,71 = 223 шт.

В соответствии с пунктами 16.4.6 и 16.4.7, СП 45.13330.2017для качественного закрепления грунтов цементацией в режиме гидроразрыва необходимо обеспечить локализацию нагнетаемых растворов в пределах усиливаемого массива.

Для этого в проекте предусмотрены следующие решения:

а) Все сваи обеспечиваются наличием кондукторов наружным диаметром 89 мм для наружных и 76 мм для внутренних свай.

б) Внутри здания в осях 1-3/4, где отсутствует необходимый пригруз основания фундаментов, для этого обеспечивается выполнение бетонной подготовки толщиной 100 мм.

в) Снаружи здания выполняется защитная зона перед закреплением основания фундаментов инъекцией цементного раствора в обратную засыпку фундаментов через основные сваи. Между основными сваями выполненяются дополнительные сваи. Эти мероприятия позволят закрепить рыхлые грунты обратной засыпки фундаментов путём предварительной цементации массива.

Распределение свай по осям следующее (представлено на рисунке 3.1):

ось А – 48 шт., Б – 62 шт.; В – 48 шт.; 10 – 7 шт.; 1 – 12 шт.;

1/ - 7 шт.; для внутренних поперечных стен – 35 шт.; для крылец – 4 шт.

Дополнительные сваи – 69 шт.

Общее количество свай (с учетом дополнительных)– 293 шт.

Расстояние между сваями по осям А и В а также 1 и 10 составляет 2500 мм, расположение свай от стены – 900 мм.

Количество внешних свай – 68 шт. Технология их выполнения приведена на рисунке 3.1

Для выполнения свай бурится наклонная скважина диаметром 150 мм на глубину 2 м, устанавливается кондуктор длиной 2 м, через него производится бурение скважины диаметром 63 мм, заходками по 2,25 м сверху вниз, после - выполняют инъецирование цементным раствором.

Количество внутренних свай – 156 шт. Устройство свай представлено на рисунке 3.1. Перед началом установки свай территория подвальных помещений от оси № 1 до оси № 3/4 площадью 240 м^2 усыпается и трамбуется песком, выравнивается до отметки на 900 мм выше верхней плоскости фундаментных подушек и покрывается бетоном толщиной 100 мм. Перед укладкой бетона выполняется разметка под установку свай и забиваются трубы длиной 1,5 м и диаметром 76 мм. После укладки бетона через 17 дней выполняется непосредственно инъецирование всех внутренних свай. Расход бетона - 24 м^3. Длина участка составляет 20 м.

Сваи по оси 1, по осям А, В и 10 выполняются с внутренних сторон дома. Расстояния между сваями составляет 1900 мм.

При невозможности выполнения сваи в местах расположения по проекту, производится их смещение до 500 мм.

Схема выполнения свай приведена на рисунках 3.2, 3.3 и приложениях 7 и 8. Расчётный расход цементного раствора на 1 п.м. сваи составит:

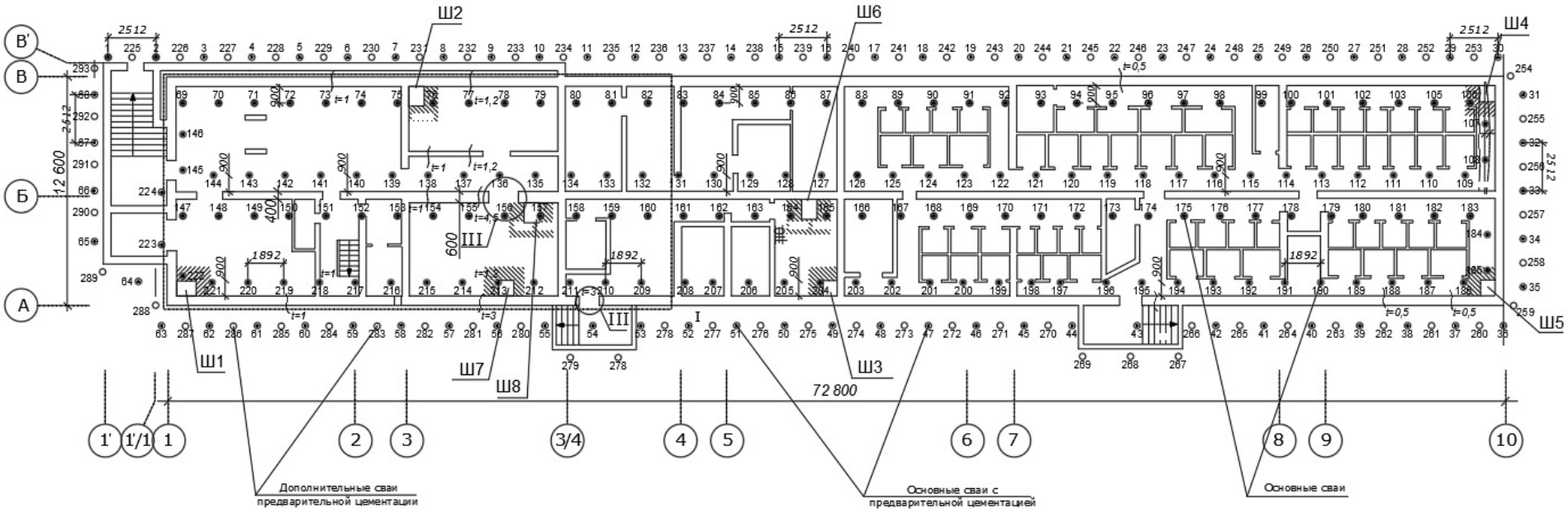


Рисунок 3.1 – План расположения буроинъекционных свай

$$V_p = \frac{\pi d^2}{4} \times 0,2 \times 1м = \frac{3,14 \times 0,7^2}{4} \times 0,2 \times 1м = 0,077 м^3 \quad (2.3)$$

где d = 0,7 м – диаметр сваи;

к = 0,2 – коэффициент содержания цементного камня в материале сваи;

1 м – единица длины сваи.

Расчётная масса цемента для приготовления раствора на 1 п.м. сваи составит:

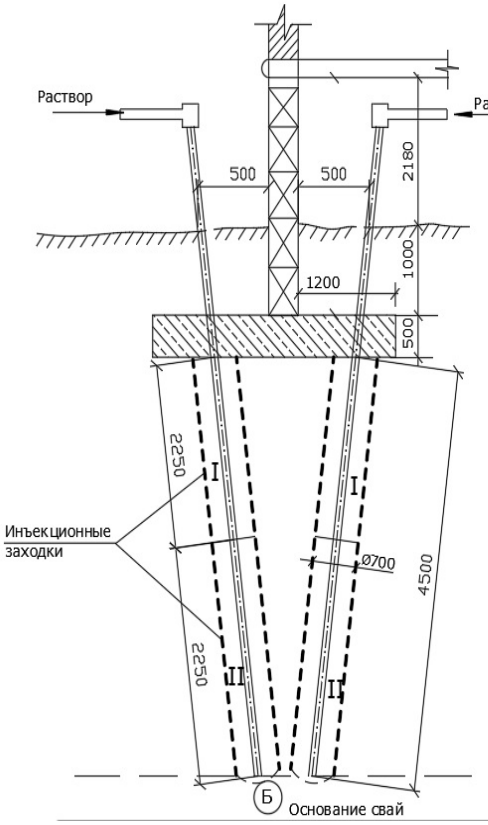
$$M_Ц = V_p \times 1,07 \times 1м = 0,077 \times 1,07 \times 1 = 0,0824 кг \quad (2.4)$$

где 1,07 – содержание цемента в растворе;

1 м – единица длины сваи.

По технологическим причинам принятый расход материалов для инъекции в грунты незначительно больше расчётного.

Расход раствора/цемента на погонный метр сваи для предварительной цементации составляет – 47 л/50 кг.



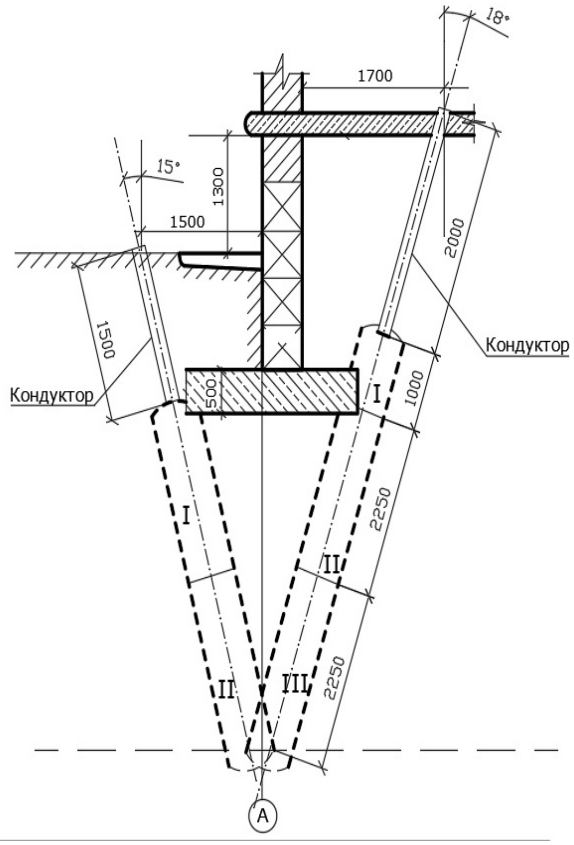


Рисунок 3.2 – Схема размещения свай по оси Б (шурф 6) и по оси А (шурф 1)

