

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ВОДОЗАБОРА И СИСТЕМЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ С. ГРУШЕВКА ВОЛОКОНОВСКОГО
РАЙОНА**

Дипломная работа
студента 5 курса очной формы обучения группы 81001205
специальности «Прикладная геология»
Лукьяненко Никиты Александровича

Научный руководитель
к.т.н., доцент, Квачев В.Н.

Рецензент

БЕЛГОРОД 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. Физико-географические условия района	6
1.1.1. Климат	6
1.1.2. Рельеф	8
1.1.3. Гидрография	9
1.1.4. Почвы и растительность	10
1.2. Геологическое строение	11
1.3. Геоморфология	14
1.4. Гидрогеологические условия	14
1.5. Экологическое состояние территории	20
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	23
2.1. Геолого-гидрогеологические условия района проектирования....	23
2.2. Анализ результатов ранее выполненных работ.....	24
2.2.1. Оценка качества воды	25
2.2.2. Мероприятия по улучшению качества воды	28
2.3. Задачи проектируемых работ	29
3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	31
3.1 Краткое описание проектируемого объекта	31
3.2 Определение размеров водопотребления	32
3.3 Обоснование количества и схемы расположения водозаборных скважин	34
3.4. Обоснование схемы водозабора	37
3.4.1. Выбор схемы водоснабжения	39
3.4.2. Гидравлический расчет водопроводной сети	40
3.4.3. Выбор диаметров труб и расчет потерь напора на участках сети	42
3.4.4. Обоснование водоподъемного и напорно-регулирующего оборудования. Расчет объема бака водонапорной башни	44
3.4.5. Выбор насосного оборудования	46
3.5 Расчет и организация зон санитарной охраны.....	47
3.5.1 Определение границ третьего и второго поясов ЗСО	48
3.5.2 Определение границ I пояса ЗСО и санитарно-защитной полосы водопроводных сооружений	50
3.5.3 Мероприятия по обеспечению охраны источника водоснабжения, правила и режим хозяйственного использования территории	50
3.6. Обоснование методики и технологии проектируемых работ	55
3.6.1 Буровые работы	55
3.6.2. Геофизические исследования	60

3.6.3. Опытнo-фильтрационные работы	61
3.6.4. Режимные наблюдения	62
3.6.5. Лабораторные исследования	63
3.6.6. Камеральная обработка материалов	65
4. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ТРУДА	66
5. ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	88
5.1. Охрана труда	88
5.2. Промышленная безопасность	93
5.2.1. Промышленная безопасность при проведении буровых работ	96
5.2.2. Промышленная безопасность при геофизических работах	99
5.2.3. Промышленная безопасность при гидрогеологических работах	100
5.3 Охрана окружающей среды	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	109
Приложение 1. Лист 1. Карта дочетвертичных отложений Белгородской области	112
Приложение 1. Лист 2. Геологический разрез по линии А-Б-В-Г-Д-Е-Ж-З	113
Приложение 1. Лист 3. Легенда к карте дочетвертичных отложений Белгородской области	114

ВВЕДЕНИЕ

Согласно концепции Федеральной целевой программы «Обеспечение населения России питьевой водой» в Российской Федерации, каждый второй житель вынужден использовать для питьевых целей воду, не соответствующую гигиеническим требованиям; население ряда регионов страдает от недостатка питьевой воды и связанных с этим отсутствием надлежащих санитарно - бытовых условий [1].

Обеспечение населения чистой, качественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных заболеваний, передаваемых через воду. Подача достаточного количества воды в населенный пункт позволяет поднять общий уровень его благоустройства. Выполнение этой задачи, а также обеспечение высоких санитарных качеств питьевой воды требует тщательного выбора природных источников, их защиты от загрязнения и надлежащей очистки воды на водопроводных сооружениях. Это обуславливает актуальность данной дипломной работы.

Цель исследований – изыскание источников водоснабжения для обеспечения питьевой водой с. Грушевка Волоконовского района Белгородской области.

Объектами исследований являются водоносные горизонты четвертичного, палеогенового, мелового и юрского гидрогеологических комплексов, их фильтрационно-емкостные и гидродинамические свойства, обеспечивающие стабильный водозабор в требуемых объемах, а также состав и свойства природных вод.

Предметом исследований являются взаимосвязи между свойствами водоносных комплексов и удовлетворением потребности в водоснабжении с. Грушевка Волоконовского района.

Задачи исследований:

1. Сбор, обработка, интерпретация, анализ и обобщение результатов

ранее выполненных работ.

2. Уточнение геологического строения, гидрогеологических условий и гидрогеохимических особенностей природных вод всех водоносных комплексов.

3. Обоснование необходимого объема водопотребления и выбор водоносного горизонта, который наиболее целесообразно использовать в качестве источника водоснабжения.

4. Обоснование схемы водозабора и необходимого количества эксплуатационных скважин.

5. Обоснование проектной глубины, конструкции, технологии строительства комплекса и методики исследовательских работ эксплуатационных скважин.

6. Определение сроков строительства водозабора и сметной стоимости проектируемых работ.

В результате выполненных исследований будет выбран водоносный горизонт, использование которого обеспечит покрытие дефицита водоснабжения, определены все необходимые параметры водозабора, технология строительства эксплуатационных скважин и опытно-фильтрационных работ, продолжительность выполнения и сметная стоимость работ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географические условия исследуемого района

Село Грушевка находится в Волоконовском районе Белгородской области. Сельское поселение на юге граничит с Погромским сельским поселением, на юго-западе граничит с Борисовским сельским поселением, на западе – с Тишанским сельским поселением, на северо-западе – с Волчье-Александровским сельским поселением, на севере – с Ютановским сельским поселением, на западе – с городским поселением «Поселок Пятницкое». Удаленность от областного центра – города Белгорода – по автодорогам – 120 километров, по железной дороге – 250 километров [2].

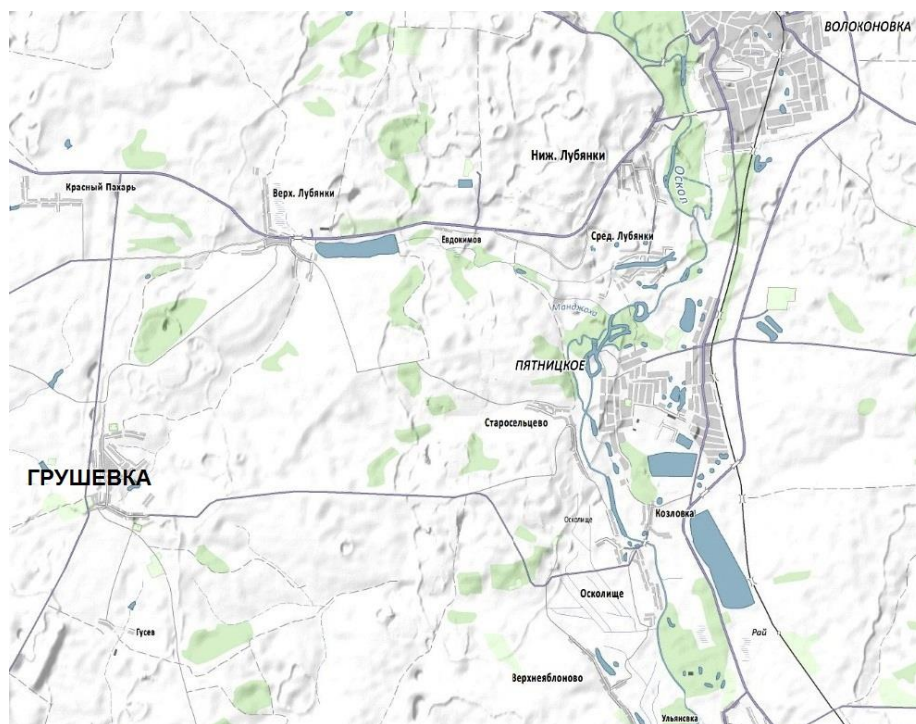


Рисунок 1.1 – Обзорная карта исследуемого района

1.1.1 Климат

Климат рассматриваемого района характеризуется значительной континентальностью, теплым часто засушливым летом и сравнительно холодной зимой.

Погодные условия определяются характером макроциркулярных процессов. Летом на территорию проникают воздушные массы континентального происхождения из Казахстана и Средней Азии, вызывающие сильные засухи. Воздушные массы атлантического происхождения и арктический воздух, проникающий с севера и северо-запада, по пути существенно трансформируется, чем обуславливается недостаточность увлажнения района исследования. В холодный период года территория находится под воздействием малоподвижных антициклонов, нередки вторжения холодных воздушных арктических масс, вызывающих значительные похолодания.

Периоды морозной погоды часто сменяются длительными оттепелями, вызванных вторжением южных и юго-западных циклонов. Значения температуры воздуха приведены в таблице 2.1 по ближайшей метеостанции Валуйки [2,3].

Таблица 2.1 – Значение среднемесячной температуры воздуха

Характеристика	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя	-7,7	-6,5	-1,0	8,8	15,4	18,7	20,0	19,0	13,4	6,8	0,9	-3,8	7,0

Максимальная глубина промерзания грунта составляет 1,0-1,6м.

На территории осадки выпадают неравномерно. В среднем за многолетие жидкие осадки составляют 64%, твердые 20% и смешанные – 16%.

Ветровой режим района формируется под влиянием циркуляционных процессов и особенностей рельефа. Наибольшую повторяемость в холодный период года имеют ветры восточного и юго-восточных направлений, а в теплый период года западных и северо-западных направлений. Климат территории относится ко II климатическому району и характеризуется следующими основными метеорологическими элементами (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Основные метеорологические элементы

№№ п/п	Метеоэлементы	Показатели
1.	Средняя годовая температура воздуха	7,0°
2.	Средняя месячная температура января	-7,7°
3.	Средняя месячная температура июля	20,0°
4.	Абсолютный максимум температуры воздуха	+40,0°
5.	Абсолютный минимум температуры воздуха	-37,0°
6.	Среднее годовое количество осадков	559мм
7.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 0,98	- 23° - 27°
8.	Средняя годовая скорость ветра	2,3 м/с
9.	Средняя годовая относительная влажность воздуха	75%
10.	Средняя минимальная температура наружного воздуха	-10,2°
11.	Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы	180
12.	Коэффициент рельефа местности	1
13.	Снеговой район (СП 131.13330.2012)	2В
14.	Ветровой район (СП 131.13330.2012 карта №4) г. Валуйки	2В
15.	Гололедный район (СП 131.13330.2012) г. Валуйки	2В

1.1.2 Рельеф

Территория поселения располагается в пределах Русской равнины. Равнинная поверхность расчленена многочисленными речными долинами и густой овражно-балочной сетью и носит волнисто-увалистый характер. Длина овражной сети 0,5-1,2 км на 1 кв.км площади. Поверхность села Грушевка, как и Волоконовского района в целом, приподнята над уровнем моря в среднем около 200 м. Ниже всего расположены днища долин рек Оскола и Северного Донца (79-102 м) над уровнем моря.

Несмотря на большую изрезанность местности оврагами и балками, основными элементами рельефа являются водоразделы и междуречные плато. На водораздельных склонах местность заметно наклоняется в сторону ближайшей долины или балки. При этом в вершинных частях междуречий преобладают небольшие уклоны с кривизной 2-3°.

По мере приближения к долинам кривизна их быстро нарастает, а при переходе к днищам долин и балок, где приводораздельные склоны становятся уже придолинными и балочными, достигают 5-10°. Крутизна

балочных склонов, сложенных меловыми породами, достигает 20-25°, а на отдельных участках и более, в результате чего склоны лишены сплошного растительного покрова. В особенности сильно расчленены крутые правые склоны долин, менее расчленены левые [4].

1.1.3 Гидрография

Гидрографическую сеть образуют постоянно действующие реки, ручьи и временные водотоки, действующие только в весенние и летне-осенние паводки. На территории района протекает 7 малых рек и ручьев, входящих в бассейн реки Дон.

Река Оскол - левый приток р.Северский Донец., протекает в юго-восточном направлении, протяженность по территории района - 44,7 км. Местность, прилегающая к реке, в основном открытая, пересечена балками, и оврагами, склоны долины пологие, пойма преимущественно двухсторонняя, ширина 500 - 2000 м занята пашней, сенокосами, пастбищами. Русло слабоизвилистое, ширина 40 - 60 м. Питание реки Оскол и притоков происходит отчасти за счет поверхностного стока выпадающих атмосферных осадков и, главным образом, от поступления воды в виде ключей из вскрытых водоносных пластов.

Река Тихая Сосна - правый приток реки Дон, протекает в северо-восточном направлении, протяженность по району - 17,7 км, местность, прилегающая к реке, открытая, пересечена оврагами, склоны пологие.

Река Волчья - левый приток Северского Донца, протекает в юго-западном направлении, протяженность по району 18,5 км, пойма от 200 м до 1,5 – 2 км.

Главная роль в питании рек принадлежит талым снеговым водам. В летне-осеннее время они питаются дождевыми осадками и грунтовыми водами. В зимний период единственным источником питания являются грунтовые воды.

В районе около 55 искусственных водоемов (прудов), площадь зеркала воды составляет 350 га. Имеется 68 родников. Площадь пойменных земель - 6268 га, заболочены - 812 га, под водой - 933 га [2].

1.1.4 Почвы и растительность

Сельское поселение расположено в Центральном Среднерусском почвенном округе. Климатические условия характеризуются меньшей увлажненностью, почвы представлены черноземами – типичными, карбонатными, солонцеватыми, луговыми, выщелоченными, оподзоленными. Остальные – дерново-намытые, дерново-песчаные, серые лесные, пойменные – составляют небольшую часть. Сельское хозяйство специализируется на производстве зерна, сахарной свеклы и овощей. Животноводство имеет мясомолочное направление, свиноводство, птицеводство.

Земельный фонд Волоконовского района на 01.01.2017 г. составил 128766 га. 81,7% земель - это земли сельскохозяйственного назначения.

Почвенный покров является неоднородным. Неоднородность почв требует дифференцированного подхода при практическом осуществлении всех мероприятий по рациональному использованию земель.

Растительность тяготеет к лесостепной зоне центрального Черноземья. Леса на территории Волоконовского района практически отсутствуют, расположены неравномерно, большей частью представлены небольшими урочищами. В большинстве своём леса состоят из дуба, ясеня, клёна, вяза, осины, берёзы. На территории района хвойных насаждений до 10%. Леса испытывают повышенную антропогенную и рекреационную нагрузку, особенно хвойные.

На территории сельского поселения имеется один заказник, расположенный на восток от дороги «Борисовка-Грушевка-Красный Пахарь». Современное состояние заказника неизвестно.

Древесная растительность представлена полезными,

приовражными и прибалочными лесополосами, состоящими из тополей, акации желтой, березы, осины, дуба обыкновенного, ясеня, аморфы, клена остролистного, липы [5].

1.2 Геологическое строение

В геолого-структурном отношении район работ относится к северо-восточному крылу Донецко-Донской впадины, примыкающей к сводовой части Воронежской антеклизы (рис.1.2). В геологическом строении района принимают участие архейские и нижнепротерозойские образования, слагающие кристаллический фундамент, а также породы каменноугольного, юрского, мелового, кайнозойского возрастов, образующие осадочный чехол.

Докембрийские образования (AR-PR₁) фундамента погружаются в юго-западном направлении, в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Породы архея представлены плагиогнейсами, гранитогнейсами, амфиболитами, амфиболовыми и альбит-кварц-хлоритовыми сланцами и др. породами. Минеральные ассоциации пород архея соответствуют амфиболовой и зеленосланцевой фации метаморфизма. Протерозойские породы представлены метапесчаниками, железистыми кварцитами разнообразного состава и другими породами. На всей территории повсеместно развита кора выветривания докембрийских пород, с которой связаны все месторождения бокситов и богатых железных руд.

Каменноугольная система (С) представлена средним и нижним отделом. Отложения системы сплошным чехлом перекрывают образования докембрия и представлены терригенно-карбонатной толщей. В кровле залегают известняки, которые замещаются к подошве аргиллитоподобными глинами, углями, песчаниками, переотложенными породами. Мощность отложений в среднем составляет 120-220 м.

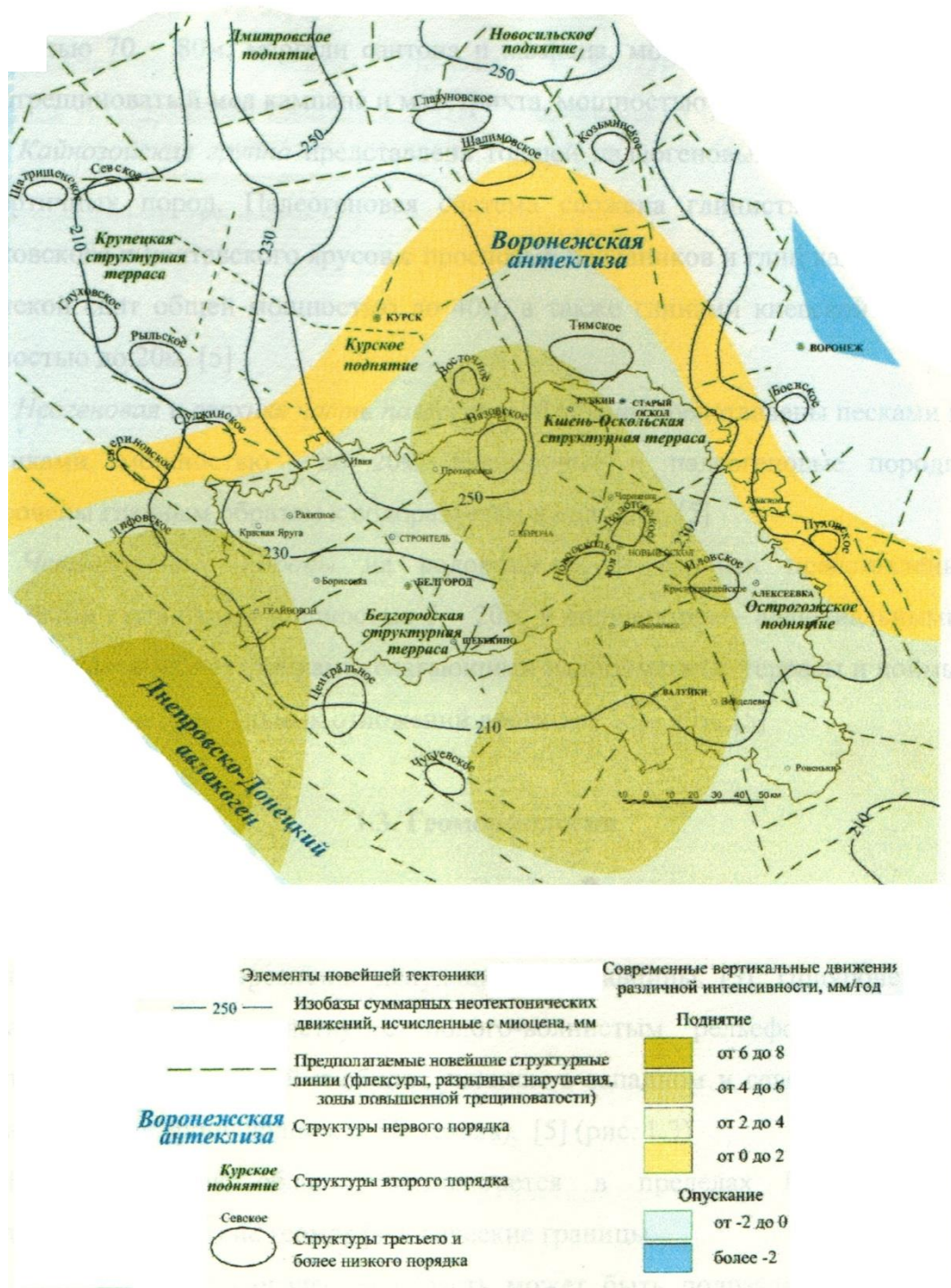


Рисунок 1.2 – Тектоническая карта исследуемого региона

Юрская система (J) представлена средним и верхним отделом. Низы юры представлены байосским и батским ярусами (J_2b-bt), сложенными глинами и глинистыми песками общей мощностью до 60-90м. В средней части разреза залегают мелкозернистые глинистые пески батского и частично келловейского ярусов (J_2bt-k) мощностью 40-75 м, и плотные известковистые

глины келловей-кимериджского возраста (J_{3k-km}) мощностью 28-68 м. Завершают юрские отложения слабопесчаные глины с прослоями песчаников волжского яруса (J_{3v}) мощностью более 40 м.

Меловая система (К) представлена песчано-глинистыми отложениями неокома и апта (K_{1nc-a}), песчаными отложениями альба и сеномана ($K_{1-2al-s}$), которые образуют нижнюю терригенную толщу. Неоком-аптские отложения сравнительно выдержанные по мощности, которая составляет 40-60 м, мощность песков альб-сеномана не превышает 30-40 м.

Верхняя карбонатная толща сложена мело-мергельными отложениями. На песках альб-сеномана залегают белые, писчие мела турона и коньяка мощностью до 80 м. Далее по разрезу залегают мергеля сантона и кампана мощностью от 80 до 130 м, в верхней части трещиноватые и кавернозные. Выше мергелей залегают трещиноватые, кавернозные, в кровле разжиженные мела кампан-маастрихта мощностью до 100 м.

Палеогеновые отложения (Р) слагают водораздельные пространства и верхние части склонов долин балок и оврагов. Мощность отложений изменяется от 0 до 80 м. Они представлены разнозернистыми песками каневской и бучакской свит (P_{2kn-bc}), тонкогоризонтальнослоистыми глинами с маломощными прослоями песка киевской свиты (P_{3kv}), песчано-глинистыми образованиями харьковской свиты (P_{3hr}) и полтавской серии (P_{3pl}).

Неогеновые и эоплейстоценовые (eN) и (eE) субаэральные образования слагают водораздельные пространства и представлены глинами, суглинками и супесями мощностью 7-8 м.

Четвертичные отложения (Q) имеют широкое распространение и представлены покровными субаэральными суглинками и глинами и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Аллювиальные отложения, в свою очередь, подразделяются на ниже-верхнечетвертичные, слагающие четвертую, третью, вторую, первую, погребенную надпойменные террасы и современные, слагающие пойменные части рек. Общая мощность

четвертичных отложений изменяется от 0,0 до 16,0 м [7,8].

1.3 Геоморфология

Рассматриваемая территория относится к Оскольско-Северскодонецкому геоморфологическому району. Район подразделяется на два геоморфологических подрайона: Левобережный Северскодонецкий и Среднеоскольский. Главное различие между ними заключается в более интенсивном площадном развитии и в небольших мощностях неоген-четвертичного аллювия. В Северскодонецком подрайоне широко развиты сильнорасчлененные (1,6 - 1,5 км/км²) относительно пониженные пологоволнистые внеледниковые равнины с глубиной расчленения до 100 м.

В Среднеоскольском подрайоне преобладает тип сильнорасчлененной (1,6 - 1,8 км/км²) относительно пониженной пологохолмистой внеледниковой равнины с глубиной расчленения до 110 - 130 м. Немалое значение имеют также средне и слаборасчленённые равнины, развившиеся в ходе расчленения древних аллювиально-делювиальных равнин. Пространственное положение последних подчеркивает длительно развивавшуюся асимметрию речных бассейнов, определяемую общей асимметрией мел-палеогеновых и новейших структур [6].

1.4 Гидрогеологические условия

Грушевское сельское поселение, как и в целом Волоконовский район, относится к Оскольскому гидрогеологическому району (Среднеоскольский IV-2 и Нижнеоскольский IV-3 гидрогеологический подрайон), где меломергельные водоносные породы (верхнемеловой водоносный комплекс) имеют прямую гидравлическую связь с подстилающими терригенными отложениями (нижнемеловой водоносный комплекс).

В его пределах основным водоносным горизонтом является сенонтуронский. Наибольшая водообильность горизонта отмечена в долинах рек,

наименьшая на водоразделах. Воды имеют напор до 50 метров. Глубина залегания кровли водоносного горизонта колеблется в пределах от нескольких метров (в долинах) до 110 м (на водоразделах). Дебиты скважины достигают 36 л/с при понижениях до 5–6 м. Преобладают воды гидрокарбонатные кальциевые. Сухой остаток обычно 0,3–0,5 г/л, общая жесткость 5–7 мг-экв/л. Водоносный горизонт эксплуатируется одиночными скважинами, групповыми водозаборами и колодцами.

На водоразделах, где водообильность сенон-туронского горизонта весьма незначительна, возможна эксплуатация сеноман-альбского водоносного горизонта. Для этого необходимо бурить скважины глубиной 200 – 250 и более метров. Кроме основных водоносных горизонтов, на описываемой территории широко распространены и частично используются водоносные горизонты, четвертичных, меловых, юрских каменноугольных отложений.

Воды четвертичных отложений

Подземные воды четвертичных отложений обыкновенно безнапорные, пресные, залегают глубинах до 20 метров. Представлены они разнозернистыми песками, супесями и галечниками, развитыми в поймах рек, по днищам оврагов и балок. Мощность обводненной части аллювия достигает 10–12 м в поймах рек и 2–4 м по оврагам и балкам. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод (в периоды паводков). Возможно подпитывание и из других водоносных горизонтов. Эксплуатируется водоносный горизонт местным населением довольно широко, преимущественно колодцами, реже скважинами. Дебиты скважин на воду обычно невелики. Они колеблются в пределах 0,09–0,5 л/с, при понижениях порядка 1,5 м. Удельные дебиты от сотых до 0,7 л/с. Воды относятся к гидрокарбонатным кальциевым и сухим остатком 0,3–0,7 г/л. Общая жесткость 5–9 мг-экв/л. Вследствие отсутствия водоупорного перекрытия и глубокого залегания иногда наблюдается поверхностное загрязнение горизонта. В таких случаях в воде повышается

содержание нитритов (до 8м2), нитратов (до 100мг/л и более) хлора.

Воды меловых отложений. Сенон-туронский водоносный горизонт

Распространен этот горизонт почти повсеместно. Водовмещающими породами сенон-туронского водоносного горизонта являются мел и мергель кампан-маастрихтских, сантонских и турон-коньякских отложений верхнего мела. В мергельно-меловой толще обводненной бывает верхняя трещиноватая часть ее разреза, до глубины 75–100 м. Наибольшая водообильность этого водоносного горизонта приурочена к длинам рек и их склонам, где обычно наблюдается максимальная трещиноватость и промытость трещин водовмещающей толщи. На водоразделах мощность верхней трещиноватой зоны мергельно-меловой толщи верхнего мела резко уменьшается. Нижним водоупором служат плотные мергели сантона и, частично, верхняя часть плотного коньяк-туронского мела. Глубина залегания кровли сенон-туронского водоносного горизонта колеблется в пределах от нескольких метров до 110 м. Положение статических или пьезометрических уровней определяется абсолютными отметками от 82 до 216 м. Наблюдается уменьшение отметок в южном направлении. Водоносный горизонт питается на водоразделах инфильтрацией атмосферных осадков и перетеканием вод из вышележащих палеогеновых или четвертичных водоносных горизонтов. В долинах возможно подпитывание из нижележащего сеноман-альбского водоносного горизонта. Дренируется водоносный горизонт долинами, логами, оврагами, где наблюдается нисходящие родники.

Воды гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатные магниевые. Иногда встречаются гидрокарбонатные сульфатные кальциевые воды. Сухой остаток до 1,3 г/л, обычно в пределах 0,3–0,5 г/л. Общая жесткость от 1,3 до 19,8 мг-экв/л, но обычно не более 5–7мг-экв/л. Изредка в воде отмечаются присутствие нитратов, что связано с местным поверхностным загрязнением.

Водоносный горизонт эксплуатируется большим количеством скважин.

Дебиты скважин обычно в пределах от 0,8 до 2,5 л/с. Наибольший дебит достигает 36 л/с. Понижения уровня при эксплуатации достигают нескольких метров, а иногда составляют лишь десятые доли метра.

Удельные дебиты изменяются в очень широких пределах от 0,0004 до 10 и более л/с: коэффициенты фильтрации водовмещающих пород от 0,002 до 165,0 м/сутки. Родники, связанные с мергельно-меловой толщей, имеют дебиты до 2–2,5 л/с, а в некоторых случаях достигают 155 л/с.

Сеноман-альбский водоносный горизонт

Водовмещающими породами горизонта являются пески сеноманского альбского ярусов, а местами и верхняя песчаная часть аптских отложений. Обычно водоупор в кровле отсутствует, и сеноман-альбский горизонт взаимосвязан с сенон-туронским водоносным горизонтом. Выдержанного нижнего водоупора этот водоносный горизонт не имеет. Иногда местным нижним водоупором могут быть глины апта. В результате сеноман-альбский горизонт взаимосвязан и с водами нижележащего апт-неокомского горизонта. Водоносный горизонт напорный, с величиной напора над кровлей воде вмещающих песков до 341 м. Абсолютные отметки статического или пьезометрического уровней колеблются в пределах от 100 до 185 м. Обычная мощность водоносного горизонта 20-30 м. Воды горизонта карбонатные кальциевые. Сухой остаток их в большинстве случаев 0,2–0,8 г/л. Общая жесткость от 3 до 11 мг-экв/л, обычно не более 7 мг-экв/л. Водоносный горизонт широко эксплуатируется при помощи скважин. Дебиты колеблются от десятых долей до 27,4 л/с, чаще от 1 до 3 л/с, при понижениях от 1 до 10 м. Удельный дебит изменяется от 0,02 до 3,86 л/сутки. Сеноман-альбский водоносный горизонт является одним из основных и перспективных водоносных горизонтов. Его можно рекомендовать для централизованного водоснабжения.

Апт-неокомский водоносный горизонт

Водовмещающими породами являются мелкозернистые, часто глинистые пески апты, а также линзы и прослойки песков и песчаников среди

неокомских глин. Верхний водоупор отсутствует, и воды горизонта сливаются с расположенным выше по разрезу сеноман-альбским водоносным горизонтом. Лишь местами в верхней части аптского яруса имеются глины. Нижний водоупор представлен глинами неокома или же юрскими. Мощность апт-неокомского водоносного горизонта изменчива и колеблется от нескольких метров до 85 метров. Питание водоносного горизонта происходит за счет перетекания воды из вышележащих отложений.