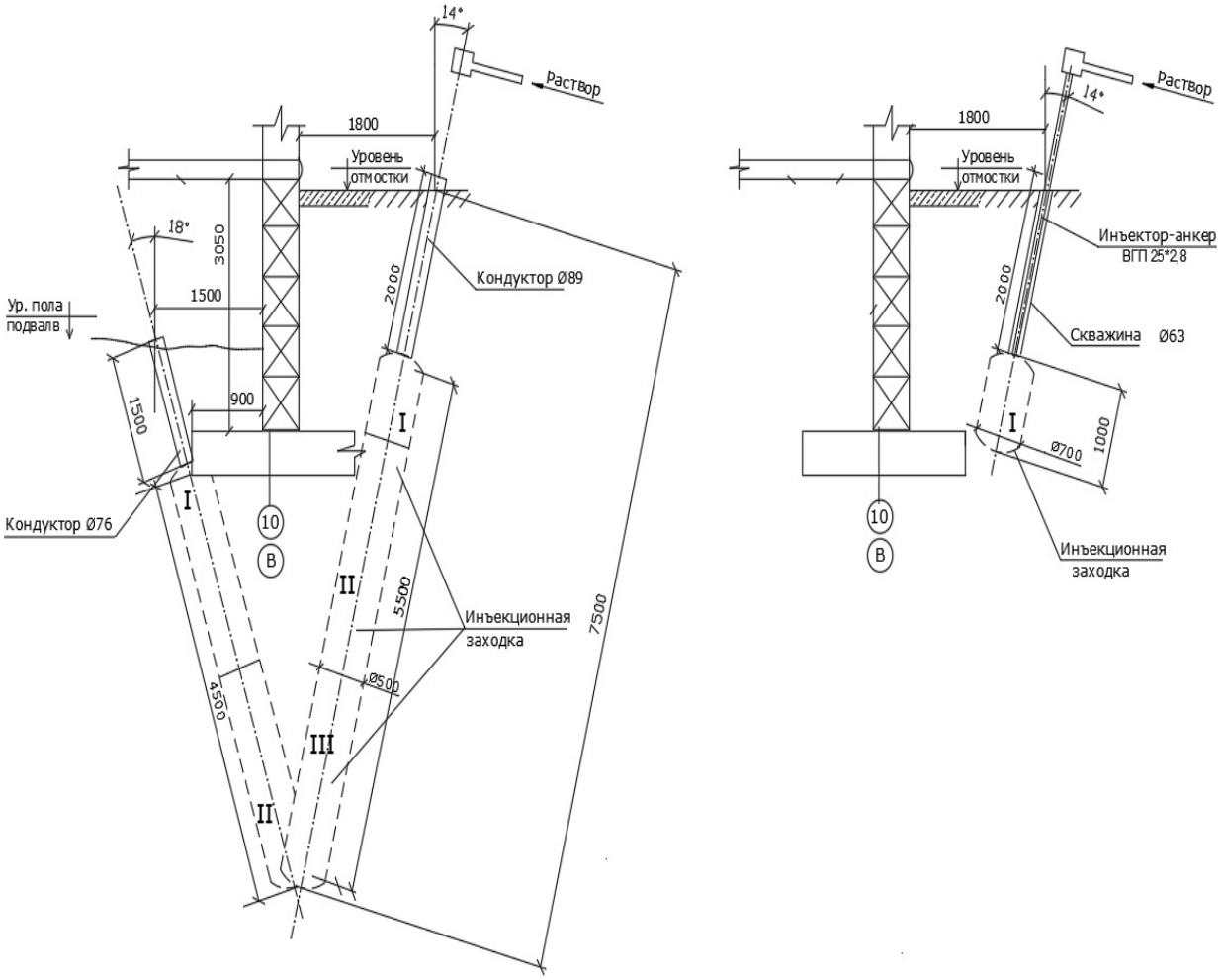


Рисунок 3.3 – Схема размещения свай по оси 10, по оси В (шурф 4) и дополнительных свай с внешней стороны

Таблица 3.1 – Принятый расход раствора и цемента на весь объем цементации грунтов в режиме гидроразрыва.

№	Сваи	Длина цемен- тируемой ча- сти сваи, м	Количество	Расход материа- лов на 1 сваю	Общий расход мате- риалов

				вай, шт				
		основной	предварительной		Объем раствора, м³	Масса цемента, т	Объем раствора, м³	Масса цемента, т
1	Наружные	4,5	1	68	0,4240	0,4532	28,832	30,82
2	Внутренние	4,5	-	156	0,3470	0,3708	54,130	57,85
3	Дополнительные	-	1	69	0,0770	0,0824	5,313	5,69
4	Ликвидация свай			293			0,338	0,361
							88,613	94,72

Общий объем закрепленного грунта определится из выражения:

$$V_{з.г.} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times L, м^3 \quad (2.5)$$

где $V_{з.г.}$ – объем закрепленного грунта, м3;

d – диаметр сваи, м;

L – общая длина свай, м.

$$V_{з.г.} = \frac{3,14 \times 0,7^2}{4} \times 146 = 440,81 м^3$$

Выполнение свай производилось цементным раствором на основе портландцемента ЦЕМ II/А-Ш 42,5 Б с В: Ц = 0,6. Расход цемента на 1 м^3 раствора с В: Ц = 0,6

- цемент – 1,07 т
- вода – 0,64 м^3.

3.2 Технология выполнения буроинъекционных свай

Усиление оснований и фундаментов буроинъекционными сваями включает два основных этапа, каждый из которых в ряде случаев имеет самостоятельное значение. Это – укрепительная цементация, при которой производится усиление кладки существующих фундаментов инъекцией в них цементного раствора, а также заполнение раствором имеющихся пустот на контакте фундамент - грунт, устройство собственно буроинъекционных свай, служащих для передачи нагрузок от сооружения на нижележащие, малосжимаемые грунты основания.

Растворы, применяемые для изготовления буроинъекционных свай, должны иметь плотность в пределах 1,73-1,75 г/см, подвижность по конусу АзНИИ не менее 17 см и водоотделение не более 2%. При добавлении силиката натрия следует брать в пропорциях 2,8% от массы цемента.

Проходку скважин для буроинъекционных свай выполняют вращательным бурением шнековым буром заходками длиной 2,25 м сверху вниз.

Отклонения от заданного угла бурения не должны превышать ±2^0. Отклонения по длине свай не должны превышать ±30 см проектных длин.

Приготовление инъекционного растворапроизводится непосредственно на строительной площадке перед его нагнетанием в заходку. Продолжительность перемешивания составляющих раствора должна быть не менее 180 сек. Инъекционный раствор следует расходовать не позднее двух часов после его изготовления.

Заполнение скважины инъекционным раствором необходимо производить либо непосредственно через буровой став, либо через трубу-инъектор.

Весь процесс инъецирования раствора до полного заполнения скважин должен осуществляться при расположении нижнего конца инъекционной трубы на расстоянии не более 0,5 м от забоя скважины.

Устройство свайных фундаментов должно осуществляться по проекту производства работ, включающему данные о расположении в зоне производства работ существующих подземных коммуникаций, электрокабелей, а также график выполнения работ.

Разбивка осей новых свайных фундаментов производится с закреплением относительно здания осей всех рядов свай.

При производстве работ по усилению основания с помощью свай могут быть использованы все способы погружения и изготовления свай.

Для укрепления устья скважины буроинъекционной сваи устанавливается стальная труба-кондуктор наружным диаметром 76 или 89 мм, выступающую над забоем скважины не менее чем на 100 мм. Установку трубы-кондуктора с внутренним диаметром, равным диаметру сваи или большим, производится в заранее пробуренную и заполненную цементным раствором скважину на глубину 1,4 и 1,0 м.

Дальнейшее устройство буроинъекционных свай ведётся заходками длиной 1,0 и 2,25 м.

Усиление ствола свай производится с помощью инъекторов-стальных труб внутренним диаметром 25 мм, оставляемых после окончания инъекции в последнюю заходку.

В состав основных показателей, контролируемых при устройстве фундамен-

тов из буроинъекционных свай, входят их положение в плане и отметка оголовников. В случае невозможности выполнения сваи по проекту производится перенос сваи на расстояние до 500 мм.

3.2.1 Виды и порядок выполнения работ при устройстве свай внутри здания

- разметка точек выполнения согласно плана расположения буроинъекционных свай (рисунок 3.1);
- бурение скважины под кондукторы диаметром 150 мм, глубиной 1 м;
- установка кондукторов наружным диаметром 76 мм на проектную глубину заложения в точках инъекции и цементация затрубного пространства;
- бурение скважины через кондукторы на первую заходку глубина 2,25 м;
- забивка инъекторов через кондукторы;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 2,25 м;
- извлечение инъекторов;
- через сутки после инъекции бурение скважины через кондукторы на вторую заходку глубина 4,5 м;
- забивка инъекторов - анкеров через кондукторы;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 2,25 м;
- ликвидация полостей цементно - песчаным раствором.

Нагнетание раствора выполняют строительными насосами при давлении 0,2 - 0,3 МПа. При производстве гидроразрыва грунта для устройства корня сваи давление можно поднимать до 0,6 МПа.

При устройстве свай внутри здания по оси Б, перед установкой кондукторов выполняется разбуривание фундаментов установкой алмазного бурения.

3.2.2 Виды и порядок выполнения работ при устройстве свай снаружи здания

- разметка точек выполнения согласно плана расположения буроинъекцион-

ных свай (рисунок 3.1);

- бурение скважины под кондукторы диаметром 150 мм, глубиной 2 м;
- установка кондукторов наружным диаметром 89 мм на проектную глубину заложения в точках инъекции и цементация затрубного пространства;
- бурение скважины через кондукторы для предварительной цементации, глубиной 1 м;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 1м;
- через сутки после инъекции бурение скважины через кондукторы на первую заходку глубина 3,25 м;
- забивка инъекторов через кондукторы;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 2,25 м;
- извлечение инъекторов;
- через сутки после инъекции бурение скважины через кондукторы на вторую заходку глубина 5,5 м;
- забивка инъекторов - анкеров через кондукторы;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 2,25 м;
- ликвидация полостей цементно-песчаным раствором.

3.2.3 Виды и порядок выполнения работ при устройстве дополнительных свай снаружи здания

- разметка точек выполнения согласно плана расположения буроинъекционных свай (рисунок 3.1)
- бурение скважин диаметром 63 мм, глубиной 1 м;
- установка кондукторов – инъекторов, стальная труба внутренним диаметром 25 мм, на проектную глубину заложения в точках инъекции и цементация затрубного пространства;
- инъецирование расчетного количества закрепляющего раствора на 1м;
- ликвидация полостей цементно-песчаным раствором.

Нагнетание раствора выполняют строительными насосами при давлении 0,2 - 0,3 МПа. При производстве гидроразрыва грунта для устройства корня

сваи давление можно поднимать до 0,6 МПа.

Для выполнения перечисленных операций используют следующее оборудование:

1. Виброинъекционные установки;
2. Станки шнекового бурения УКБ 12/25;
3. Станок алмазного бурения D-200;
4. Тяжелые перфораторы;
5. Строительные насосы СО-49;
6. Растворосмесительные агрегаты;
7. Инъекторы;
8. Аппаратуру управления;
9. Емкости для воды и закрепляющего раствора;
10. Мерную аппаратуру;
11. Емкости для утилизации загрязненной воды.