Воды – гидрокарбонатные кальциевые. Сухой остаток 0,28 г/л, общая жесткость 3,9 мг-экв/л. Водоносный горизонт эксплуатируется небольшим количеством скважин. Дебиты скважин от 0,6 до 1,4 л/с при понижении до 5 метров, удельный дебит 0,2 л/с. Воды апт-неокомских отложений целесообразно эксплуатировать совместно с сеноман-альбским горизонтом.

Воды хорских отложений. Волжский водоносный горизонт

Водовмещающие породы представлены пеками и песчаниками нижнего волжского яруса. Мощность водоносного горизонта достигает 50 м. Верхним водоупором являются глины неокома, нижним – глины кимериде келловей. Кровля водоносного горизонта залегает на глубине от 88 до 651 м. Воды напорные: величина напора достигает 158,8–247,98 м. Положение Пьезометрического уровня определяется абсолютными отметками от 137,4 до 157,4 м. Питание горизонта происходит за счет перетекания вод из выше расположенных водоносных горизонтов. Воды гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатные натриевые с сухим остатком 0,3-0,5 г/л и общей жесткостью 3–5 мг-экв/л. Дебит скважин имеет значения от десятых до 5,36 л/с, при понижениях 7,85–44,65 м удельный дебит до 0,56 л/с. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород равен 0,03–13,5 м/с. Из-за глубокого залегания и невыдержанности распространения возможность использования этого водоносного горизонта для водоснабжения весьма ограничена.

Подземные воды спорадического распространения в келловейских отложениях

Водовмещающими породами являются линзы песков и песчаников среди келловейских глин. Мощность водоносных линз доходит до 27 м, но обычно не превышает нескольких метров. Воды напорные: величина напора достигает 111 м. Воды гидрокарбонатные кальциевые. Сухой остаток 0,2–0,6 г/л, общая жесткость 4,1–13,4 мг-экв/л. Из-за ограниченного распространения подземные воды келловейских отложений не имеют значения для водоснабжения.

Келловей-батский водоносный горизонт

Водовмещающие породы представлены песками, песчаниками, олевритами бата и нижнего келловея. Мощность водовмещающих пород достигает 59 м. Водоупорной кровлей горизонта являются глины келловея и кемиридж-оксфорда. Нижним водоупором являются глины бат-бойса. Глубина залегания водоносного горизонта достигает 422 м. Воды напорные.

Воды гидрокарбонатные натриевые. Обычный сухой остаток от 0,3 до 0,6 г/л, общая жесткость 1,1–6 мг-экв/л. Дебиты скважин колеблются от сотых долей до 12,2 л/с, при понижениях от 4-5 до 48,75 м и более, удельный дебит обычно в пределах сотых или десятых л/с. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород до 1,87 м/сутки. В пределах долин необходимости в эксплуатации этого горизонта обычно не возникает ввиду наличия более доступных сенон-туронского и сеноман-альбского водных горизонтов.

Воды каменноугольных отложений

Водовмещающими породами являются известняк, песчаники и пески, залегающие в виде линз среди глин московского намюрского и визейского ярусов. Водовмещающие породы залегают на глубине 959 м от поверхности. Мощность водоносных линз колеблется 0,2 до 7,8 м, жесткость 0,2–1,2 мг-экв/л, содержание хлоридов изменяется в пределах 100 – 250 мг/л, сульфатов - 100 – 500 мг/л. Вода по составу хлоридно-карбонатно-сульфатно-натриевого типа. Значительный дебит (8,3 л/с) и хорошие качества увеличивают значение этого горизонта. Отрицательным фактором является большая глубина залегания.

Протезойско-архейский водоносный комплекс

Протезойско-архейский горизонт расположен на всей площади. Водоносными породами являются трещиноватые выветренные граниты, гнеймы и магнетиты, и продукты их распада.

Мощность этого горизонта не превышает 0,5-6,5 м. Глубина залегания колеблется от 30-40 до 500 м. Водоупорным ложем служат крепкие, не затронутые процессами выветривания кристаллические породы фундамента. С вышеизложенными горизонтами он имеет гидравлическую связь и за счет их осуществляется его питание. Воды напорные. Уровень их находится на абсолютных отметках 80-100 м. Дебит скважин составляет 0,7–2,8 л/с. Минерализация 0,8 г/л, жесткость 7,0-7,8 мг-экв/л. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-натриево-кальциевым. Практического интереса воды не представляют из-за большой глубины залегания.

В Волоконовском районе выделяется один гидрогеологический микрорайон сельскохозяйственного водоснабжения.

В его пределах основным водоносным горизонтом является сенон-туронский. Наибольшая водообильность горизонта отмечена в долинах рек, наименьшая на водоразделах. Воды имеют напор до 50 метров. Глубина залегания кровли водоносного горизонта колеблется в пределах от нескольких метров до 110 м (на водоразделах). Дебиты скважин достигают 36 л/с при понижениях до 5-6 м. Преобладают воды гидрокарбонатные кальциевые. Сухой остаток равен 0,3–0,5 г/л, общая жесткость 5–7 мг-экв/л. Водоносный горизонт эксплуатируется одиночными скважинами, групповыми водозаборами и колодцами.

На водоразделах, где водообильность сенон-туронского горизонта весьма незначительна, возможна эксплуатация сеноман-альбского водоносного горизонта. Для этого необходимо бурить скважины глубиной 200-250 и более метров.

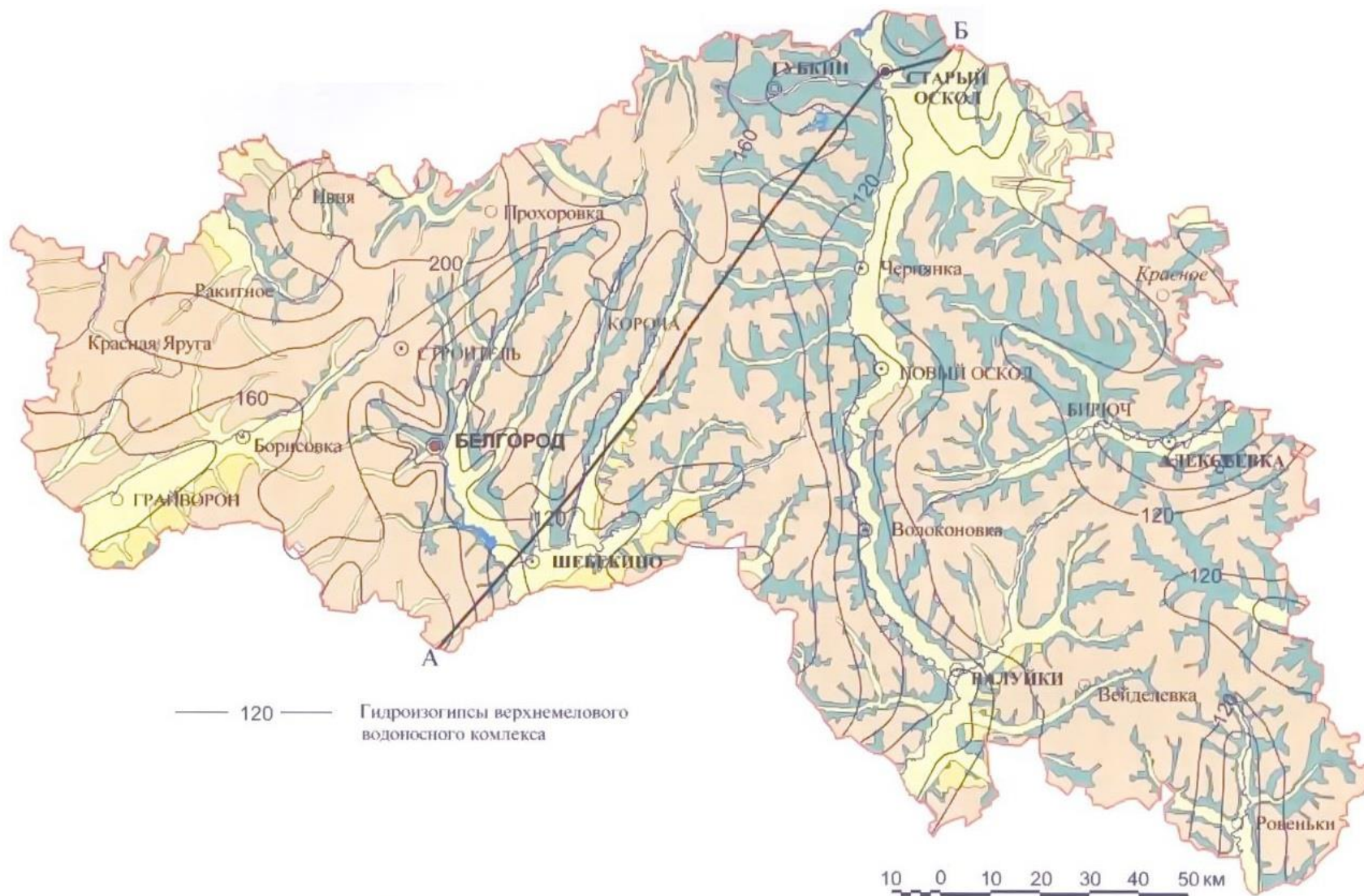


Рисунок 1.3 – Гидрогеологическая карта Белгородской области

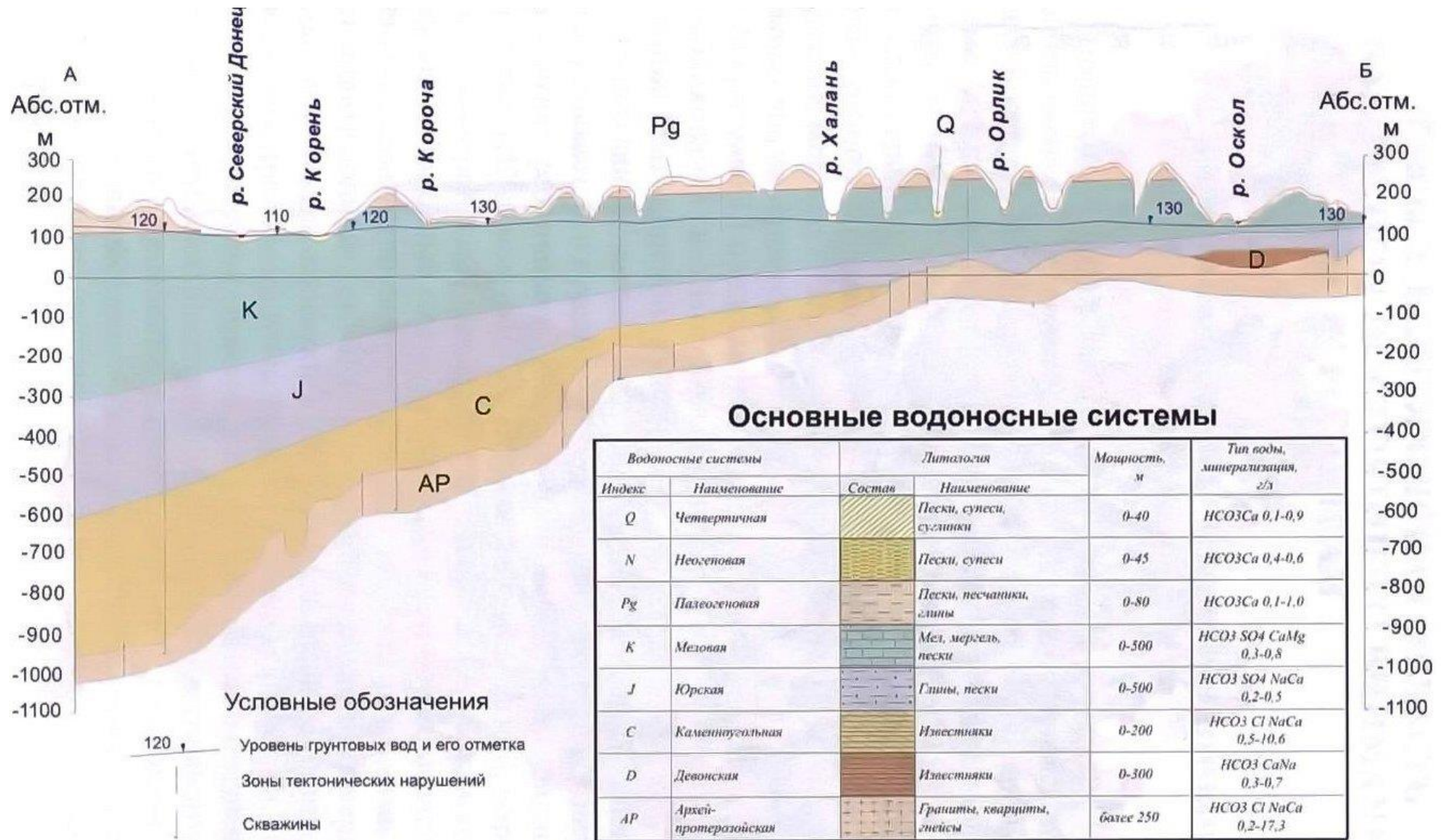


Рисунок 1.4 – Гидрогеологический разрез по линии А-Б

1.5 Экологическое состояние территории

Экологическая обстановка в районе в целом относительно благополучная, но по некоторым показателям по сравнению с 2012 г. наблюдается ухудшение (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Экологическая обстановка

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016
Выбросы загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения, в атмосферный воздух, (тыс.т)	0,68	0,68	0,59	0,67	0,80
Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, (тыс.т)	0,43	0,37	0,31	0,09	0,31
Использование свежей воды, (млн.куб.м)	2,95	8,27	3,43	6,69	7,78
Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, (млн.куб.м)	-	-	-	-	-

Волоконовский район расположен в относительно благоприятных природно-климатических условиях. Вместе с тем, район расположен в зоне рискованного земледелия, высокой эродированности почв, относительно низкой лесистости и небогатой флорой и фауной. Высокая освоенность территории, плотность населения, имеющийся промышленный потенциал, транспортная сеть во многом несут антропогенную и техногенную нагрузки, отрицательно влияют на окружающую среду и создают на отдельных участках района неблагоприятную экологическую обстановку.

Вызывает озабоченность состояние поверхностных и подземных вод сельского поселения, без которых невозможно нормальное функционирование всего живого. Водные ресурсы относятся к бассейну реки Дон, куда попадает часть объема недостаточно отфильтрованных сточных вод.

Общий забор воды в целом по району из природных водных объектов ежегодно составляет около 3,5 млн.куб.м. Сброс сточных вод составляет 1,3 млн.куб.м. Обратное и повторно-последовательное водоснабжение - 18,6 млн.куб.м. По данным мониторинга окружающей среды в Волоконовском районе не наблюдается сброса загрязняющих веществ со сточными водами,

которые попадали бы в подземные водные горизонты, реки и водохранилища.

Состояние поверхностных водных объектов - удовлетворительное. Очистка воды и поддержание биологического баланса идет естественным путем.