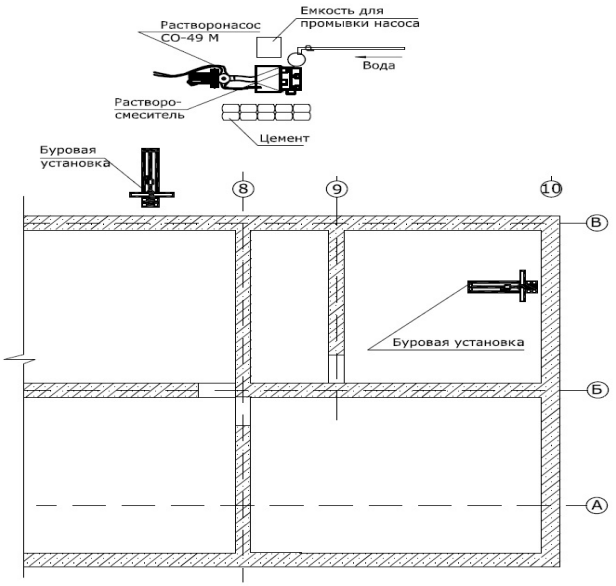


Рисунок 3.4 – Схема расположения инъекционного оборудования на рабочей площадке

Расположение инъекционного оборудования на рабочей площадке представлено на рисунке 3.4.

3.3 Меры по предотвращению попадания атмосферных и технических вод в подвальные помещения

Для предотвращения попадания вод различного происхождения в цокольные подвальные и полуподвальные части создается система изводонепроницаемой гидроизоляции.Оклеечную гидроизоляцию выполняется из рулонных материалов с негниющей основой. Более долговечными являются материалы с неорганической основой – гидроизол и металлоизол, менее долговечными – толь и рубероид с антисептированной основой. Рулонный материал (в данном случае предлагается использовать гидроизол) наклеивается битумным раствором на выровненную и предварительно подготовленную праймером изоляционную поверхность.

Готовую изоляцию прокладывают между изолируемой поверхностью и защитной конструкцией, предохраняющей изоляцию от механических повреждений и в ряде случаев погашающей напор грунтовых, талых, атмосферных или же технических вод.

Основное требование, предъявляемое к гидроизоляции, заключается в непрерывности водонепроницаемого ковра по всей заглубленной поверхности ниже расчетного уровня грунтовых вод.

Расчетный напор и размеры гидроизоляции по высоте назначается на 0,5 м больше максимального уровня грунтовых вод. Исходя из отсутствия грунтовых вод на глубине исследуемой территории (до 12 м) размер гидроизоляции будет сопоставим со значением заглубления подвального этажа.

При незначительном напоре воды (ввиду отсутствия грунтовых вод на данном участке) конструкция гидроизоляции будет выглядеть следующим образом:гидроизоляционное полотно состоит из двух слоев рулонного материала (гидроизола), наклеенных на выровненную поверхность подготовки, и конструкции, предохраняющей гидроизоляцию от механического повреждения. Гидростатическое давление талой и атмосферной воды при таких напорах может быть воспринято конструкцией стены. Размеры оклеивания - 1.8 м высотой на 190 погонных метров длиной. Расход битумного материала на 190 м^2 при покрытии в 2 слоя составит порядка 760кг (исходя из нормы расхода на 1 м^2 в два слоя 4 кг)

Для предотвращения разрыва или нарушения сплошности изоляционного ковра вследствие неравномерной осадки стен и пола, около стен устраиваются специальные деформационные компенсаторы. Аналогичные компенсаторы следует устраивать на вертикальных и горизонтальных деформационных швах.

После перекрытия возможных путей проникновения атмосферных и подземных вод к несущим стенам подвального помещения под отмосткой необходимо выполнить обсыпку по периметру траншеи глинистым материалом с последующим уплотнением. Размер «глиняного замка», по высоте со-

ставит 1,5 м, по горизонтали в нижней части траншеи 1,0м, а по верхней 1,5 м. Периметр траншеи 190 погонных метров. Объём траншей -355,3 м3. Объём утилизируемого грунта при коэффициенте разрыхления 15% составит 408,6 м^3. Объем глины в «замке» составит 408,6 м^3.

Гидроизоляция фундаментов и стен подвального помещения производится заходками по 5-10 метров извлекаемых грунтов обратной засыпки с последующей засыпкой глинистого материала и трамбовкойслоями по 0,2 м. Извлекаемый грунт вывозится в отвал или для заполнения мест развития эрозионных процессов, остальной грунт используется для заполнения котлована.

3.4 Обустройство отмосток и реализация системы водоотведения

В качестве мероприятий по защите основания фундаментов от сточных вод предусматривается устройство новой отмостки. Ширина отмостки 1500 мм с уклоном от здания 10 градусов. Толщина отмостки 100 мм, армированной сеткой, материал – бетон В15.

Отмостка выполняется с температурными швами в бетоне. Для этого в бетоне с шагом 6-8 м прорезаются вертикальные швы или оставляются «технологические окна» глубиной не менее 50 мм и заполняются герметиком на всю глубину. Швы не должны располагаться вблизи сброса ливнёвых вод с кровли.

Отмостка армируется специальной металлической или стекловолокнистой сеткой по всему периметру, укладка производится на тщательно уплотнённое основание (преимущественно после укладки первого слоя заливочного материала). Поверхность отмостки покрывается слоем асфальта толщиной порядка 50 мм.

В местах прохождения стоков из водосточных труб с крыши здания, устанавливаются лотки для отвода воды.

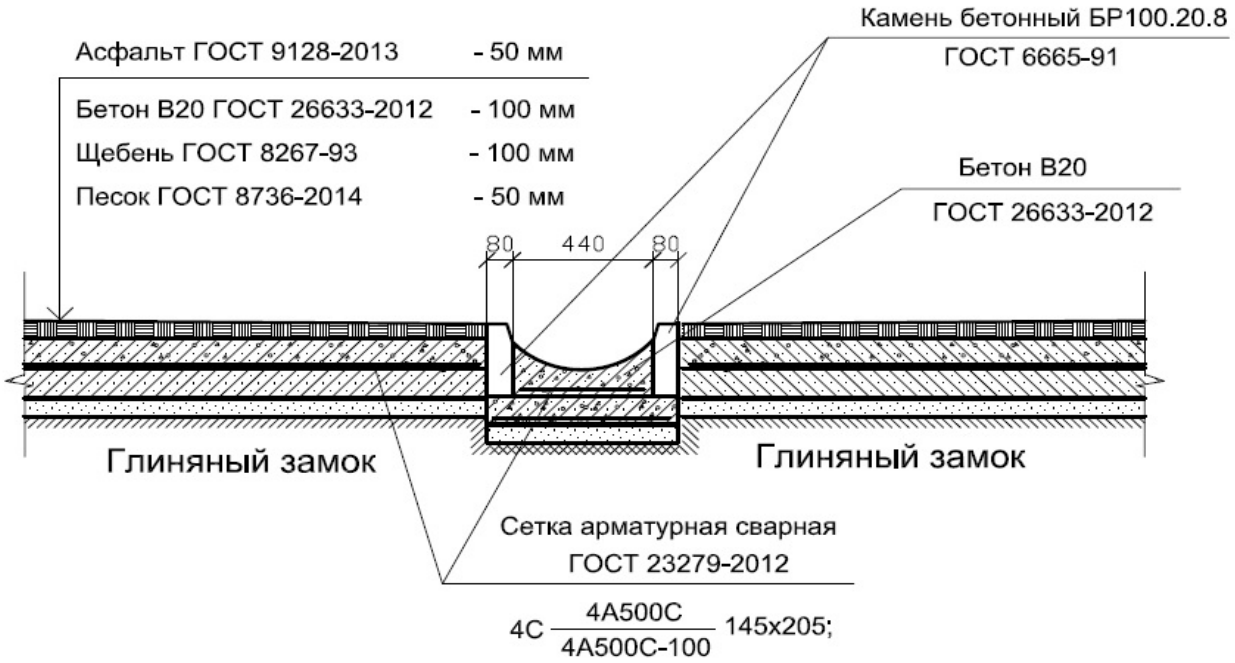


Рисунок 3.5 – Устройство отмостки

3.5 Проведение лабораторных испытаний образцов инъекционных растворов

Для технического-экономического обоснования целесообразности использования цементного раствора с добавлением силиката натрия были проведены лабораторные работы, в ходе которых установлены следующие данные (приведено в таблицах 3.2 и 3.3)

Таблица 3.2 – Результаты испытания образцов серии 1 (цементный раствор)

№ п/п	***Срок 14 дней***		***Срок 28 дней***	
Образец 1.1	a = 70,8 мм	m = 527,41 г	a = 70,7 мм	m = 512,38 г
	b = 70,5 мм	V = 315,96см^3	b = 70,5 мм	V = 314,51см^3
	h = 63,3 мм	ρ = 1,67 г/см^3	h = 63,1 мм	ρ = 1,63 г/см^3
	$\varepsilon_{ус}$ = 9,57 %		$\varepsilon_{ус}$ = 9,86 %	$R_{сж}$ = 10,250 тс
	$_{\Delta}\varepsilon_{ус}$= 0,29%; $_{\Delta}\rho$ = 0,04 г/см^3			
Образец 1.2	a = 70,6 мм	m = 530,73 г	a = 70,4 мм	m = 515,49 г
	b = 70,9 мм	V = 316,35см^3	b = 70,7 мм	V = 313,57 см^3

	h = 63,2 мм	ρ = 1,68 г/см³	h = 63,0 мм	ρ = 1,64 г/см³
	$\varepsilon_{ус}$ = 9,71 %		$\varepsilon_{ус}$ = 10,0 %	$R_{сж}$ = 11,406 тс
	$_{\Delta}\varepsilon_{ус}$ = 0,29%; $_{\Delta}\rho$ = 0,04 г/см³			
$\varepsilon_{ус\ ср}$ = 0,29%; $R_{сж\ ср}$ = 10,828 тс (221кгс/см²)				

Таблица 3.3 – Результаты испытания образцов серии 2 (цементный раствор с добавлением силиката натрия)

№ п/п	***Срок 14 дней***		***Срок 28 дней***	
Образец 2.1	a = 70,6 мм	m = 527,38 г	a = 70,5 мм	m = 512,38 г
	b = 70,1 мм	V = 331,59см³	b = 70,0 мм	V = 330,65см³
	h = 67,0 мм	ρ = 1,59 г/см³	h = 66,9 мм	ρ = 1,54 г/см³
	$\varepsilon_{ус}$ = 4,29 %		$\varepsilon_{ус}$ = 4,43 %	$R_{сж}$ = 14,063 тс
	$_{\Delta}\varepsilon_{ус}$= 0,14%; $_{\Delta}\rho$ = 0,05г/см³			
Образец 2.2	a = 70,5 мм	m = 524,88 г	a = 70,4 мм	m = 506,60 г
	b = 70,5 мм	V = 335,49 см³	b = 70,3 мм	V = 333,57 см³
	h = 67,5 мм	ρ = 1,56 г/см³	h = 67,4 мм	ρ = 1,52 г/см³
	$\varepsilon_{ус}$ = 3,57 %		$\varepsilon_{ус}$ = 3,71 %	$R_{сж}$ = 13,125 тс
	$_{\Delta}\varepsilon_{ус}$ = 0,14%; $_{\Delta}\rho$ = 0,04 г/см³			
	$\varepsilon_{ус\ ср}$ = 0,14%; $R_{сж\ ср}$ = 13,594 тс (277 кгс/см²)			

По результатам расчетов видно, что усадочная деформация 2 серии образцов (с добавлением силиката натрия) меньше усадочной деформации образцов из 1 серии практически в 2 раза. Кроме того, у образцов 2 серии по отношению к образцам 1 серии наблюдается значительный прирост предела прочности на сжатие. В среднем он составляет 56 кгс/см²или (277 против 221), что на 25,34 % выше предела прочности на сжатие образцов из цементного камня. Исходя из того, что 1МПа = 10,197162 кгс/см², получим, что предел прочности на сжатие составит 27,16 и 21,67 Мпа соответственно.