Экологическое состояние рек и ручьев не совсем благополучное. Многие малые речки и ручьи сильно мелеют в летний период, зарастают травяной кустарниковой растительностью и требуют очистки. Полная расчистка русел рек и ручьев в районе за последние 10 лет не проводилась.

Среди основных загрязнителей воздуха - более 10 тыс. автомототранспортных средств. В числе причин загрязнения атмосферного воздуха отмечается слабое оснащение очистными сооружениями источников выбросов, применение неисправного пассажирского транспорта, увеличение грузопотока по магистралям, низкий технический уровень эксплуатируемого передвижного состава, не оборудованного системами нейтрализации отработанных газов.

Источников радиационного и биологического загрязнения воздушного бассейна в сельском поселении нет.

По данным мониторинга в общем загрязнении окружающей среды в районе удельный вес оксидов углерода (СО) составляет 55,6%, углеводородов - 8,8%, оксидов азота - 18%, причем концентрация загрязняющих веществ в воздухе, благодаря газификации, лесонасаждениям и другим мерам постепенно снижается.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геолого-гидрогеологические условия района проектирования

В геоморфологическом отношении водозабор расположен на левом берегу р.Волчья.

Источником водоснабжения является безнапорный турон-маастрихтский водоносный горизонт, приуроченный к верхней трещиноватой зоне выветрелых мело-мергельных отложений [11].

На данном участке водоносный горизонт перекрыт: четвертично-палеогеновыми суглинками и глинами с прослоями песка мощностью до 15м, которые являются верхним водоупором в области формирования эксплуатационных запасов. Нижним водоупором служат слаботрещиноватые мергели сантона.

Абсолютная отметка уровня составляет 180-185м, глубина до воды 25-30м.

В гидродинамическом отношении водозабор расположен в области питания грунтового потока. Поток подземных вод имеет преимущественно радиальное направление со средним уклоном близким к нулю. Коэффициент фильтрации обводненных пород составляет 0,5 м/сут при средней мощности водоносного горизонта 40м. Питается водоносный горизонт на данном участке преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Подстиляется турон-маастрихтский водоносный горизонт водоносными альб-сеноманскими отложениями. В самой верхней части сеномана пески обычно обогащены карбонатным материалом и часто представлены «суркой». Местами наблюдаются прослой песков, обогащенные фосфоритом. Из них наиболее выдержан верхний прослой фосфоритовых слабопроницаемых песчаников (так называемая «фосфоритовая плита») мощность от 0,15 до 2,0м. Пески альб-сеномана разнозернистые. Глинистость песков возрастает книзу, местами до их

перехода в глинистые пески. В нижней части разреза сеноманские пески часто сильно ожелезнены, содержат железистые конкреции.

Апт-неоком в данном районе преимущественно представлен глинами и фактически совместно с юрскими глинами являются водоупором.

Поток подземных вод, питающий водозабор согласно гидрогеологических условий и нормам СанПин 2.1.4.1110-02 [12] классифицируется как достаточно защищенный.

2.2 Анализ результатов ранее выполненных работ

Для изыскания источников водоснабжения для села Грушевка Волоконовского района была пробурена скв. № 593. Данная водозаборная скважина была пробурена в 1966г. Валуйским ПМК-3 на турон-маастрихтский водоносный горизонт глубиной 111 м [11].

Оголовок скважины расположен в подземном павильоне, загерметизирован, оборудован краном для отбора воды. Санитарное состояние павильона удовлетворительное, отсутствует запорная арматура и ограждение I пояса зон санитарной охраны. Водоподъемное оборудование представлено погружным насосом ЭЦВ 6-10-110, а напорно-регулирующее устройство – двумя башнями Рожновского объемом 25 м³ каждая.

Геологический разрез скважины следующий:

0-5 м - почвенно-растительный слой, суглинок (Q);

5-15 м – глины с прослоями песка (Pg);

15-45 м – мел (K₂t-m);

45-111м – мергель (K₂st).

Конструкция скважины имеет глухую обсадку до глубины 34 м, а в интервале 34-111 м – без фильтра.

2.2.1 Оценка качества воды

В 2008 году ООО «Белнедра», по договору №31/08 от 19.12.2008г. выполнило проект зон санитарной охраны для данной скважины.

Данные о химическом составе подземных вод в пределах изученного месторождения, а также предельно-допустимые концентрации (ПДК) компонентов в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» представлены в таблице 2.1. Качество подземных вод определено по достаточному количеству химических анализов проб, отобранных из разведочных скважин.

Таблица 2.1

Сопоставление результатов анализа проб воды с ПДК

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенический норматив	Единицы измерения (для граф 3,4)
1	2	3	4	5
Органолептические показатели				
	Запах при 20 град.С	0	2	балл
2	Запах при 60 град.С	0	2	балл
3	Привкус при 20 град.С	0	2	балл
4	Цветность	0	20	градус
5	Мутность	0	2,6	мг/дм ³
Обобщенные показатели				
1	Водородный показатель	7,66	в пределах 6-9	pH

2	Общая жесткость	6,95	7,0 (10,0)	МГ-ЭКВ
3	Общая минерализация (сухой остаток)	764	1000 (1500)	МГ/л
4	Окисляемость перманганатная	0,88	5,0	МГ/л
Неорганические вещества				
1	Алюминий (Al^{3+})	<0,04	0,2	МГ/л
2	Бор (В, суммарно)	<0,1	0,5	МГ/л
3	Железо (Fe, суммарно)	0,16	0,3 (1,0)	МГ/л
4	Марганец (Mn, суммарно)	<0,01	0,1 (0,5)	МГ/л
5	Медь (Cu, суммарно)	0,16	1,0	МГ/л
6	Молибден (Mo, суммарно)	<0,0025	0,25	МГ/л
7	Мышьяк (As, суммарно)	<0,005	0,01	МГ/л
8	Нитраты (по NO_3^-)	20,8	45	МГ/л
9	Свинец (Pb, суммарно)	<0,0005	0,01	МГ/л
10	Сульфаты (SO_4^{2-})	168	500	МГ/л
11	Фториды (F^-)	0,41	1,5	МГ/л
12	Хлориды (Cl)	50	350	МГ/л
13	Хром (Cr^{6+})	<0,001	0,05	МГ/л
14	Цинк (Zn^{2+})	<0,005	1,0	МГ/л
15	Нитриты	<0,003	3,3	МГ/л
16	Аммиак	<0,05	1,5	МГ/л
17	Цианиды	<0,01	0,035	МГ/л
18	Нефтепродукты	0,0073	0,1	МГ/л
19	ПАВ	<0,015	0,5	МГ/л
20	Йод (I)	0,002	0,125	МГ/л
21	Ртуть (Hg)	<0,0001	0,0005	МГ/л
22	Кадмий (Cd)	<0,0005	0,5	МГ/л
Микробиологические показатели				

1	Общее микробное число	3	не более 50	КОЕ в 1 мл
2	Общие колиформные бактерии	не обнаружено	отсутствие в 100 мл	КОЕ в 100 мл
3	Термот. колиформн. бактерии	не обнаружено	отсутствие в 100 мл	КОЕ в 100 мл
Показатели радиационной безопасности				
1	Сумма альфа-акт	<0,1	<0,1	Бк/л
2	Сумма бета-акт	<1,0	<1,0	Бк/л

Качественный состав источника водоснабжения оценивался на соответствие нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03, гигиеническим требованиям к охране подземных вод по одному протоколу бактериологического, двум химического анализа, двум радиологического контроля за 2008г. В частности оценивались эстетические свойства воды по органолептическим показателям и показателям солевого состава, химическая безвредность по показателям солевого и газового состава, содержанию токсичных металлов и неметаллических элементов, органических загрязнителей, микробиологическая, радиологическая безопасность, физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава.

Эстетические свойства воды характеризуются как хорошие. Подаваемая из скважины вода не имеет запаха и привкуса и цветности, Ph не превышает 7,66 при норме 6-9. Показатели солевого состава Cl и SO₄ достигали значений соответственно 50,0 и 168,0 мг/л при предельно допустимых концентрациях (ПДК) соответственно 350 и 500 мг/л.

Химическая безвредность. Показатели солевого и газового состава: нитраты не превысили 20,8 мг/л при норме 45 мг/л; цианиды и сероводород ниже чувствительности методов определения.

Содержание неметаллических токсичных элементов: В и As ниже чувствительности методов определения.

Показатели органического загрязнения. Перманганатная окисляемость подземных вод не превышает 0,88 мг O_2 /л при норме 5 мг O_2 /л, а содержание аммиака, нитритов, ГХЦГ, ДДТ, ПАВ, 2,4 Д, гексахлорбензола, гептахлора ниже чувствительности методов определения.

Концентрации токсичных металлов: Fe не превысила 0,16 мг/л при норме 0,3 мг/л; Cu превысила 0,16 мг/л при норме 1,0 мг/л; Sr не превысила 2,9 мг/л при ПДК 7 мг/л, а содержание Zn, Mn, Mo, Pb, Cd, Cr, Hg, Be, Se, Ni определено ниже чувствительности методов определения этих веществ.

Добываемые воды с микробиологической и радиационной точки зрения являются безопасными. Общее микробное число не превысило 3 (должно быть менее 50), остальные микробиологические и паразитологические показатели не обнаружены.

Суммарная альфа активность <0,1Бк/л, бета активность <1,0 Бк/л, радона менее 8 при норме < 60 Бк/л.

Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава оценивалась по сухому остатку, жесткости, фтору. Сухой остаток максимально составил 764 мг/л при норме 1000 мг/л, жесткость достигала 6,95 мг-эquiv, при норме 7,0 мг-эquiv, содержание фтора не превысило 0,41 мг/л при норме 1,5 мг/л.

Исходя из имеющихся данных, воды источника водоснабжения по химическому составу являются безвредными, что характерно для данного водоносного горизонта в пределах Центрально-Черноземного района.

По имеющимся данным качество подземных вод на участке источника водоснабжения села Грушевка по жесткости эпизодически может превышать нормативные значения, а по остальным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03.

2.2.2 Мероприятия по улучшению качества воды

В случае предписания соответствующих санитарно-

эпидемиологических контролирующих организаций необходимо предусмотреть мероприятия по уменьшению величины общей жесткости.

При умягчении воды на хозяйственно-питьевые нужды для устранения карбонатной и некарбонатной жесткости, когда одновременно требуется и осветление воды, следует применять реагентный известково-содовый метод.

Реагентное умягчение подземных вод следует применять с учетом ликвидации сточных вод и осадков, образующихся на умягчительных установках.

Для фильтрования добываемых подземных вод с исходной мутностью до 30 (20) мг/л и производительностью до 5000 (50000) м³/сут рекомендуется применять одноступенчатое фильтрование скорыми напорными (открытыми) фильтрами [13].

2.3 Задачи проектируемых работ

По результатам анализа выполненных работ установлено, что водоснабжение поселка будет организовано за счет использования подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта, которые характеризуются более высоким качеством, чем поверхностные воды и воды первого от поверхности водоносного горизонта.

Бурение скважин лучше проводить роторно-вращательным способом. Проведение геофизических исследований позволит оценить фильтрационно-емкостные свойства и уточнить геологическое строение района. Необходимо проводить пробные откачки, замеры дебита и отборы проб воды на химический анализ. При эксплуатации необходимо проводить мониторинг подземных вод на всем сроке использования скважин. Роторно-вращательный способ бурения скважин не позволяет опробовать откачкой встреченные водоносные горизонты.

Исходя из выше изложенного, перед проектируемыми работами ставятся следующие задачи:

- определить размеры водопотребления;
- обосновать количество и схему расположения водозаборных скважин;
- провести гидравлический расчет водопроводной сети;
- выбрать диаметры труб и рассчитать потери напора на участках сети;
- обосновать водоподъемное и напорно-регулирующее оборудование;
- рассчитать объем бака водонапорной башни;
- выбрать насосное оборудование;
- осуществить расчет и дать рекомендации по организации зон санитарной охраны;
- разработать мероприятия по охране труда и промышленной безопасности;
- провести технико-экономическое обоснование работ.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Краткое описание проектируемого объекта

Дипломный проект разрабатывается на основе следующих технических требований по водоснабжению сельского поселения.

В плане жилая застройка поселка имеет неправильную форму, близкую к прямоугольнику с соотношением сторон 1:2. Застройка с канализацией и водоснабжением, с максимальной этажностью зданий (Θ_T) - 2 этажа. Район проектирования - средняя полоса европейской части России.

Местоположение села удалено от участка, где разведаны запасы подземных вод на расстояние 980 м. Сельское поселение имеет абсолютные отметки поверхности земли +213 м.

Водонапорная башня удалена от села на 900 м и от центральной скважины водозабора на 80 м, абсолютная отметка основания водонапорной башни +205 м.

Таблица 3.1

Исходные данные для системы водоснабжения

№ п/п	Критерий	Значение
1	2	3
1	Количество жителей поселка	3700
2	Жилая застройка имеет вид прямоугольника с соотношением сторон	1:2
3	Высота застройки с канализацией и водоснабжением	2 этажа
4	Абсолютная отметка поверхности земли в районе села, м	+213
5	Абсолютная отметка поверхности земли в районе установки башни, м	+205

1	2	3
6	Абсолютная отметка поверхности земли в районе водозабора, м	+210
7	Удаление водонапорной башни от села, м	900
8	Расстояние от башни до водозабора, м	80

3.2 Определение размеров водопотребления

Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды, подавляющее большинство которых можно объединить в три основных категории [15]:

1. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения: бытовые расходы воды (на питье, приготовление пищи, стирку и т.д.) и расходы воды на обеспечение благоустройства населенных пунктов (поливка улиц, площадей, зеленых насаждений).

2. Расход воды для производственных (технических) целей на предприятиях промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства.

3. Расход воды на тушение пожаров.

Определение общего количества воды, которое должно быть подано потребителю, является весьма важной задачей при проектировании системы водоснабжения и производится в соответствии с действующими нормами, установленными на основе анализа работы действующих систем.

Определение объемов водопотребления осуществляется на основе технического задания на проектирование и устанавливаемых норм расходования воды на различные нужды. Основным документом, определяющим нормы расходования воды при проектировании системы хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения, является СП

31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*) [14].

В рассматриваемых условиях при водоснабжении следует учитывать водопотребление для хозяйственно-питьевых целей в поселке, на благоустройство территории и пожаротушение.

Хозяйственно-питьевые нужды

В районе жилой застройки и общественных зданий хозяйственно-питьевые нужды рассчитываются по формуле

$$Q_{хпб} = k_n \cdot q_{жс} \cdot N \cdot 10^{-3},$$

где 10^{-3} - коэффициент перехода от литров к м³;

k_n - коэффициент, учитывающий расходы воды на местные нужды и неучтенные расходы. k_n принимается равным от 1,05 до 1,1 (в нашем случае принимаем $k_n=1,1$);

$q_{жс}$ - среднесуточная норма потребления воды на одного жителя, л/сут (200 л/сут);

N — общая численность населения.

Тогда расход воды на хозяйственно-питьевые нужды с учетом расхода воды на местные нужды и неучтенных расходов будет равен

$$Q_{хпб} = 1,1 \cdot 200 \cdot 3700 \cdot 10^{-3} = 814 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Суммарный расход воды на благоустройство территории при отсутствии данных о площадях зеленых насаждений и проездов определяется по формуле

$$Q_{бл} = q_n \cdot N \cdot 10^{-3}, \text{ где}$$

10^{-3} - коэффициент перехода от литров к м³;

q_n - расход воды на поливы. Определяется по таблице 3 СП 31.13330.2012.

В нашем случае $q = 70 \text{ л/сут}$;

N - общая численность населения.

Расходы воды на благоустройство территорий:

$$Q_{\text{бл}} = 70 \cdot 3700 \cdot 10^{-3} = 259 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Расчетный расход на наружное пожаротушение определяется по зависимости

$$Q_n = 3,6 \cdot q_n \cdot t_n / t_e, \text{ где}$$

q_n - норма расхода воды на пожаротушение. Согласно СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» [16] для территорий с населением от 1000 до 5000 человек (в нашем случае 3700 чел) данный коэффициент принимается равным $q_n = 10$ л/сек;

t_n - расчетная продолжительность одного пожара (3 часа);

t_e - время восстановления пожарного запаса (24 часа).

$$Q_n = 3,6 \cdot 10 \cdot 3 / 24 = 4,5 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Общие потребности в воде по всем категориям водопотребления определяются по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{хнб}} + Q_{\text{бл}} + Q_{\text{П}}$$

$$Q_{\text{общ}} = 814 + 259 + 4,5 = 1088 \text{ м}^3/\text{сут}$$

3.3 Обоснование количества и схемы расположения водозаборных скважин

Водозабор запроектирован вдоль реки, следовательно, наиболее предпочтительным будет являться линейный водозабор [17].

Обоснование количества скважин производится на основе их проектной производительности. Длина рабочей части фильтра в пластах небольшой мощности принимается примерно равной мощности пласта. В грунтовых потоках она принимается из условия, чтобы фильтр был затоплен на 2 м ниже динамического уровня грунтовых вод. Радиус скважины при таких расчётах может приниматься от 0,1 м и более. С учётом возможного развития

процессов кольматации фильтров проектный дебет скважин Q_0 назначают обычно порядка $(0,5-0,75)Q_B$.

Проектная производительность водозаборных скважин принимается на основе их расчетной водозахватной способности, которая определяется исходя из допустимой входной скорости фильтрации в фильтр.

$$V_\phi = 65\sqrt[3]{k}$$

где V_ϕ - допустимая входная скорость фильтрации, м/сут;

k - коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут.

Площадь рабочей части фильтра определяется по формуле:

$$F_\phi = 2 \times \pi \times r_0 \times l$$

F_ϕ - площадь фильтра, м²;

r_0 и l – соответственно радиус и длина фильтра, м.

$$Q_e = V_\phi \cdot F_\phi \cdot 0,7$$

где Q_e — расчетная водозахватная способность водозаборной скважины, м³/сут.

0,7 – коэффициент ускорения скважины

$$V_\phi = 65\sqrt[3]{0,5} = 51,6 \text{ м/сут}$$

$$F_\phi = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,14 \cdot 20 = 17,6 \text{ м}^2$$

$$Q_e = 51,6 \cdot 17,6 \cdot 0,7 = 636 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Обоснования количества водозаборных скважин, исходя из полученных данных, производится по формуле

$$N_p = Q_{\text{обш}} / Q_e = 1088 / 636 = 2 \text{ скважины}$$

Обоснование количества водозаборных скважин с учетом необходимого количества резервных скважин определяется исходя из данных таблицы № 3.1 по формуле

$$N = N_p + N_{\text{рез}}$$

$$N = 2 + 1 = 3 \text{ скв.}$$

Таблица 3.2

Количество рабочих скважин	Количество резервных скважин на водозаборе при категории		
	I	II	III
1-4	1	1	1
5-12	2	1	
13 и более	20%	10%	

Схема размещения водозаборных скважин (линейный или кольцевой ряд, площадное расположение и др.) устанавливается с учётом конкретных условий месторождения, линейные ряды практикуются при наличии линейных контуров питания, в неограниченных и в полосообразных пластах; кольцевые ряды - в пластах, приводимых к круговым [18]. Скважины следует располагать в удалении от непроницаемых границ и ближе к контурам питания (обычно не ближе 100 м, с учётом загрязнённости поверхностных вод, их очищаемости, затопляемости пойм и т.п.). Расстояние между скважинами следует устанавливать на основе повариантных расчётов, стремясь к тому, чтобы заданная производительность обеспечивалась эксплуатацией наиболее компактного водозабора при величинах понижений в расчётных скважинах не превышающих допустимого. В первом приближении расстояния между скважинами могут быть приняты в зависимости от конкретных гидрогеологических условий: для грунтовых вод от 50 до 500 м и для напорных вод от 200 до 2000 м [19].

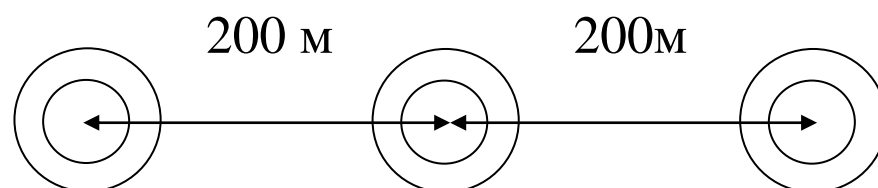


Рисунок 3.1 – Схема расположения скважин водозабора

Водозаборные скважины проектируются глубиной 110 м. Конечный диаметр скважин – 0,28 м. Скважины должны быть пробурены роторным способом с обратной промывкой. Фильтр из стержневых каркасов с песчано-гравийной обсыпкой по проволочной обмотке предполагается на всю мощность водоносного горизонта (40 м). Радиус фильтра - 0,1 м. Высота отстойника 5 м.

3.4 Обоснование схемы водозабора

Для водозабора рациональнее использовать схемы линейного водозабора. Расстояние между скважинами 200 м относительно друг друга (рис. 3.1).

Для аналитических расчетов производительности водозаборных скважин в типовых условиях используется общая теория взаимодействующих скважин, позволяющая определить понижение уровня подземных вод в наиболее нагруженной скважине водозаборного участка.

Важнейшим условием безаварийной эксплуатации водозабора с сохранением качества воды является соблюдение условия, которое гласит, что фактическое понижение уровня подземных вод в центральной скважине водозабора не должно превышать допустимого понижения [20,21,22].

Величина допустимого понижения определяется по формуле:

$$S_{\partial}=0,5*m=0,5*40=20 \text{ м}$$

где m – мощность водоносного пласта

Общее понижение в проектируемом водозаборе определяется по формуле:

$$S_p = S_{\text{ц}} + S_{\text{дон}}$$

где: $S_{\text{ц}}$ – понижение в центральной скважине, м;

$S_{\text{дон}}$ – дополнительные понижения от взаимодействующих скважин, м.

Понижение в центральной скважине определяется по формуле:

$$S_y = \frac{Q_p}{4\pi K m} \ln\left(\frac{2,25\alpha t}{r_0^2}\right);$$

где: Q_p – расчетная производительность скважины, м³/сут.

$$Q_p = \frac{Q_{\text{общ.}}}{n_{\text{общ.}}} = \frac{1088}{3} = 363$$

K – коэффициент фильтрации водоносного горизонта, м/сут.;

m – мощность водоносного горизонта, м, $m = 40$ м;

α – пьезопроводность пород определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{K \cdot m}{\mu} = \frac{0,5 \cdot 40}{0,3} = 66,7 \text{ м}^2 / \text{сут}$$

t – время работы водозабора принимается равным 25 лет (9125 сут.);

r_0 – радиус фильтровой колонны, $r_0 = 0,1$ м;

μ – водоотдача пород принимается равной 0,3.

$$S_y = \frac{363}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,5 \cdot 40} \ln \frac{2,25 \cdot 66,7 \cdot 9125}{0,1^2} = 7,3 \text{ м}$$

Дополнительные понижения определяются по формуле [22,23]:

$$S_{\text{доп}} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{4\pi K_{\phi} m} \ln \frac{2,25\alpha t}{R_i^2}$$

где: Q_i – производительность i -ой скважины, м³/сут.;

R_i – расстояние от центральной скважины до i -ой скважины, м.

Производим расчет дополнительного понижения по формуле:

$$S_{\text{доп}} = \frac{363}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,5 \cdot 40} \left(\ln \frac{2,25 \cdot 66,7 \cdot 9125}{200^2} + \ln \frac{2,25 \cdot 66,7 \cdot 9125}{200^2} + \ln \frac{2,25 \cdot 66,7 \cdot 9125}{0,1^2} \right) = 9,9 \text{ м}$$

Определяем общее понижение проектируемого водозабора:

$$S_p = S_y + \Sigma S_{\text{доп.}} = 9,9 + 7,3 = 17,2 \text{ м.}$$

Таким образом соблюдается условие $S_p < S_d$, $17,2 \text{ м} < 20 \text{ м}$, т.е. величина допустимого понижения больше расчетного понижения в проектируемом водозаборе, следовательно, эксплуатационные запасы в количестве 1088 м³/сут, могут быть обеспечены проектируемым водозабором.



Объекты жилья

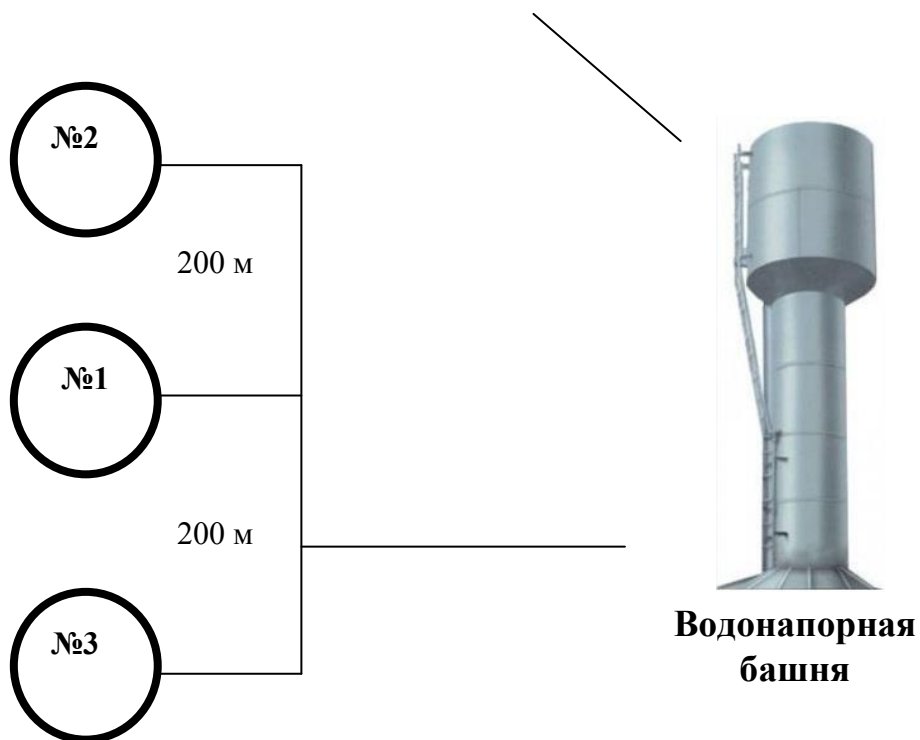


Рисунок 3.2 – Типовая схема водопровода

3.4.1 Выбор схемы водоснабжения

Расчетная система водоснабжения предназначена для снабжения села Грушевка с общим количеством жителей 3700 человек. По этому признаку относится ко второй категории надежности подачи воды. В системах этой категории допускается снижение подачи воды не более чем на 30 % в течение до одного месяца или перерыв в подаче воды в течение пяти часов.

Надежность подачи воды в пределах объектов обеспечивается тремя трубопроводами от водонапорной башни до объектов жилья. Размеры водопровода внутри производственных помещений определяются исходя из оценки площади, которую они должны охватывать, эта площадь находится по формулам:

$$F_m = \frac{N \cdot f}{\mathcal{E}_m};$$

где: N – количество жителей, 3700 чел.;

f - норма площади на 1 чел/м², 25 м²;

\mathcal{E}_m – этажность здания, $\mathcal{E}_m = 2$;

$$F_m = \frac{3700 \times 25}{2} = 46250 \text{ м}^2$$

3.4.2 Гидравлический расчет водопроводной сети

Водоводы представляют собой трубы большого диаметра, которые обеспечивают подачу воды от источника (водозабора) на территорию объекта (город, поселок, предприятие и т.п.). Если необходима предварительная очистка воды, то в системе водопровода предусматривают сооружение водоводов, обеспечивающих подачу воды на очистные сооружения. Для обеспечения бесперебойной подачи воды водоводы должны быть уложены не менее чем в две параллельно работающие линии.

Задачей водопроводных сетей является распределение воды по территории населенного пункта и подведение ее непосредственно к местам потребления: зданиям, производственным цехам и другим объектам.

Гидравлический расчет водопроводной сети выполняется с учетом неравномерности водопотребления, т.е. для самых неблагоприятных условий ее работы. Такие условия возникают в часы и сутки максимального водопотребления с учетом того, что в это же время осуществляется тушение расчетного количества пожаров. При этом в самой неблагоприятной точке

сети (самой далекой или высокой) должен обеспечиваться необходимый для нормальной работы сети, свободный напор [15,17]:

$$H_{св} = 10 + (\mathcal{E}_m - 1) \times 4 = 14 \text{ м}$$

где: $\mathcal{E}_m = 2$.

Максимальные размеры водопотребления, необходимые для гидравлического расчета сети определяются по всем рассмотренным категориям водопотребления с учетом коэффициентов $K_{сут.}$ суточной и $K_{час}$ часовой неравномерности водопотребления при этом допустимо не учитывать расход воды на прием душа, поливы территории и другие нужды села. Максимальный расход воды для различных нужд определяется в л/с.

Для хозяйственно-питьевых нужд на участках села расход воды рассчитывается по формуле:

$$q_{хпб} = K_{сут} \times K_{час} \times \frac{Q_{хпб}}{86,4}$$

При этом, согласно СНиП 2.04.02-84, $K_{сут} = 1,3$ $K_{час} = 1,18$.

$$q_{хпб} = 1,3 \times 1,18 \times \frac{814}{86,4} = 14,5 \text{ л / с}$$

Использование воды на благоустройство территории в период максимального водопотребления не допускается, поэтому $q_{благ} = 0$.

Расход воды на наружное пожаротушение определяется исходя из предположения, что возгорание произойдет в период максимального водопотребления. Величина расхода определяется по формуле

$$q_{пож} = q_n * n_n = 4,5 * 2 = 9 \text{ л/с}$$

где: n_n – количество пожаров, принимаемое равным 2.

Общий расход воды определяется по формуле:

$$q_{общ} = q_{хпб} + q_{пож} = 14,5 + 9 = 23,5 \text{ л/с}$$

Определение расчетных расходов воды на участках водопроводной сети основывается на расходах воды в час максимального водопотребления. Величина расчетного расхода определяется по формуле:

$$Q_p = Q_{тр} + 0,5 * Q_{нум}$$

Для выполнения гидравлического расчета водопроводная сеть разбивается на участки аналогичные по условиям их работы, для каждого из которых определяется так называемый расчетный расход, учитывающий отдачу воды непосредственно в пределах рассматриваемого участка (путевой расход $Q_{пут}$) и транспортировку воды, предназначенной для отдачи на последующих участках (транзитный расход $Q_{тр}$).