Проведение испытаний осуществлялось на гидравлическом прессе типа

П-125 конструкции ЗИМ (представлено на рисунке 3.6)

Рисунок 3.6 – Гидравлический пресс типа П-125

Фотографии образцов до и после проведения испытаний представлены на рисунке 3.7.

Рисунок 3.7 – Образцы до и после проведения испытаний

3.6 Технико-экономические показатели и объемы СМР

Исходя из проведенных расчетов, технологии и методик проведения мелиоративных мероприятий получили следующие технико-экономические показатели и объёмы СМР (строительно-монтажных работ) по закреплению

грунтов основания фундаментов жилого многоквартирного дома.

Таблица 3.2 – Технико-экономические показатели и объемы СМР

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объемы работ	Примечание
1.	Количество буроинъекционных свай: - под наружными стенами - под внутренними стенами - дополнительные	шт. шт. шт. шт.	293 68 156 69	
2.	Диаметр свай	м	0,7	
3.	Длина свай	м	4,5; 5,5; 1,0	
4.	Объем перфораторного бурения	м	15,6	
5.	Расстояния между сваями	мм	2500 1900	
6.	Объем шнекового бурения - диаметром 150 мм - диаметром 63 мм	м м	292 1942	
7.	Объем забивки инъекторов	м	1942	
8.	Объем инъецирования	п.м	1146	
9.	Расход труб ∅ 25 мм	м	1942	
10.	Расход труб для устройства кондукторов - диаметром 89 мм - диаметром 76 мм	м м	136 156	
11.	Расход цемента	т	94,72	
12.	Нормативная несущая способность сваи	тс	16,71	
13.	Объем укрепленных пород	$м^3$	440,81	
14.	Перемещение станка	шт.	293	
15.	Расход воды	$м^3$	90	
16.	Расход бетона - для устройства отмостки -для устройства подготовки в подвале	$м^3$ $м^3$	35 24	
17.	Разработка грунта	$м^3$	355,3	

18.	Устройство глиняного замка	$м^3$	408,6	
19.	Оклеечный материал «Гидроизол»	$м^2$	342	
20.	Битумный материал	кг	760	
21.	Силикат натрия	кг	2646	

4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА. РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ.

Основой для организации выполнения проектируемых работ служат главы специальной и проектной частей проекта, ССН, технические инструкции по проведению соответствующих видов работ, единые правила техники безопасности на выполнение геологоразведочных работ и др.

Для каждого вида запроектированных работ приводятся данные по обоснованию содержания затрат времени, труда, транспорта. Затем намечается штаб партии, отряда, виды транспорта и оборудования.

По каждому виду проектируемых работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей».

Затраты времени по каждому виду проектных работ определяются по нормам соответствующих таблиц ССН. По тем видам работ, по которым нормы ССН отсутствуют, эти данные рассчитываются прямым расчетом по опыту работы или путем использования норм других ведомств или организаций.

Затраты труда на выполнение проектных работ (по видам) сводятся в соответствующую таблицу, на основании которой рассчитывается общее количество инженерно-технических работников.

Расчет необходимого количества производственного персонала проводится следующим образом.

1. По нормативам соответствующего выпуска ССН определяется количество бригадо-смен или станко-смен, необходимых для выполнения запланированного объема работ. Для этого объемы работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

2. По тому же Справочнику определяется число человек-смен ИТР по должностям и по профессиям на одну бригадо-смену или на станко-смену.

3.Нормы затрат труда по каждой должности или профессии, умножаются на число станко-смен. Полученное произведение показывает количество человеко-смен, необходимое по нормам для выполнения запроектированного объема работ.

4.Согласно календарному плану выполнения работ определяется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количества челове-

ко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях дает нам количество производственного персонала

4.1 Организация работ. Расчеты затрат времени проектных работ

Исполнителем запроектированных работ должен быть организован мобильный отряд на месте проведения инъекционных работ в г. Алексеевка, Белгородской области.

Бурение скважин ввиду стесненной обстановки и из экономических соображений будет производиться мобильным буровым станком УКБ-12/25 с двигателем внутреннего сгорания. Приготовление раствора будет осуществляться с помощью раствоpо-смесительного узла РН-300. Для выполнения инъекционных работбудут использоватьсянасосы СО-49. Помимо вышеперечисленного для проведения мелиоративных мероприятий будет использовано следующее оборудование:

- тяжелые перфораторы;
- растворосмесительные агрегаты;
- инъекторы;
- аппаратура управления;
- емкости для воды и закрепляющего раствора;
- мерная аппаратура;
- емкости для утилизации загрязненной воды.

Проведение работ запланировано выполнять в 1 смену (8-часовой рабочий день). Осуществление обеспечения водой и электроэнергией запланировано заказчиком на месте проведения работ. Подвод воды к рабочей площадке будет осуществлен при помощи строительных рукавов. Хранение оборудования, инструмента и материалов запланировано на предоставленных заказчиком площадях.

Виды и объем запроектированных работ представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Сводная таблица объемов проектных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Един.изм.	Объем работ
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2
4	Буровые и специальные работы	отр/мес	3,5
5	Работы, сопутствующие бурению	отр/мес	0,5
6	Работы по контролю за качеством закрепления массива с проведением лабораторных работ	отр/мес	0,1
7	Камеральные работы	отр/мес	0,5
8	Составление и защита отчета	отр/мес	0,7

4.1.1 Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации

Проектно-сметная документация составляется на срок, необходимый для выполнения проектного задания.

Во время проектирования собираются, изучаются, обобщаются имеющиеся фондовые и литературные материалы по району работ. Продолжительность проектирования 0,7 отр/месяц. Конечной целью проектирования является составление проектно-сметной документации. Затраты времени приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Состав отряда на составление проектно-сметной документации приведён в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Состав отряда, расчет фонда заработной платы для составления проектно-сметной документации

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб

1	ГИП	0,2	40000	8000
2	Инженер геолог	0,1	27500	2750
3	Инженер мелиоратор	0,7	27500	19200
4	Начальник участка буровых работ	0,2	30000	6000
5	Техники	1,0	18000	18000
6	Экономист	0,5	25000	12500
Итого:				66 450 руб.

4.1.2 Расчет затрат времени изучение фондовых материалов

Таблица 4.3 – Расчет затрат времени, численности и фонда заработной платы на работы по изучению и анализу фондовых материалов

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	ГИП	0,2	40000	8000
2	Инженер геолог	0,2	27500	5500
3	Инженер мелиоратор	0,2	27500	5500
Итого:				19 000 руб.

4.1.3 Расчеты затрат времени на рекогносцировочные работы

Инженерно-геологическая рекогносцировка — комплексный метод получения информации о геологических условиях и проектных особенностях рабочей площадки. Она выполняется с целью оценки качества накопленной инженерно-геологической, а также проектной информации в районе проведения работ по реконструкции инженерного сооружения и уточнения отдельных вопросов, оставшихся нерешенными. Расчет затрат времени на проведение рекогносцировочных работ приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет затрат времени, численности и фонда заработной платы на рекогносцировочные работы

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб

1	ГИП	0,2	40000	8000
2	Инженер мелиоратор	0,2	27500	5500
3	Водитель	0,2	18000	3600
Итого:				17 100 руб.

4.1.4 Расчет затрат времени на проведение буровых, специальных и сопутствующих работ.

Исходные данные:

Буровая установка –УКБ-12/25

Глубина скважин – 1,0; 4,5; 5,5м

Количество скважин – 293 шт

Начальный диаметр бурения – 150,0

Конечный диаметр бурения – 63,0

Кондукторы диаметром 76 и 89 мм и длиной 1.5 и 2.0 м.

Таблица 4.5 – Расчет затрат времени на бурение скважин (ССН 5 табл.10)

Категория пород	Объем бурения, п.м	Норма времени на бурение 1 м ст/см	Затраты времени на весь объем, ст/см
II	1146	0,02	22,92
Итого:			22,92 ст/см

Таблица 4.6 – Расчет затрат времени на проведение работ, сопутствующих бурению (ССН 5 табл.123)

№ п/п	Перечень работ	Един. изм.	Объем	Норма времени на ед. раб.бр/см	Общие затраты
1	Монтаж и демонтаж. Перевозки бур. установки УКБ-12/25	шт	293	0,02	5,86
2	Перегон буровой установки УКБ- 12/25 между точками	шт	293	0,005	1,47

	бурения				
Итого:					7,33 бр/см

Таблица 4.7 – Расчет затрат времени на проведение специальных работ

№ п/п	Перечень работ	Един. изм.	Объем	Норма времени на ед. раб.бр/см	Общие затраты
1	Установка кондуктора длиной 1 м	Кол-во	293	0,050	14,65
2	Установка инъектора-анкера	Кол-во	293	0,080	23,44
3	Цементация затрубного пространства	Кол-во	293	0,020	5,86
4	Инъекционные заходки	Кол-во	515	0,040	20,60
5	Ликвидация скважин	Кол-во	293	0,030	8,79
Итого:					73,34 бр/см

Таблица 4.8 – Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Инженер мелиоратор	0,2	27500	5000
2	Начальник участка буровых работ	1,6	30000	48000
3	Бурильщик	1,6	25000	40000
4	Помощник бурильщика	1,6	20000	32000
5	Техники	12,0	18000	216000
6	Водитель	3,0	18000	54000
Итого:				395 500 руб.

4.1.5 Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ

Растворы, применяемые для изготовления буроинъекционных свай,

должны иметь рабочие характеристики (плотность, подвижность по конусу, водоотделение и др.) в диапазоне, заданном для проведения качественного инъекционного закрепления грунтов)

Лабораторные исследования производятся для 26 проб растворов. Отбор проб осуществляется в заданные проектом временные интервалы на протяжении всего срока проведения инъекционных работ для проведения комплекса необходимых испытаний. Одним из главных параметров является прочность. Прочность растворов по испытаниям стандартных кубиков размером 7х7х7 см при нормальных условиях должна быть без отклонений от проектных значений на недельном и месячном сроке изготовления.