Рисунок 3.3 – Схема распределения участков водопровода

Для каждого из выделенных участков определяется так называемый расчетный расход, учитывающий отдачу воды непосредственно в пределах рассматриваемого участка (путевой расход $Q_{пут}$) и транспортировку воды, предназначенной для отдачи на последующих участках (транзитный ход $Q_{тр}$). На участках, где нет потребителей (1-2, 2-3), весь расчетный расход будет транзитным.

Участок 1-2: $Q_{1-2} = Q_{тр} = Q_{общ} = 14,5 \text{ л/с}$

Участок 2-3: $Q_{2-3} = Q_{тр} = q_{общ} = 23,5 \text{ л/с}$

3.4.3 Выбор диаметров труб и расчет потерь напора на участках сети

Потери напора на участках водопроводной сети определяются по формуле

$$\Delta h = i \cdot l$$

где i - удельные потери напора;

l - длина участка водопроводной сети, м.

$$i = K q^n / d^p,$$

где q - расчетный расход на каждом участке

d - расчетный диаметр водоводов, м;

K, n, p - коэффициенты, принимаемые по таблице №6 (СНиП 2.04.02-84), исходя из материала труб.

Таблица 3.4

№ п.п.	Вид труб	1000K	p	n
1	2	3	4	5
1	Новые стальные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,790	5,1	1,9
2	Новые чугунные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,790	5,1	1,9
3	Неновые стальные и неновые чугунные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,735	5,3	2
4	Асбестоцементные	1,180	4,89	1,85
5	Железобетонные виброгидропрессованные	1,688	4,89	1,85
6	Железобетонные центрифугированные	1,486	4,89	1,85
7	Стальные и чугунные с внутренним пластмассовым или полимерцементным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	1,180	4,89	1,85
8	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом набрызга с последующим заглаживанием	1,688	4,89	1,85
9	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	1,486	4,89	1,85
10	Пластмассовые	1,052	4,774	1,774
11	Стеклянные	1,144	4,774	1,774

В нашем случае стальные и чугунные с внутренним цементно-

песчаным покрытием, нанесенным методом центрифугирования, следовательно:

$$K = 0,001486; \quad n = 1,85; \quad p = 4,89$$

Результаты выполнения подбора диаметров и расчета потерь напора на участках водопроводной сети сведем в таблицу № 3.5.

Таблица 3.5

№ участка	Расчетный расход (q), м ³ /с	Длина участка (l), м	Диаметр водоводов (d), м	Удельные потери (i)	Полные потери(Δh), м
1	2	3	4	5	6
1-2	0,0145	80	0,5	0,00087	0,01
2-3	0,0235	200	0,4	0,0042	0,09
Σ					0,10

3.4.4 Обоснование водоподъемного и напорно-регулирующего оборудования. Расчет объема бака водонапорной башни

Несовпадение в отдельные часы количеств воды, подаваемой насосами и забираемой потребителем, компенсируется работой водонапорной башни. Бак водонапорной башни присоединен непосредственно к водопроводной сети (или водоводам) и является своеобразным аккумулятором, который принимает на себя превышающее потребление количество воды, подаваемое насосами в одни часы суток, и пополняют недостаток в воде в другие часы (когда насосы подают воды меньше, чем забирается из сети потребителями). Для выполнения указанной роли бак должен иметь достаточную регулируемую емкость, а высота башни должна обеспечивать создание напора, необходимого для непосредственной подачи воды в водопроводную сеть (в противном случае необходимо предусмотреть привлечение дополнительных насосов II подъема). Напор обеспечивается установкой

резервуара на поддерживающую конструкцию требуемой высоты или на естественную возвышенность с требуемыми отметками [24].

Водонапорная башня состоит из следующих основных элементов: водонапорного бака, поддерживающей конструкции (ствола) и утепляющего шатра вокруг бака.

Расчет параметров водонапорной башни сводится соответственно к определению высоты и габаритов регулирующей емкости.

Емкость бака определяется по формуле:

$$V_{\text{б}} = Q_{\text{пож}} + 0,04x Q_{\text{общ}};$$

где: $Q_{\text{пож}}$ - расчетный расход на пожаротушение, м³/сут.

$Q_{\text{общ}}$ - общие потребности в воде по всем категориям водопотребления, м³/сут.

$$V_{\text{б}} = 4,5 + 0,04 \times 1088 = 48 \text{ м}^3$$

Расчетный диаметр бака определяется по формуле:

$$D_{\text{б}} = \sqrt[3]{2 \cdot V_{\text{б}}} = \sqrt[3]{2 \cdot 48} = 4,58 \text{ м}$$

Высота бака определяется по формуле:

$$h_{\text{б}} = 0,75 \cdot D_{\text{б}} = 0,75 \cdot 4,58 = 3,4 \text{ м}$$

Рассчитываем свободный напор водопроводной сети, который определяется по формуле:

$$H_{\text{св}} = 10 + 4 \cdot (\mathcal{E}_m - 1) = 14 \text{ м}$$

где: \mathcal{E}_m – максимальная этажность зданий поселка.

Рассчитываем высоту основания башни по формуле:

$$H_{\text{опоры}} = H_{\text{св}} + \Delta h + \Delta Z;$$

где: $H_{\text{св}}$ – свободный напор водопроводной сети, м;

Δh – полные потери на участках, м;

ΔZ – разность абсолютных отметок башни и села, м.

$$H_{\text{опоры}} = 14 + 0,10 + 8 = 22,1 \text{ м}$$

Определяем высоту подачи насоса по формуле:

$$H_{\text{насоса}} = H_{\text{загл}} + S_{\text{скв}} + H_{\text{гл. до вод}} + \Delta Z_{\text{скв. башни}} + \Delta h_{1-2} + H_{\text{опоры}} + h_{\text{бака}} + 5\%_{\text{запаса}}$$

где: $H_{\text{загл}}$ – величина заглубления насоса, 2 м;

$S_{скв}$ – расчетное понижение в скважине, 20,0 м;

$H_{гл. до вод}$ – разность абсолютных отметок скважины и статического уровня, 15 м;

$\Delta Z_{скв. башни}$ – разность абсолютных отметок скважины и башни, 5 м;

Δh_{1-2} – полные потери на участке 1-2, 0,01 м;

$H_{опоры}$ – расчетная высота опоры башни, 22,1 м;

$h_{бака}$ – расчетная высота бака, 3,4 м;

5% $_{запаса}$ – величина пяти процентного запаса.

$$H_{насоса} = (2 + 17,2 + 15 + 5 + 0,01 + 22,1 + 3,4) \times 1,05 = 68 \text{ м}$$

3.4.5 Выбор насосного оборудования

Для извлечения природных вод с целью организации хозяйственно-питьевого водоснабжения требуется привлечение водоподъемного оборудования. Наиболее часто используются насосы, выбор которых для забора подземных вод диктуется требуемым дебитом скважины и необходимой высотой подъема воды [25,26].

В настоящее время наиболее широко для эксплуатации водозаборных скважин привлекаются насосы, в которых и электродвигатели и сам насос располагаются непосредственно в скважине под динамическим уровнем воды. Эти насосы могут работать с расходами скважин от 4 до 375 м³/ч, обеспечивая подъем воды на высоту 50-300 м, и предназначены для подъема только чистой воды. Отечественная промышленность выпускает насосы нескольких типов: насосы АТН (артезианский турбинный насос) и насосы ЭЦВ (насос центробежный с приводом от погружного электродвигателя).

Наиболее распространены насосы типа ЭВЦ. Насосный агрегат состоит из насоса, электродвигателя и питающего кабеля, соединенных между собой жесткой муфтой сцепления. Агрегат спускается в скважину на трубах, которые закрепляются на устье, параллельно трубам крепят питающий кабель. В комплект агрегата входит: опорное колено, задвижка, манометр и

станция автоматического управления.

Требуемая высота подачи насоса составляет 68 м с учетом 10 % запаса составляет 75 м. Расход воды при работе насоса в течение 23 часов в сутки (1 час – ремонт и профилактика) составляет:

$$Q_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{23} = \frac{363}{23} = 15,8 \text{ м}^3 / \text{час}$$

С учетом 20 % обеспеченности составляет 19 м³/час. Расчетным показателям соответствует насос типа ЭВЦ 6-25-80.

3.5 Расчет и организация зон санитарной охраны

Для сохранения природного состава и качества подземных вод следует защищать от загрязнения всю область питания и площадь распространения эксплуатируемого водоносного горизонта; на решение именно этой большой задачи направлены законы об охране природных вод. Однако первоочередная и наиболее строгая охрана необходима непосредственно на участках использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, так как загрязнение вблизи водозабора может быстро сказаться на качестве отбираемой воды, нарушить условия водоснабжения и вызвать другие нежелательные последствия. Поэтому вокруг водозабора — источника централизованного хозяйственно-питьевого или объединенного производственно-питьевого водоснабжения — создается зона санитарной охраны (ЗСО), в которой осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водозабор и водоносный горизонт в районе водозабора. В дополнение к этому предусматривается, что водозаборы подземных вод должны располагаться, как правило, вне территории промышленных предприятий и населенных пунктов.

Защита водозабора в пределах ЗСО реализуется в первую очередь с помощью системы ограничений и запрещений некоторых видов

хозяйственной деятельности и использования территорий; при необходимости проводятся технические мероприятия — вынос существующих зданий и коммуникаций, устройство канализации, очистных сооружений, специальных противофильтрационных экранов и т. д. На застроенных территориях создание ЗСО может оказаться дорогостоящим или даже нереальным. Вопрос о возможности организации ЗСО на том или ином участке рассматривается уже при проведении разведки подземных вод. Основным является требование, чтобы на данной территории до строительства водозабора источники загрязнения на поверхности и очаги загрязнения непосредственно в водоносном горизонте отсутствовали. Вместе с тем нередки случаи, когда те или иные небольшие источники и очаги загрязнения на рассматриваемой территории имеются; в этом случае обязательным условием создания ЗСО является возможность полной ликвидации источников загрязнения до введения водозабора в эксплуатацию. Эти меры могут не потребоваться, если объект загрязнения невелик, удален от водозабора, количество и концентрация загрязнителей невелики, а их влияние на качество подземных вод как в современных условиях, так и при эксплуатации водозабора может быть оценено как незначительное.

Расчет границы второго пояса ЗСО осуществлялся из расчета выживаемости бактерии в течение 200 суток, поскольку водоносный горизонт в пределах всех поясов ЗСО с поверхности достаточно защищен, а границы третьего пояса ЗСО из расчета работы водозабора а течение 25 лет (10000 суток). Определение границ первого пояса ЗСО основывалось на степени природной защищенности турон - маастрихтского водоносного горизонта [11,27].

3.5.1 Определение границ третьего и второго поясов ЗСО

Расчет границ третьего и второго поясов выполнен для производительности водозабора, согласно среднего водопотребления, Q -

равной 30 м³/сут.

Расчет этих границ ЗСО осуществлен аналитическим способом для сосредоточенного водозабора.

На основе материалов геологоразведочных и разведочно-эксплуатационных работ, выполненных в пределах водозабора и прилегающих площадей, использовались следующие исходные данные для расчетов:

мощность водоносного горизонта $m = 40\text{м}$;

коэффициент фильтрации водоносного горизонта $k = 0,5\text{ м/сут}$;

активная пористость $n = 0,04$;

уклон регионального потока $I = 0$.

Поскольку бытовой поток отсутствует, то второй и третий пояса ЗСО представляются в виде круга. Радиус второго R_2 и третьего R_3 поясов определяется по формуле:

$$R_{2,3} = \sqrt{Q * T / (\pi * m * n)}$$

где: $R_{2,3}$ – радиус 2,3 поясов, м;

Q – дебит водозабора, м³/сут;

T – период расчета, сут;

π – число $\pi = 3,14$;

m – мощность водоносного горизонта, м;

n – активная пористость водовмещающих пород.

Радиус 2 пояс ЗСО равен

$$R_2 = \sqrt{30 * 200 / (3,14 * 40 * 0,04)} = 35\text{ м}$$

Радиус 3 пояс ЗСО равен

$$R_3 = \sqrt{30 * 10000 / (3,14 * 40 * 0,04)} = 244\text{ м}$$

Третий пояс ЗСО, имеет площадь около 187 038 м². В его границах находятся пустырь, асфальтированная дорога поселкового значения, сельхозугодья ООО «Русагро- Волоконовка».

Границы второго пояса ЗСО охватывают площадь около 3848 м². В

пределах этой площади расположены пустырь, сельхозугодья ООО «Русагро-Волоконовка». Потенциальные источники загрязнения на момент обследования отсутствовали.

Границы второго и третьего поясов расположены в пределах земель ООО «Русагро-Волоконовка».

3.5.2 Определение границ первого пояса ЗСО и санитарно-защитной полосы водопроводных сооружений

По гидрогеологическим условиям, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, эксплуатируемый водоносный горизонт на данном участке относится к типу достаточно защищенных. Для достаточно защищенных водоносных горизонтов, первый пояс ЗСО принимается радиусом равным 30м. В границы нормативного I пояса ЗСО попадает пустырь. Проектируется построить ограждение I пояса ЗСО скважины радиусом 30м.

Залегание уровня подземных вод в пределах расположения системы водоснабжения на обоих участках на глубине более 25м, позволяет принять санитарно-защитную полосу водопровода и водонапорных башен шириной 10 м.

3.5.3 Мероприятия по обеспечению охраны источника водоснабжения, правила и режим хозяйственного использования территории

Мероприятия по 1-му поясу ЗСО и санитарно-защитной полосе водопроводной системы, правила и режим хозяйственного использования территории:

– не допускается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений;

- исключить возможность поступления загрязняющих веществ через оголовки и устья скважин, в том числе при проведении ремонтных и профилактических работ;
- обеспечивать бесперебойную работу аппаратуры для систематического учета объема добываемой воды;
- обеспечить планировку территории с отводом поверхностного стока за пределы первого пояса ЗСО.