Таблица 4.9 – Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ (по ССН-7)

№	Вид исследования.	Ед.изм	Кол-во проб	Номер таблицы, нормы по ССН-7	Норма времени, бр/см	Затраты времени в бр/см
1	Проведение анализов характеристик образцов инъекционного раствора	анализ	26	7,1	0,096	2,5
Итого:						2,5 бр/см

Таблица 4.10 – Состав отряда для проведения абораторных работ, фонд заработной платы

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Зав. лабораторией	0,05	30000	1500
2	Инженер лаборант	0,20	22000	4400
3	Техник лаборант	0,20	18000	3600
Итого:				9 500 руб.

4.1.6 Расчет затрат времени на камеральные работы

Затраты времени на проведение камеральных работ составляют 0,5 отр/мес., и проводятся один раз для подготовки текстовой части запроектированных работ.

Таблица 4.11 – Состав отряда, фонда заработной платы для выполнения камеральных работ.

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	ГИП	0,2	40000	8000
2	Инженер геолог	0,1	27500	2750
3	Инженер мелиоратор	0,5	27500	13750
4	Начальник участка буровых работ	0,1	30000	3000
5	Техники	0,5	18000	9000
6	Экономист	0,3	25000	7500
Итого:				44 000 руб.

4.1.7 Состав отряда на составление и защиту отчета, фонд заработной платы

Затраты времени на составление и защиту отчета составят 0,7 отр/мес. По опыту предыдущих работ 2016-2017г.

Таблица 4.12 – Состав отряда на составление и защиту отчета, фонд заработной платы

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	ГИП	0,2	40000	8000
2	Инженер мелиоратор	0,7	27500	19250
3	Техники	0,7	18000	12600
4	Инженер геолог	0,1	27500	2750
Итого:				42 600 руб.

4.1.8 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ составляется по всем видам ра-

бот, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика учитывалось максимальное использование по времени работы оборудования, приспособлений и инструмента.

Расчет графика производится исходя из расчета, что в месяце в среднем 25 рабочих смен по 8 часов. В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам.

Результаты расчетов приведены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Штатное расписание на выполнение работ

№ п/п	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	ГИП	1,0	40000	40000
2	Инженер мелиоратор	2,5	27500	68750
3	Инженер геолог	0,5	27500	13750
4	Начальник участка буровых работ	1,9	30000	57000
5	Техники	12,2	18000	255600
6	Экономист	0,8	25000	20000
7	Водитель	3,2	18000	57600
8	Бурильщик	1,6	25000	40000
9	Помощник бурильщика	1,6	20000	32000
10	Зав. лабораторией	0,05	30000	1500
11	Инженер лаборант	0,2	22000	4400
12	Техник лаборант	0,2	18000	3600
Итого:				594 200 руб.

Таблица 4.14 – Календарный график выполнения работ

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность по мес.	Январь
1	Изучение фондовых материалов	0,2	
2	Рекогносцировочные работы	0,2	
3	Составление проектно-сметной документации	0,7	
4	Буровые и специальные работы	3,5	
5	Работы, сопутствующие бурению	0,5	
6	Работы по контролю за качеством закрепления с проведением лабораторных работ	0,1	
7	Камеральные работы	0,5	
8	Составление и защита отчета	0,7	

4.2Расчет сводной сметы на проектные работы

Смета является документом, определяющим объемы геологоразведочных работ в денежном выражении.

Сметная часть проекта начинается со сводной сметы с разбивкой по видам работ.

Основным руководством для расчета стоимости геологоразведочных работ (по видам) являются сметные нормативы (СНОР) и справочник базовых цен (СБЦ), которые ежегодно корректируются из-за изменения базовых цен на материалы, инструмент, оборудование, ГСМ, а также из-за внедрения передовой техники и технологии ведения работ и других факторов, влияющих на производительность труда и стоимость работ. Стоимость корректируется путем изменения коэффициентов

Сметная стоимость геологоразведочных работ определяется по единичным сметным расценкам. По видам работ, не предусмотренным СНОР, сметная стоимость определяется по сметно-финансовым расчетам.

Сводная смета приведена в таблице 4.15

Таблица 4.15 – Сводная смета на производство запроектированных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Ед.изм	Объем работ	Стоимость ед.работ, руб.	Общая стоимость, руб.
1	Составление проектно-сметной документации	документация	1,0	112 356	112 356
2	Рекогносцировочные работы	Отр/мес	0,2	40 696	40 696
3	Изучение фондовых материалов	Отр/мес	0,2	37 626	37 626
4	Буровые с специальные работы	п.м., скв и м^3	1146 п.м; 293 скв. 88,613м^3 7,33 ст/см	1 800 316	1 800 316
5	Работы, сопутствующие бурению	Ст/см			
6	Работы по контролю за качеством закрепления массива с проведением лабораторных работ	анализ	26	31 600	31 600
7	Камеральные работы	Отр.мес	0,5	72 086	72 086
8	Составление и защита отчета	отчет	1	71 323	71 323
Итого:					**2 166 303р**
Накладные расходы 25% от основных				541 576	541 576
Итого с накладными расходами:					**2 707 879р**
Плановые накопления 10%				270 788	270 788
Организация и ликвидация работ 2,5%				67 697	67 697
Резерв 3%				81 236	81 236
Итого стоимость:					**3 127 700р**
Мат. затраты (30%, включенных в стоимость)					938 310р

НДС 18% от суммы без мат. затрат	394 090р
Общая стоимость с НДС	**3 521 790р**

4.2.1 Расчет сметной стоимости работ по составлению проектно-сметной документации

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.16 – Расчет сметной стоимости работ по составлению проектно-сметной документации

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Расчетный фонд заработной платы	руб	66450	
2	Дополнительная заработная плата	руб	5250	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц.страхование	руб	21653	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы:			93 353 руб.	
4	Материальные затраты	руб	4668	(5% от общ.зарплаты)
5	Амортизация	руб	9335	(10% от общ. зарплаты)
6	Услуги	руб	2000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легков. авто
Итого общая стоимость:			112 356 руб.	

4.2.2 Расчет сметной стоимости по изучению, анализу фондовых материалов ранее проведенных работ

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.17 – Расчет сметной стоимости по изучению, анализу фондовых материалов ранее проведенных работ

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Расчетный фонд заработной платы	руб	19000	
2	Дополнительная заработная плата	руб	1501	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц.страхование	руб	6191	(30,2% от общ.)

Итого заработной платы:			26 692 руб.	
4	Материальные затраты	руб	1335	(5% от общ.зарплаты)
5	Амортизация	руб	2669	(10% от общ. зарплаты)
6	Услуги	руб	7000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легков. авто
Итого общая стоимость:			40 696 руб.	

4.2.3 Расчет сметной стоимости по рекогносцировочным работам

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.18 – Расчет сметной стоимости по рекогносцировочным работам

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Расчетный фонд заработной платы	руб	17100	
2	Дополнительная заработная плата	руб	1351	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц.страхование	руб	5572	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы:			24 023 руб.	
4	Материальные затраты	руб	1201	(5% от общ.зарплаты)
5	Амортизация	руб	2402	(10% от общ. зарплаты)
6	Услуги	руб	1000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легков. авто
Итого общая стоимость:			31 626 руб.	

4.2.4 Расчет сметной стоимости на буровые, специальные и сопутствующие работы

Расчет сметной стоимости одной ст/смены буровой бригады на установке УКБ-12/25:

Объем – 22,92 ст/см; объем бурения 1146 м (см. табл. 4.5)

Исходные данные:

Количество скважин – 293 шт

Начальный диаметр бурения – 150.0 мм

Конечный диаметр бурения – 63.0 мм

Кондукторы диаметром 76 и 89 мм и длиной 1.5 и 2.0 м.

Средняя категория пород по буримости: 2

Бурение осуществлялось безкерновым способом, а также с отбором керна закрепленного массива при проведении работ по контролю за качеством закрепления.

Расчет стоимости 1 ст/см. ведется на основе фактических данных по проведенным работам 2016-2017г)

Таблица 4.19 – Расчет сметной стоимости одной ст/смены буровой бригады на установке УКБ-12/25

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Расчетный фонд заработной платы рабочих	руб	1800	(Бурильщик, пом.бур.)
2	Расчетный фонд заработной платы ИТР	руб	1000	(Нач.уч.бур.работ; геолог)
3	Дополнительная заработная плата	руб	221	(7,9% от фонда)
4	Отчисления на соц.страхование	руб	912	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы:			3 933 руб.	
4	Материальные затраты	руб	2850	Расчеты приведены ниже таблицы 19
5	Амортизация	руб	422	
6	Услуги	руб	300	(по опыту работ)
Итого общая стоимость:			7 505 руб.	

Расчет материальных затрат:

Горюче-смазочные материалы:

Бензин: 30*37.50=1125р

Масло (исходя из расчета 3% от топлива) = 0.9*250=225р

Итого ГСМ = 1 350р

Прочие материалы = 1 500р

Итого: 2 850р

Расчет затрат на амортизацию:

Исходя из стоимости бурового станка УКБ-12/25

760 000 : 5 : 12 : 30 = 422р

Отбор проб закрепленного массива: 1050*26=27 300р.

Суммарная стоимость за 22,92 ст/см составляет: 7505*22,92=172 015р.

Итого: 199 315р.

Стоимость бурения 1 п.м. скважины составляет: 173.92р.

Расчет сметной стоимости специальных работ из расчета закрепления 1 скважины:

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам:

Таблица 4.20 – Расчет сметной стоимости специальных работ из расчета закрепления 1 скважины

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Приготовление инъекционного раствора	руб	607	18000:25,4:7ч× 4чел×1.5часа
2	Прочие материалы	руб	100	(по опыту работ)
3	Инъкционные работы	руб	810	18000:25,4:7ч× 4чел×2часа
4	Прочие расходы	руб	80	(по опыту работ)
Итого общая стоимость:			1 597 руб.	

Расчет стоимости портландцемента ЦЕМ II/А-Ш 42.5Б

Наружние сваи = 30,82м^3

Внутренние сваи = 57,85м^3

Дополнительные = 5,69м^3

Ликвидация свай = 0,361м^3

Итого: 88,613 м^3 – объем требуемого для закрепления массива грунтов цементногораствора

88,613 × 1.07 = 95т – масса требуемого для закрепления массива грунтов цемента

95 × 6000 = 570 000р – сумма, требуемая на покупку цемента

2,646 × 10 000 = 26 460р – сумма, требуемая для покупки силиката натрия

24 × 3350 = 80 400р – сумма, требуемая на покупку бетона для устройства подготовки в подвале

18000 : 25,4 × 4чел × 3дня = 8500 – оплата работ по бетонной подготовке

1597 × 293 + 570 000 + 80 400 + 8500 + 26 460= 1 143 221р – сметная стоимость закрепления массива

342× 500 = 171 000р –сумма, требуемая на покупку «гидроизола»

20000 × 0,76 = 15 200р – сумма, требуемая на покупку 760 кгбитума

150 ×(355,3 + 408,6) = 114 585р – сумма, требуемая на экскавацию грунтов

35× 3350 = 117 250р – сумма, требуемая на покупку и доставку бетона марки М 150

18000 : 25,4 × 4 чел × 14 дней = 39 685р – сумма, требуемая для производства работ

171 000 + 15 200 + 114 585 + 117 250 + 39 685 = 457 720р – сметная стоимость проведения работ по водоотведению и гидроизоляции

1 143 221 + 457 720 = 1 601 001р – сметная стоимость проведения инъекционных работ и работ по водоотведению и гидроизоляции

1 601 001 + 199 315 = 1 800 316 – общая сметная стоимость проведения буровых и специальных работ

4.2.5 Расчет сметной стоимости по лабораторным работам

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.21 – Расчет сметной стоимости работ по контролю за качеством закрепления массива с проведением лабораторных работ

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Анализ параметров закрепленного массива грунта	руб	31200	1200×26=31200
2	Прочие расходы	руб	400	(По опыту работ)
Итого:			31 600 руб.	

4.2.6 Расчет сметной стоимости камеральных работ

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.22 – Расчет сметной стоимости камеральных работ

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм	Сумма в руб.	Примечание
1	Расчетный фонд заработной платы	руб	44000	
2	Дополнительная заработная плата	руб	3476	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц.страхование	руб	14338	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы:			61 814 руб.	
4	Материальные затраты	руб	3091	(5% от общ.зарплаты)
5	Амортизация	руб	6181	(10% от общ. зарплаты)
6	Услуги	руб	1000	(по опыту работ)
Итого общая стоимость:			72 086 руб.	

4.2.7 Расчет сметной стоимости написания и защиты отчета

Расчет производится по фактическим и нормативным затратам.

Таблица 4.23 – Расчет сметной стоимости составления и защиты отчет

№	Наименование статей затрат	Ед.	Сумма в	Примечание

п/п		изм	руб.	
1	Расчетный фонд заработной платы	руб	42600	
2	Дополнительная заработная плата	руб	3365	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц.страхование	руб	13881	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы:			59 846 руб.	
4	Материальные затраты	руб	2992	(5% от общ.зар-платы)
5	Амортизация	руб	5985	(10% от общ. зарплаты)
6	Услуги	руб	2500	(по опыту работ)
Итого общая стоимость:			71 323 руб.	

5 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Общие положения охраны труда и промышленной безопасности.

Обязанности по соблюдению охраны труда возлагаются на инженера по

охране труда.

Служба охраны труда организована, как отдельное структурное подразделение с непосредственным подчинением директору.

Служба охраны труда осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими службами предприятия, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профсоюзов или трудового коллектива, а также с органами государственного управления охраной труда, надзора и контроля за охраной труда.

Обязанности:

- ответственность за обеспечение здоровых и безопасных условий труда несет работодатель;

- инженер по охране труда обязан проверять состояние охраны труда во всех подразделениях и осуществлять контроль за проведением мероприятий по созданию безопасных условий труда, а также по предупреждению производственного травматизма;

- руководители подразделений обязаны обеспечивать исправное состояние оборудования, инструмента, приспособлений, транспортных и грузоподъемных средств, ограждений, предохранительных устройств и т.п., контролировать соблюдение всеми работниками правил и инструкций по охране труда, своевременно проводить инструктаж и обучение безопасным методам труда;

-работники обязаны соблюдать требования инструкций по охране труда в соответствии с характером выполняемой работы.

Общественный контроль за состоянием охраны труда осуществляет Комитет по охране труда, в который на паритетной основе входят представители работодателя и представители рабочих. Комитет организует разработку раздела коллективного договора об охране труда, совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок.

Государственный надзор и контроль осуществляются федеральной инспекцией труда и другими органами государственного контроля (Госгортехнадзор России, Госэнергонадзор и др.).

Государственная экспертиза условий труда осуществляется Всероссийской государственной экспертизой условий труда по Белгородской области.

Общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда осуществляется профессиональными союзами и иными представительными органами.

5.1.1 Требования к технике безопасности при производстве буровых, специальных и сопутствующих работ.

Проведение комплекса мелиоративных мероприятий предусматривает использование следующего оборудования: станок шнекового бурения УКБ 12/25; станок алмазного бурения D-200; тяжелые перфораторы; строительные насосы СО-49; растворосмесительные агрегаты. Проведением буровых, специальных и сопутствующих работ будет заниматься квалифицированный персонал.

Проведение буровых работ рассчитано на 522 скважины различного диаметра на глубину порядка 4,5 – 5,0 метров. Нагнетание инъекционных растворов будет выполняться в режиме гидроразрыва, также рассчитано на 522 скважины внешнего и внутреннего типов.

Все виды работ на строительной площадке будут выполняться в строгом соответствии с требованиями СП «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда », СниП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I», СниП 12-04- 2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II», СНип 2.01.02-85 «Противопожарные нормы».

Устройства, находящиеся под давлением, будут подвергаться регулярным техническим освидетельствованиям и периодическим гидравлическим испытаниям согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосу-

дов, работающих под давлением». При производстве работ будут соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ». Цементационные установки и растворные узлы, располагаемые на дневной поверхности будут надежно закрыты от ветра и дождя в соответствующих погодных условиях, а при работе в зимнее время помещения, где размещаются механизмы, будут утеплены и отапливаться. Все открытые движущиеся части цементационных механизмов и машин снабжены ограждениями, исключающими возможность попадания в механизмы и машины посторонних предметов и травмирования людей. Электродвигатели и пусковая аппаратура буровых и цементационных машин защищены от попадания на них воды и раствора. После окончания монтажа все трубопроводы для цементного раствора и воды, работающие под давлением, испытываются при давлении, в 1,5 раза превышающем максимальное рабочее давление. Наладка, смазка и ремонт буровых и цементационных механизмов без их остановки запрещается. Пуск цементационных насосов производится при полностью открытом кране растворопровода. Соединение напорных рукавов будет производиться с использованием быстроразъемных соединений. Разборка магистралей, насосов, установка тампона производятся только после полного снятия давления в системе. В нерабочее время все механизмы и оборудование цементационных работ будут находиться в помещении, исключающем возможность проникновения посторонних лиц.

В процессе бурения будут выполняться следующие правила:

- при забуривании скважин запрещается направлять и удерживать буровой снаряд руками. Обслуживающему персоналу запрещается перевозить агрегат со скважины на скважину с поднятым вверх двигателем, производить бурение или какие-либо другие работы в дождь; работать без заземления; работать при пониженном либо при повышенном напряжении в электросети, а также при большой силе тока (20-40 А).

При производстве спускоподъемных операций надевание крюка на погружатель, соединение с бурильными трубами и т.д. могут производиться при неподвижном буровом агрегате, при этом тормоз лебедки, на который подвешен погружатель, должен быть надежно зафиксирован.

В связи с тем, что данные работы являются специальными, до начала производства работ рабочие и ИТР проходят специальный инструктаж. Наиболее направленными требованиями, подлежащими выполнению являются:

- при нагнетании растворов в грунт необходимо ежедневно в начале смены тарировать манометры на насосах;
- запрещается ремонт оборудования при его работе;
- затягивать сальники и фланцевые соединения во время работы оборудования;
- отсоединение шлангов производить только после сброса давления;
- запрещается перегибать шланги под давлением;
- для соединения применять только хомуты на болтах.

При попадании закрепляющих реагентов в глаза немедленно и тщательно промыть чистой водой и 2%-ным раствором борной кислоты.

5.1.2 Электробезопасность

Поражение электрическим током — один из основных травмирующих факторов, поэтому при производстве всех видов работ персоналом будут учитываться «правила обращения с электроприборами и оборудованием» Основными мерами защитыот поражения электрическим током являются:

- применение надлежащей изоляции, а в отдельных случаях повышенной;
- соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или закрытие, ограждение токоведущих частей;
- наличие надежного и быстродействующего автоматического отключения частей электрооборудования случайно оказавшегося под напряжением;
- заземление и зануление корпусов электрооборудования и элементов электроустановок которые могут оказаться под напряжением вследствие по-

вреждения изоляции;

- применение напряжения 42 В и ниже переменного тока;

- применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов.

Работник обязан соблюдать требования электробезопасностивблизи электрооборудования:

- не снимать запретительной таблицы на электрооборудовании;

- не открывать дверцы распределительных щитов;

- в охранной зоне ЛЭП работу производить по наряду-допуску;

При обнаружении оборванного провода:

- нельзя касаться оборванного провода;

- оградить места обрыва на расстоянии не ближе 20 метров;

- сообщить руководству.

Электрокабели напряжением 220 В должны размещаться на высоте:

- над проездом - 6м;

- над проходом - 3,5 м;

- над рабочим местом - 2,5 м.

Светильники напряжением 220 В располагают на высоте более 2,5 м.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50 В. При работах в особо неблагоприятных условиях переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 12 В.

Подключение, отключение и ремонт электроустановок должен производить квалифицированный персонал с III группой по электробезопасности.

Все работы должен выполнять обученный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже II; при этом необходимо пользоваться исправным электроинструментом, монтерскими инструментами с изолированными рукоятками.

Необходимо проводить регулярные проверки изоляции в сетях и потребителях тока; проверку работы защитных заземлений, занулений, отключений и работы блокировочных устройств, а также устраивать регулярные испытания

средств индивидуальной защиты, монтерского инструмента, проводить технические осмотры, текущие и средние ремонты электрических установок.

5.1.3 Производственное освещение

Естественное освещение на предприятии ОАО ВИОГЕМ удовлетворяет всем требованиям, предусмотренным главой II-А. «Строительных норм и правил».

В каждом рабочем кабинете предусмотрены окна. На окнах, обращенных на солнечную сторону, предусмотрены жалюзи для защиты от прямых солнечных лучей. Стекла окон очищаются от пыли и грязи 2 раза в год.

Искусственное освещение удовлетворяет нормам, предусмотренным главой II-В. «Строительных норм и правил». На предприятии и рабочих площадках искусственное освещение устроено как лампами накаливания, так и люминесцентными лампами в виде общего освещения с равномерным или локализованным размещением светильников и комбинированного (общего плюс местного). Освещенность от системы общего освещения в среднем составляет не менее 300лк в зависимости от объема помещения.

При необходимости дополнительного освещения предусматривается установка индивидуальных настольных ламп. Для безопасного выхода людей из помещений при внезапном отключении освещения предусмотрено аварийное освещение.