Правила и режим хозяйственного использования территории, план мероприятий по II и III поясу ЗСО:

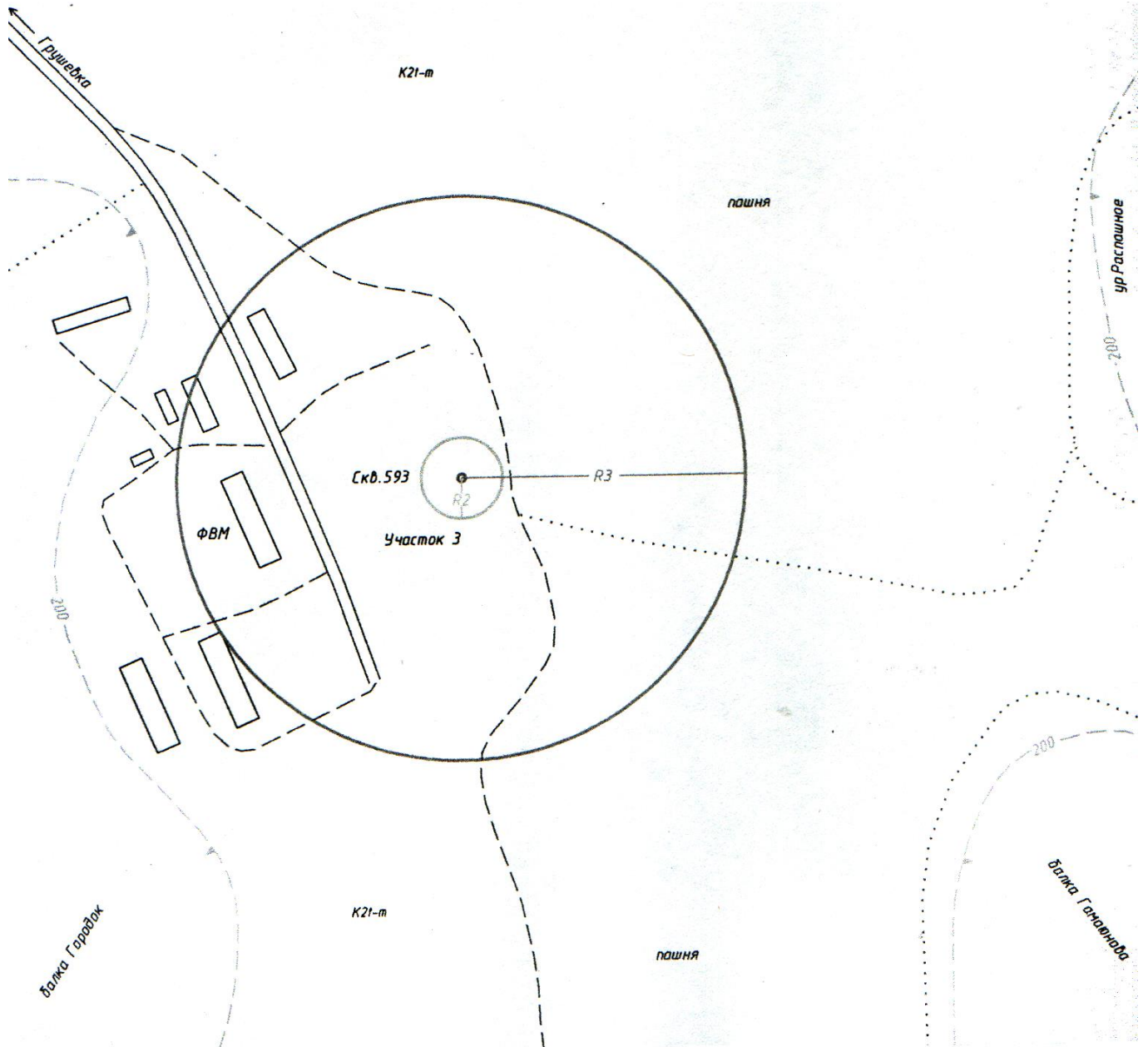
- бурение новых скважин и осуществление нового строительства, использование недр с нарушением четвертично-верхнемеловых отложений, любые виды использования сантон-маастрихтского водоносного горизонта, должны производиться только при обязательном согласовании с органами Роспотребнадзора;
- бездействующие, дефектные, неправильно эксплуатируемые водозаборные скважины, колодцы, должны быть законсервированы, затампонированы или приведены в рабочее состояние в соответствии с существующими требованиями.

Согласно СанПиН в II и III поясах ЗСО запрещены:

закачки или сбросы отработанных вод в подземные горизонты, подземное складирование твердых отходов и разработка недр;

размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод;

размещение таких объектов допускается только при достаточной природной защищенности подземных вод, реализации специальных мероприятий по защите водоносных горизонтов от загрязнения и по согласованию с органами Роспотребнадзора.



Условные обозначения

К21-т	Область распространения турон-мастрихский водоносного горизонта		Нежилая застройка		Граница угодий
Скв 593	Водозаборная скважина		Гидроизогипсы и направление потока		Грунтовая дорога
	Граница 3-го пояса ЗСО		Граница 2-го пояса ЗСО		Автомарога

Рисунок 3.4 – План 2-го и 3-го поясов ЗСО

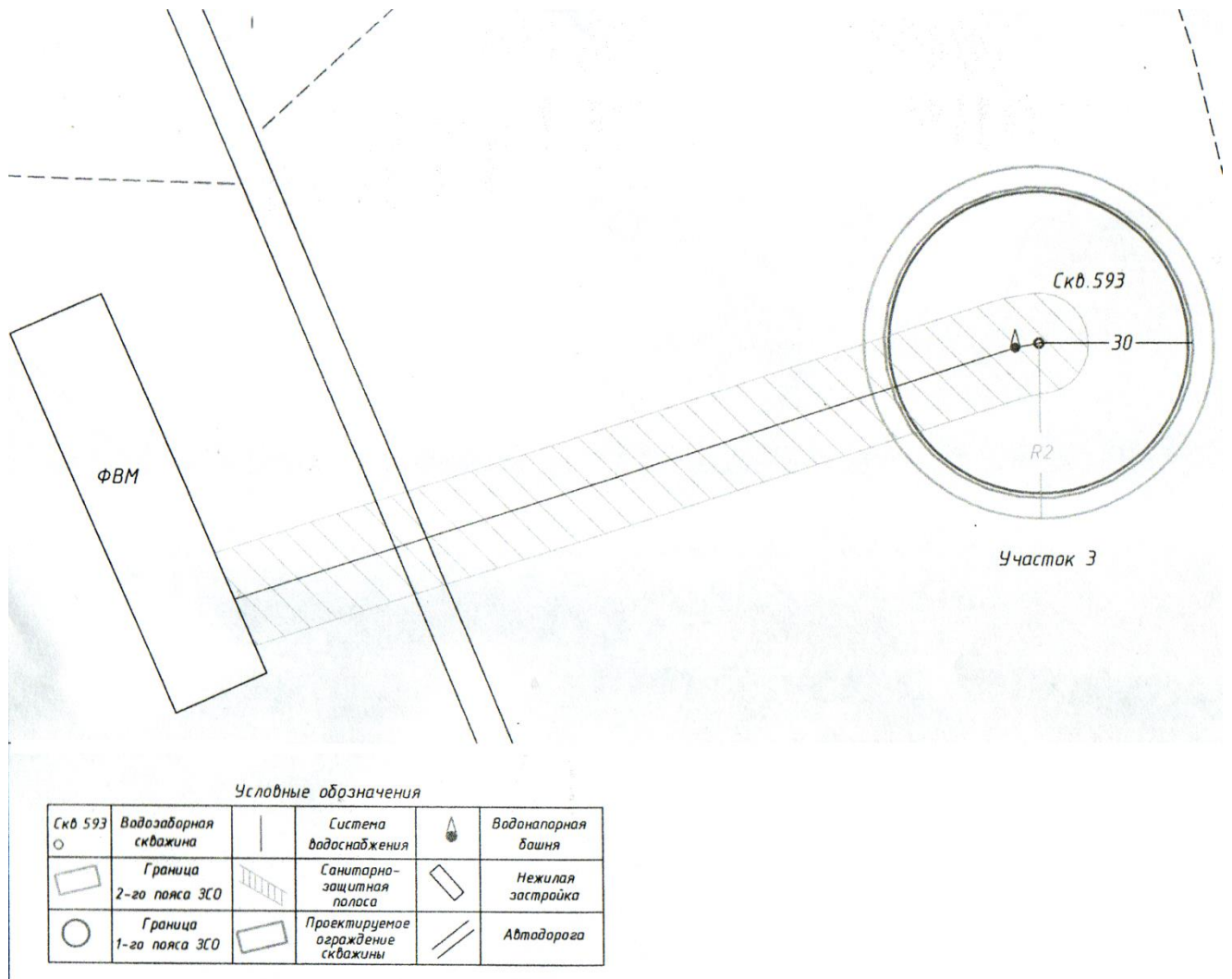


Рисунок 3.5 – План 1-го, 2-го и 3-го поясов ЗСО и санитарно-защитной полосы водопровода

Не допускается размещение кладбищ, скотомогильников, полей фильтрации, накопителей обуславливающих микробное загрязнение подземных вод, применение удобрений и ядохимикатов.

Владелец водозабора обязан:

один раз в год осуществлять обследование территории на предмет выявления брошенных, дефектных, неправильно эксплуатирующих скважин;

своевременно выполнять необходимые мероприятия по санитарной охране подземных вод;

вести производственный контроль с анализом причин изменения качества воды, результаты которого предоставляются в органы и учреждения службы, осуществляющих государственный контроль на данной территории.

План мероприятий по второму и третьему поясу ЗСО приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6

План мероприятий по II и III поясам ЗСО

№	Состав мероприятий	Сроки выполнения	Ответственный
1	Не допускать возможности загрязнения турон-маастрихтского водоносного горизонтов в процессе хозяйственной деятельности и эксплуатации водозаборной скважины	Постоянно	Администрация Грушевского сельского поселения
2	Осуществлять производственный контроль за содержанием следующих компонентов :		
2.1	Микробиологические показатели, запах, привкус, цветность, мутность, pH, жесткость, окисляемость, Ca, Mg, Na+K, SO ₄ , Cl, HCO ₃ , сухой остаток, pH, NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , Fe.	1 раз в квартал	
2.2	NO ₃ , NO ₂ , NH ₄	1 раз в	

		месяц в течение 1 квартала до получения стабильных показателей	
2.3	Pb, Sr, Zn, Cu, Ni, Hg, As, альфа, бетта активность, радон, нефтепродукты.	1 раз в год	
2.4	Mn, Mo, ПАВ, Cd, Al, Cr, Be, Se, ГХЦГ, ДДТ, 2,4 Д, В, цианиды, гексахлорбензол, гептахлор	1 раз в 5 лет	

3.6 Обоснование методики и технологии проектируемых работ

Для решения задач, определенных в пункте 2.3 рекомендуется выполнение следующих видов работ

- буровые работы;
- геофизические исследования;
- опытно-фильтрационные;
- режимные наблюдения;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

3.6.1 Буровые работы

Выбор способа бурения определяется целью бурения. Целью бурения в настоящем проекте является бурение эксплуатационной скважины.

На основании опыта бурения предыдущих скважин выбирается

вращательное (роторное) бурение без отбора керна с прямой промывкой глинистым раствором или чистой водой.

Конструкция гидрогеологических скважин определяется их целевым назначением, размерами насосного оборудования, глубиной, характером бурения, способом опробования и т.д. К конструкциям скважин предъявляются следующие требования:

- эффективное и безопасное проведение работ по проходке скважин и вскрытию водоносных горизонтов;
- обеспечение проектного дебита путем подбора необходимых насосов и фильтров;
- надежная изоляция всех вышележащих пород и вод (затрубная цементация желательно от башмака до устья скважины);
- конструкция скважины должна обеспечивать возможность проведения ремонтных работ по замене насоса и фильтра.

Глубина гидрогеологических скважин определяется положением водоносного горизонта, его мощностью и необходимой глубиной его вскрытия. Эксплуатационная скважина бурится глубиной 110 м, на основе ранее проведённых работ. При обосновании конструкции гидрогеологической скважины определяющее значение имеет выбор конечного диаметра. Выбор конечного диаметра бурения определяется диаметром фильтра. Диаметр эксплуатационной колонны должен быть достаточным для размещения предназначенного для опробования или эксплуатации скважины насосного оборудования [25,26].

Эксплуатационная скважина оборудуется насосом типа ЭЦВ. Диаметр фильтрационной колонны скважины будет 219 мм. Диаметр долота рассчитывается по формуле:

$$D_d = D_M + 2\delta,$$

где D_d - диаметр долота, мм;

D_M - диаметр муфты обсадной трубы, мм;

δ - зазор для обсадных колонн, мм. $\delta = 12—15$ мм.

1. Направляющая колонна устанавливается в интервале 0,0-15,0 м. Диаметр направляющей колонны – 245 мм, диаметр долота – 295 мм.

2. В интервале 15,0-90,0 м – диаметр долота – 214 мм, диаметр эксплуатационной колонны – 168 мм.

3. Диаметр долота в интервале бурения 90,0-110,0 м = 151 мм, диаметр фильтровой колонны – 114 мм.

Оборудование для бурения скважины выбирается исходя из заранее установленной конструкции и применяемого способа бурения. Так как применяется вращательное бурение с промывкой чистой водой или глинистым раствором, то для скважины глубиной 110 м с конечными диаметрами 295 мм, 214 мм, 151 мм выбираем станок УРБ - ЗАМ.

Основным буровым инструментом, применяемым при роторном бурении, являются: бурильные трубы, трехшарошечные долота.

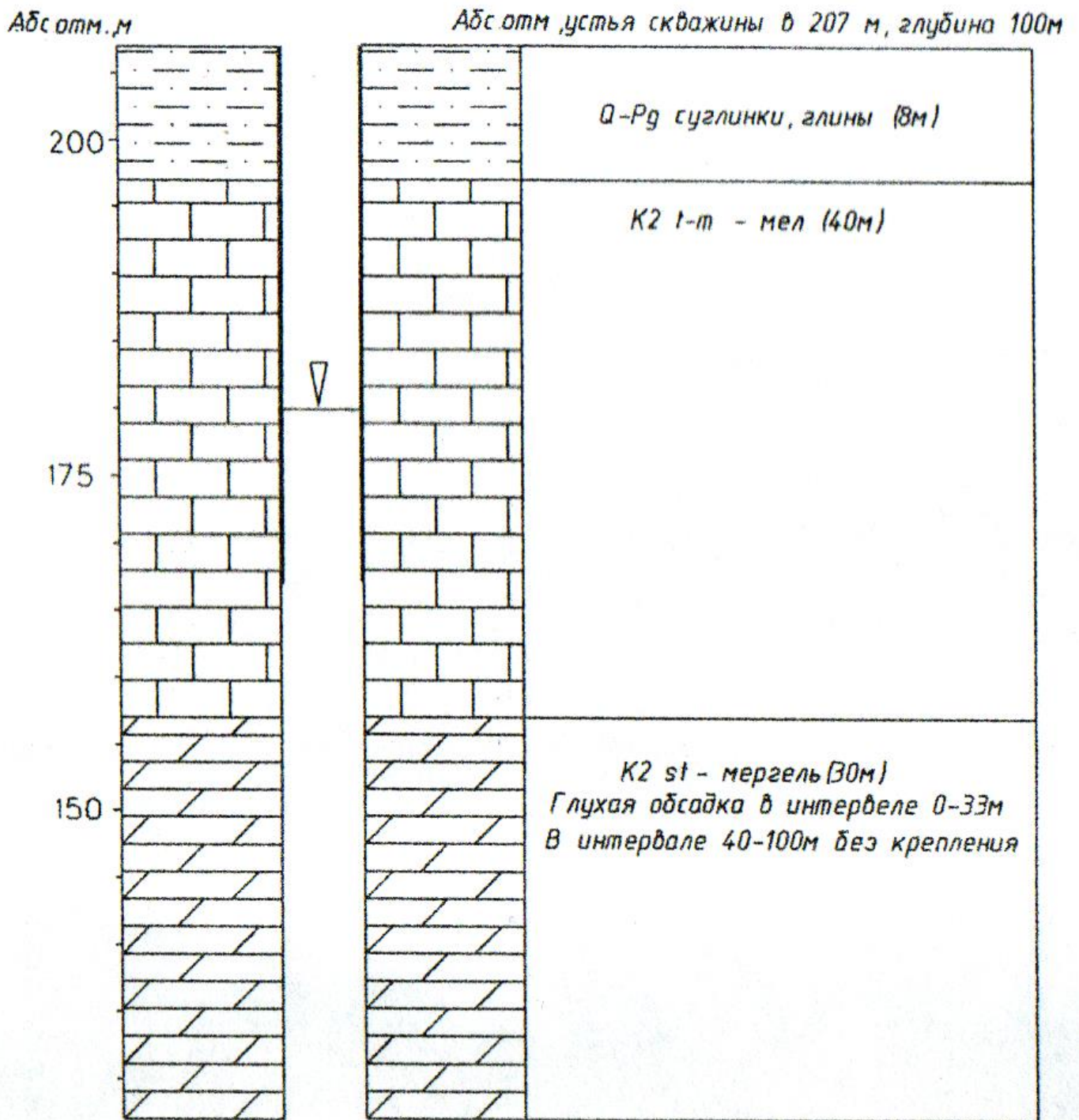
Бурильные трубы предназначены для передачи движения работающему в скважине буровому инструменту от бурового механизма, а также для стека и подъема инструмента. Проектом предусмотрено бурение трубами диаметром 73 мм.