5.1.4 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на предприятии ОАО ВИОГЕМ обеспечивается системой предотвращения пожара, системой противопожарной защиты (датчики задымления); организационно-техническими мероприятиями (учения по пожарной безопасности). Система предотвращения пожара включает средства и организационные мероприятия, направленные на исключение условий возникновения пожара.

Основными причинами возгораний являются:

- открытый огонь и искры;

- нарушение правил пожарной безопасности при работе с горюче-смазочными материалами (ГСМ) и жидкостями (ЛВЖ);

- нарушение правил электробезопасности.

При возникновении пожара работник должен:

- известить пожарную команду по телефону 01 (назвать адрес объекта,характер объекта, пути подъезда и свою фамилию);

- принять меры по тушению пожара, используя первичные средствапожаротушения;

- сообщить о пожаре непосредственному начальнику и администрации.

Для обеспечения противопожарной безопасности следует руководствоваться регламентом по пожарной безопасности. Курение производить только в отведенных для этого местах.

5.1.5 Оказание первой медицинской помощи

При небольших травмах, ссадинах порезах кожу вокруг раны смазать йодной настойкой, рану закрыть стерильной повязкой или чистой тканью.

При переломах и вывихах при открытом переломе окружность раны смазать йодом и положить повязку и использованием шины; при закрытых переломах и вывихах наложить шину. Шина должна захватывать как минимум два сустава. Вправляет вывихи только врач.

При ожогах нельзя отдирать от поврежденной кожи одежду, вскрывать пузыри, смазывать места ожогов жирами, туго бинтовать обожженную поверхность.

Остановка кровотечения: при несильных наружных кровотечениях из вен и некрупных артерий наложить давящую повязку. Кровотечение из артерий можно остановить, зафиксирован конечность повязкой в состоянии максимального сгибания. При ранении крупных сосудов применяется кратковременное сдавливании сосуда выше места ранения или наложения жгута. Сдав-

ливать сосуд необходимо до прекращения изливания крови из раны. При наложении жгута под него кладут записку с указанием времени его наложения. Нельзя чрезмерно затягивать жгут и держать его на конечности более 2-х часов. Искусственное дыхание: голову больного резко запрокинуть назад, положив под лопатки валик. Зафиксировать ладонями голову больного, выдвинув одновременно вперед его челюсть. Сделать глубокий вдох и максимально выдохнуть в рот больного, зажав пальцами его нос. Для эффективного дыхания необходимо 12-20 вдуваний в минуту.

Непрямой массаж сердца: осуществляется периодически (50-60 в минуту) надавливаниями на грудину. Стать на колени слева от больного лицом к нему, положить на середину грудины ладонями плашмя друг на друга и провести моментальное сжатие (толчок) самой сильной частью ладони. Наиболее эффективно оказание помощи одновременно двумя лицами (1-й — одно вдувание воздуха, 2-ой — пять нажатий на грудную клетку и т.д.).

5.1.6 Общие правила выполнения камерального комплекса работ на предприятии ОАО ВИОГЕМ

При работе сотрудников организации в камеральном режиме следует выполнять должностные обязанности, работать по заданию прямого начальника, соблюдать дисциплину труда, своевременно и точно выполнять распоряжения администрации, требования по охране труда, бережно относиться к имуществу организации.

Работник организации при работе с персональным компьютером обязан:

- подготовить рабочее место;
- подключение производить путем вилочного подсоединения (вставка исправной вилки в исправную розетку);
- работать на исправном персональном компьютере;
- управление компьютером производить с клавиатуры;
- не загромождать оборудование посторонними предметами, которые

снижают теплоотдачу;

- соблюдать установленные режимы рабочего времени и регламентированные перерывы в работе (через 2 часа работы перерыв 15 мин);

- соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 — 70 см, но не ближе 50 см (с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов);

- по окончании работы отключить компьютер от электропитания (вынуть вилку из розетки).

Работнику организации при работе с персональным компьютером запрещается:

-касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры;

- прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании;

- переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств

при включенном питании;

- допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, клавиатуру, дисковода, принтера;

- производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования;

- оставлять работающий компьютер без присмотра.

Работнику организации при пользовании электрооборудованием запрещается:

- пользоваться электронагревательным прибором с открытой спиралью;

- вешать одежду на выключатели и розетки;

- загораживать настольную лампу горючими материалами.

Работник обязан отключить электрооборудование, вынув исправную вилку из исправной розетки.

Отключение электрооборудования необходимо производить при перерыве в работе; по окончании рабочего процесса.

5.2 Охрана окружающей среды

Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения при проектировании и осуществлении реконструкции объектов инженерного строительства являются:

- земли, недра, почвы;
- поверхностные и подземные воды;
- растительность;
- атмосферный воздух.

Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются для учета требований санитарных норм, соблюдения земельного кодекса РФ с целью минимизации потенциального негативного воздействия проектируемого к размещению объекта на прилегающие природные территории, среду обитания населения.

На первом этапе проводится анализ результатов инженерно-экологических изысканий, материалов оценки воздействия на окружающую среду, разработанных на предпроектной стадии и оцениваются проектные решения (схема планировочной организации земельного участка, архитектурные решения, конструктивные решения, решения по инженерному обеспечению проектируемого объекта, решения по организации строительного процесса).

На втором этапе производится актуализированная оценка воздействия на окружающую среду конкретных проектных решений на основе которых в дальнейшем будет осуществлено строительство нового, или реконструкция действующего предприятия.

На третьем этапе по результатам проведенной оценки разрабатываются мероприятия по предотвращению или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включая:

- подбор газо- и пылеулавливающего оборудования, анализ результатов расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест и

предложения по нормативам предельно допустимых выбросов, а также мероприятия по предотвращению аварийных выбросов в атмосферный воздух;

- подбор шумоглушителей, анализ результатов расчетов распространения звука в атмосферном воздухе населенных мест с учетом экранирования, отражения и поглощения;
- подбор очистных сооружений сточных вод и утилизации уловленных загрязняющих веществ, а также мероприятия по предотвращению аварийных сбросов сточных вод;
- мероприятия по оборотному водоснабжению в рамках ресурсосбережения (для объектов производственного назначения);
- мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова;
- мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;
- мероприятия по охране недр (для объектов производственного назначения);
- мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания (при наличии объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации);
- мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона;
- мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресур-

сов (в том числе предотвращение попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения) и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции (при необходимости);

На четвертом этапе разрабатывается программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации проектируемого, или реконструируемого объекта (а также при авариях), производится расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат и оформляется технический отчет (раздел проектной документации).

При разработке проекта инженерно-геологических работ необходимо планировать следующие мероприятия:

- рекультивацию инженерно-геологических скважин;
- ликвидацию скважин и шурфов, пробуренных для проведения штамповых испытаний;
- ликвидацию геологических скважин;
- ликвидацию шурфов, пройденных для осуществления опытных наливов.

Ликвидация скважин должна осуществляться посредством тампонажа, а ликвидация шурфов – посредством обратной засыпки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Закрепление грунтов основания фундаментов жилого многоквартирного пятиэтажного дома в г. Алексеевка, Белгородской области методом цементации

грунтов в режиме гидроразрыва увеличит несущую способность основания фундаментов здания, повысится устойчивость грунтов к просадкам, ввиду приведения сжимаемой толщи грунтов в малосжимаемое состояние. Буроинъекционные сваи передадут часть нагрузки от здания на более плотные нижележащие непросадочные грунты. После инъекции цементного раствора в основании фундаментов будет создан геомасив, который предотвратит дальнейшую просадку фундаментов здания.

Основной причиной деформации дома, вероятнее всего, явилось проникновение атмосферных вод в подвальные помещения, замачивание просадочных грунтов в существенных областях инженерного сооружения, сверхнормативное углубление подвальной части здания. После реализации мелиоративных мероприятий по цементации грунтов, устройству гидроизоляции и созданию отмосток замачивание основания фундаментов поверхностными водамипрекратится. Ввиду неизменности конструктивных особенностей здания дальнейшей осадки происходить не должно, так как стабилизация в данных условиях уже была достигнута. Возникновение незначительных просадочных деформаций возможно лишь в случае локального недоуплотнения активной зоны грунтового массива, ввиду несоблюдения методики проведения инъецирования или частичного невыполнения ввиду непредоставления возможности.

В качестве инъекционного раствора запроектировано применение цементного раствора с добавлением силиката натрия. Данное решение принято на основании проведенных экономических расчетов и лабораторных испытаний образцов инъекционных растворов. Вследствие полученных данных можно сделать следующий вывод: предлагаемые инженерные решения при увеличении надежности и долговечности конструктивных элементов не приводят к существенному росту стоимости проекта.

После выполнения работ, предусмотренных данным проектом для предотвращения действия процессов, вызванных просадками основания фундаментов здания и недопущению новых необходимо выполнить следующие мероприя-

тия:

1. Ремонт инженерных сетей здания.
2. Усиление стен напряженными поясами.
3. Ремонт и усиление стен повреждённых трещинами.
4. Инъецирование трещин инженерного сооружения.
5. Планировку рельефа местности у наружных стен здания.

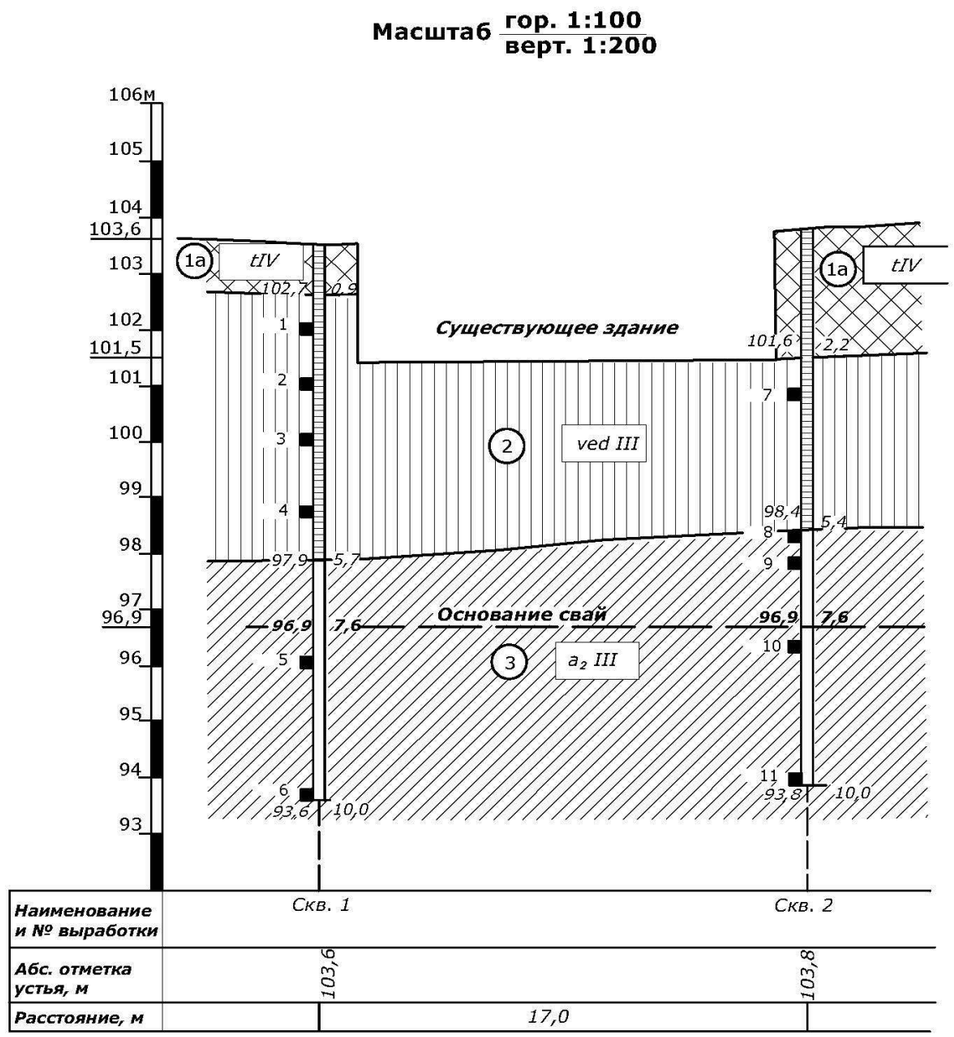
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки рабочей документации» ООО «Белго-

родстройизыскания», 2016г.
2 «Отчет по результатам обследования грунтов основания под подошвой фундаментов, включающий таблицу физических свойств грунтов» ООО «Росизыскания».
3 «Материалы по обоснованию проекта генерального плана городского поселения «Город Алексеевка»
4 СП 22.1333.2016 «Основания зданий исооружений».
5 СП 24.113330.2011 «Свайныефундаменты».
6 СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций откоррозии».
7 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмическихрайонах».
8 СП 20.13330.2016 «Нагрузки ивоздействия».
9 СП 131.13330.2012 «Строительнаяклиматологолия».
10 СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
11 СП 11-103-97 «Инженерные - гидрометеорологические изыскания для строительства».
12 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
13 СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*) «Основания зданий и сооружений».
14 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства.
15 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
16 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства.Часть 1. Общие правила производстваработ».
17 «Методика составления проектно-сметной документации на производство геологоразведочных и горнодобывающих работ, П.В. Полежаев, Часть 1, МГГРУ, М., 2005г.
18 «Экономика и организация геологоразведочных работ»: учебное пособие / Т.М. Шпильман; Оренбургский гос.ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. –156 с
19 «Экономика геологоразведочных работ». Учеб. пособие / Е. Л. Гольдман, З. М. Назарова, А. А. Маутина и др. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом «Руда и металлы», 2003. – 384 с.
20 «Методические указания по составлению экономической части дипломного проекта для специальности 0902. Составители – Е.Л. Гольдман,К.Г. Арутюнов, Н.А.Кривенков, Г.И. Садовский. – М.:МГГА, 1998г.
21 «Методика составления проектно-сметной документации на производство геологоразведочных и горнодобывающих работ», Е.Л. Гольдман, Г.И. Садовский, Полежаев П.В, Учебное пособие. Часть II. – М.:МГГА, 1998г.
22 «Разработка экономической части дипломных проектов для студентов горного факультета», Грачев Ф.Г., Игнатушенко Н.А., Клубнич-

кин Ю.К., М.:МГГА, 1993г.
23 «Разработка экономической части дипломных проектов. Методические указания для студентов специальностей 1701, 1004, 0902, Зейту Э.И., - Солигорск: МГОУ, 2001г.-22с
24 ССН на геологоразведочные работы. Выпуск 5. Разведочное бурение, – М.: «ВИЭМС», 1993.
25 ССН на геологоразведочные работы. Выпуск 2. Гидрогеологические и инженерно-геологические работы. – М: Недра, 1983.
26 Конституция Российской Федерации, принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.
27 Об охране окружающей среды: ФЗ от 10 января 2002 г. N7 – ФЗ. Рос.газ. – 2002. – январь.
28 ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»
29 Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. – М.: Недра, 1982 – 283 с.
30 Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
31 Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изменениями от 7 августа 2000 г., 10 января 2003 г., 22 августа 2004 г.)
32 Федеральный закон от 30.12.2001 N 197-ФЗ "Трудовой кодекс Российской Федерации"
33 Федеральный закон от 27.12.02 N 184-ФЗ "О техническом регулировании"
34 Харев А.А., Несмотряев В.И. Охрана труда на геологоразведочных работах. – М: Недра, 1987 – 280 с.
35 Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж.: Изд-во ВГУ, 1961.
36 «Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии.»,Голивкин Н.И., Зайцев О.С., Клагиш Б.Д., Красовицкая Р.С., Павловский В.И., Полищук В.Д., Полищук В.И.,Недра, Москва, 1970 г., 440 стр..

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Инженерно-геологический разрез по линии I-I

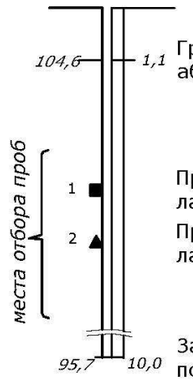


Условные обозначения

Литологический состав

- tIV — Техногенный грунт
- ved III — Суглинок просадочный
- a_2 III — Суглинок непросадочный
- a_2 III — Песок

Буровая скважина, совмещенная с точкойстатического зондирования



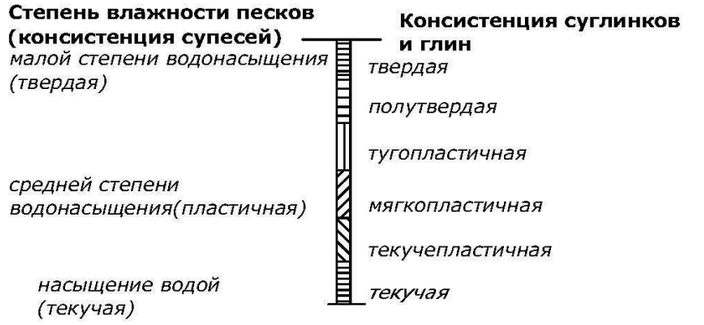
Граница инженерно-геологического элемента. Слева- абсолютная отметка. м; справа- глубина подошвы слоя.

Проба (монолит) грунта ненарушенной структуры. Слева- лабораторный

Проба (образец) грунта нарушенной структуры. Слева- лабораторный номер

Забой выработки. Слева-отметка, м; справа-глубина от поверхности земли, м. справа- глубина подошвы слоя.

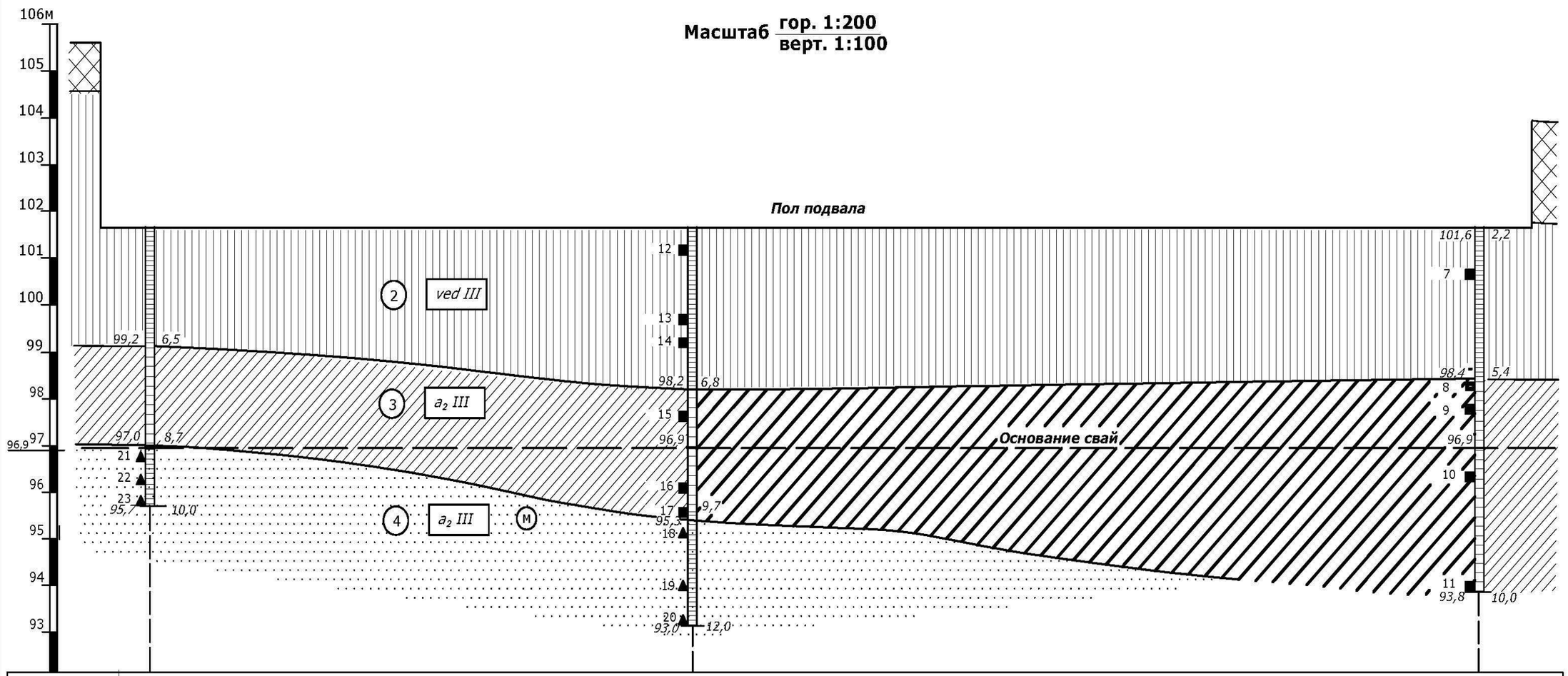
Состояние грунтов



Прочие обозначения

- ② — *номер инженерно-геологического элемента*
- — — *Глубина заложения нового основания*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Инженерно-геологический разрез по линии II-II



Наименование и № выработки	Скв. 4 с.з.	Скв. 3	Скв. 2
Абс. отметка устья, м	105,7	105,0	103,8
Расстояние, м	26,6	39,4	