Трехшарошечные долота применяются для бурения пород от самых мягких до самых крепких. Долота могут работать при условии промывки забоя чистой водой.

При бурении будут применяться долота типа М, диаметром 295 мм, и типа С диаметром 151 мм, 214 мм.

Диаметр фильтра принимаем 114 мм исходя из проектируемого дебита скважины и параметров водоподъемного оборудования. Длина рабочей фильтра равна 20 м.

Эти параметры обеспечивают беспрепятственный спуск и подъем погружного насоса, и осуществление наблюдения за динамическим уровнем подземных вод в скважине. Для укрепления верхней части ствола скважины установлен кондуктор на глубину 30 м. Затрубное пространство



Геологические разрезы и конструкции скважин в с Грушевка

Рисунок 3.6 – Схематическая конструкция скважины с геологическим разрезом

цементируется с использованием цемента марки М - 500, при помощи цементирующего агрегата ЦА 320. Насосный агрегат погружен на 2 м ниже расчетного динамического уровня воды.

При проектировании конструкция фильтра принимается в зависимости от гидрогеологических условий, заданного дебита и способа бурения скважины.

Конструкции фильтров должны отвечать следующим требованиям [25,26]:

1) обладать необходимой механической прочностью и достаточной устойчивостью против коррозии и эрозионного воздействия воды;

2) диаметры фильтровых каркасов должны быть рассчитаны на максимальный пропуск воды со скоростью, не превышающей 1,5- 2 м/с;

3) водопроницаемость фильтров должна быть значительно выше водопроницаемости водоносных пород, в которых они устанавливаются, и для данных гидрогеологических условий должна предусматриваться максимальной с учетом возможного химического и биологического кольматажа при эксплуатации водозаборов.

4) фильтры должны быть доступны для проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин химическими реагентами и быть устойчивы к воздействию импульсных (взрыв ТДШ, пневмовзрыв и др.) и комбинированных методов (виброреагентных, пневморреагентных и др.).

Фильтры состоят из каркаса и водоприемной поверхности. Выпускаются следующие типы каркасов: стержневые; трубчатые с круглыми или щелевыми отверстиями; каркасы из штампованного листа; спирально-проволочные. Каркасы являются основой для водоприемной поверхности, которая устраивается из: проволочной обмотки, штампованного листа, металлических и неметаллических сеток.

В гравийно-галечниковых отложениях, а также в неустойчивых полускальных и скальных породах указанные типы каркасов могут использоваться без дополнительной водоприемной поверхности.

3.6.2 Геофизические исследования

При бурении роторным способом разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения необходимо проводить комплекс геофизических исследований (КС, ПС, ГК, НТК).

В проекте предусмотрено проведение стандартного каротажа, включающего в себя измерение кажущегося сопротивления породы (КС), естественного потенциала (ПС) и гамма-каротаж (ГК), нейтронный гамма-каротаж (НТК).

Метод КС — измерение кажущегося удельного сопротивления пород вдоль ствола скважины. Величина удельного сопротивления выражается в ом-метрах.

Метод ПС - измерение в скважине потенциала самопроизвольно возникающего электрического поля. Результаты измерений изображаются в виде кривой, отмечающей величину скважинного потенциала (ПС) в милливольтгах по глубине.

Гамма-каротаж определение относительной естественной радиоактивности пород, связанной с содержанием в них радиоактивных элементов. Полученные в результате замеров данные характеризуют γ -излучение пород вдоль ствола скважины.

Нейтронный гамма-каротаж - измерение интенсивности вторичного γ -излучения, возникающего в породах при облучении потоком быстрых нейтронов, испускаемых специальным источником, погружаемым в скважину.

Литологический разрез скважины и оценка гидрогеологических условий даются на основании совместного рассмотрения общих геологических, гидрогеологических материалов по району работ, результатов бурения и данных каротажа.

Минерализация устанавливается на основании удельного сопротивления воды, которое определяется по удельному сопротивлению

пород и коэффициенту относительного сопротивления по каждому слою.

Подготовка скважины к каротажным работам

До проведения каротажных работ на скважине осуществляют следующие подготовительные мероприятия: ствол скважины в течение нескольких часов промывают глинистым раствором хорошего качества; одновременно с промывкой ствол скважины прорабатывают долотом соответствующего диаметра в целях устранения неровностей и уступов на стенках скважины; в конце промывки удельный вес и вязкость глинистого раствора снижают до минимума (в пределах, обеспечивающих устойчивость стенок скважины) для того, чтобы облегчить спуск каротажного зонда к забою скважины; каротажной бригаде выдают проектный и фактический геолого-технический разрез и чертеж конструкции скважины [28].

3.6.3 Опытно-фильтрационные работы

Проектом предусматривается проведение откачек из ранее пробуренных и проектных скважин.

Перед бурением дополнительных скважин планируется проведение опытных одиночных откачек в количестве 1-й штуки, в ранее пробуренных скважинах.

Целью проведения опытных откачек являются:

- определение основных гидрогеологических параметров пород и водоносных пластов (коэффициентов фильтрации, водопроницаемости, пьезо- и уровнепроницаемости, водоотдачи и перетекания), радиуса влияния скважины, суммарного сопротивления ложа водотока или водоема;
- изучение граничных условий водоносных пластов (горизонтов, комплексов) в плане и разрезе (взаимосвязи поверхностных и подземных вод, взаимодействия смежных водоносных горизонтов, влияние непроницаемых контуров и т.д.);
- установление зависимости дебита от понижения уровня в скважине;

- определение оптимальной производительности эксплуатационных скважин;
- определение величин срезов уровня при изучении взаимодействия скважин;
- изучение химического и бактериологического состава воды.

Откачка проводится из турон-маастрихтского водоносного горизонта в течение одних суток.

Замеры дебита скважины в ходе откачки производятся объемным способом, с помощью измерительного сосуда емкостью 200 л. По окончании откачки отбирается проба подземных вод (емкостью 3 л) на химический анализ.

По окончании откачки в течении 1- 4 часов ведутся наблюдения (вначале через 2 мин., затем через 10-15 мин.) за восстановлением уровня.

Уровень воды в скважине замеряется от одной, постоянной заневилированной точки, чаще всего от верха обсадной трубы [25,26].

3.6.4 Режимные наблюдения

Наблюдения за режимом подземных вод базируется на систематических наблюдениях за уровнем воды, её температурой, химическим составом. Эти наблюдения ценны только в случае их тщательного регулярного проведения в установленные сроки. Режимные наблюдения позволяют определить гидрогеологические параметры водоносных горизонтов и уточнить граничные условия.

Данный проект предусматривает проведение режимных наблюдений в центральной скважине.

1. Все измерения уровня воды проводятся от специальной отметки наверху обсадной или фильтрационной трубы.
2. Точность замера различными приборами составляет 0,5-2 см.

Для измерения применяют: поплавковые измерители, хлопушки

(представляет собой полный металлический или резиновый утяжелённый свинцом цилиндр длиной 5-10 см, в один конец которого забита деревянная пробка с кольцом сверху).

Быстроопущенная хлопушка при соприкосновении с водой издаёт хлопок. Более удобно применять термометр-хлопушку и при одном спуске замерять температуру и уровень воды.

Температура воды в скважине замеряется ленивым термометром, каждый раз термометр опускается в среднюю или нижнюю часть фильтра на одну и ту же глубину. Измерения температуры воды сопровождаются измерениями температуры воздуха.

3. В эксплуатационной скважине уровень воды и температура замеряются 3 раза в месяц в одно и то же время суток.

4. Пробы воды для химического анализа отбираются на изливе с помощью желонки или специальных пробоотборников.

5. Все замеры проводятся наблюдателем под контролем техника, не реже одного раза в месяц.

7. Основным документом наблюдений за режимом подземных вод является полевой журнал. В нём отмечаются все данные по уровню воды, температуре и расходе. Данные, снятые с измерительных приборов, записываются в полевой журнал.

8. По скважине составляются графики изменений уровня, расхода, температуры и химического состава.

3.6.5 Лабораторные исследования

Основной целью лабораторных работ является изучение химического состава подземных вод.

Лабораторное изучение физических свойств, химического и бактериологического составов вод будет проводиться в процессе проведения опытной откачки.

При изучении проб воды необходимо установить физические свойства (в полевых условиях) отбираемой воды, к которым относятся: температура (определяется с помощью родниковых термометров), прозрачность, мутность, осадок, цвет, запах, вкус (с помощью стандартных шкал и органов обоняния), плотность воды (отношение массы исследуемой воды при данной температуре к массе равного объёма дистиллированной воды при той же температуре).

На стадии разведки для точной характеристики подземных вод нашего объекта необходимо проведение полных анализов, включающих в себя экспериментальное определение всех микрокомпонентов.

Бактериологический анализ необходимо провести с целью санитарной оценки водоносного горизонта, установить мероприятия по обеззараживанию воды. Санитарное состояние воды необходимо оценить по количеству бактерий в 1 мл исследуемой воды, по содержанию в воде кишечной палочки (количество в 1 литре воды определяется коли-индексом или объёмом воды, приходящимся на 1 кишечную палочку). Согласно ГОСТ 2874-82 количество микроорганизмов в 1 см³ воды хозяйственно-питьевого назначения не должно превышать 100, коли-индекс не более 3.

При отборе проб воды должны соблюдаться условия, исключаящие элементы случайности: химическая чистота посуды, сохранность солевого состава воды, недопустимость загрязнения воды. Достаточный объём пробы 1-2 литра, необходимо будет зарегистрировать пробу, плотно закрыть ёмкость. Выполнение анализа должно быть произведено по возможности в кратчайший срок. Пробы необходимо отобрать в процессе откачки вода должна отбираться на изливе с помощью желонки, специальных пробоотборников.

Отборы проб для изучения изменений бактериологического состава необходимо производить периодически (раз в месяц).

Воды турон-маастрихтского водоносного горизонта будут использоваться для водоснабжения села Грушевка.

При оценке подземных вод водоносного горизонта, как источника хозяйственно-питьевого водоснабжения требуется руководствоваться СанПиН 2.1.4.1074-01 РФ, ГОСТ 2874-82.

3.6.6 Камеральная обработка материалов

После завершения гидрогеологических изысканий и лабораторных работ необходимо тщательно обработать материалы, составить отчет с графическими и текстовыми приложениями. Целью данного проекта является изучение режима турон-маастрихтского водоносного горизонта, его гидрогеологических и гидродинамических параметров, данные по которым должны найти отражение в отчете на их основе должны быть сделаны выводы, необходимые для обоснования возможности обеспечения необходимого дебита и в перспективе строительства водозаборной скважины на данном участке работ. В отчете, на основе результатов проведенных работ необходимо обосновать схему водозабора, оптимально подходящую заказчику.

Полевые камеральные работы ограничиваются оформлением буровых журналов, журналов опытных откачек, геофизических откачек, журналов обора проб.

4. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ТРУДА.

Сводная таблица объёмов работ по проекту представлена в таблице 4.1. Календарный график выполнения работ представлен в таблице 4.20, штатное расписание – в таблице 4.19.

Таблица 4.1

Сводная таблица объёмов работ по проекту

№	Наименование работ	Ед. измерения	Объём работ
1	2	3	4
1.	Составление проектно-сметной документации	<u>Проект и смета</u> отр.мес	<u>1</u> 1.0
2.	Рекогносцировочные работы с выездом на место работ туда обратно	отр.мес	0,17
3.	Топогеодезические работы с выездом на место работ туда обратно	отр.мес	0,18
4.	Перегон установки и вахтовок к месту работ туда обратно.	отр.мес	0,16
5.	Время в пути персонала к месту работ туда обратно.	отр.мес	0,16
6.	Буровые работы:		
6.1.	Бурение скважин.	<u>п.м</u> ст.смены	<u>330</u> 18,90
6.2.	Вспомогательные работы при бурении	ст.смены	13,96
7.	Опытная откачка из скважин.	<u>шт</u> ст.см	<u>3</u> 9,00
8.	Отбор проб воды из скважин.	<u>шт</u> ст.см	<u>3</u> 0,12

1	2	3	4
9.	Геофизическое исследование скважин с выездом на место работ туда обратно	<u>шт</u> ст.см	<u>3</u> 0,76
10.	Оборудование скважин погружными электронасосами ЭЦВ.	ст.смен	0,5
11.	Перевозка проб	отр.мес	0,1
12.	Лабораторные работы	бр/чс	21,51
13.	Камеральные работы	отр.мес	0,5
14.	Написание и защита отчёта	отр.мес	0,5

Расчет затрат времени перегон техники представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Расчет затрат времени перегон техники с базы организации к месту работ и обратно ССН, вып. 3,6 табл 1.3 (в отрядо-сменах на 100 км выезда)

Виды работ	Един · изме р	Объе м работ	№№ таблиц, строк, граф	Затраты времени, отр/см	
				на единицу	на весь объем
1	2	3	4	5	6
Выезд на рекогносцировку туда-обратно (УАЗ) Дороги: с твердым покрытием	км	400	2/1	0,42	1,68
Перегон самоходной буровой установки УРБ – 3АМ и вахтовок туда-обратно Дороги: с твердым покрытием	км	400	2/1	0,42	1,68

1	2	3	4	5	6
Выезд каротажного отряда туда-обратно (УАЗ) Дороги: с твердым покрытием 3 выезда	км	1200	2/1	0,42	5,04
Перевозка проб Дороги: с твердым покрытием	км	400	2/1	0,42	1,68
Итого					10,08

Расчёт затрат времени на бурение проектируемых скважин представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Расчет затрат времени на бурение скважин, вспомогательные работы, сопутствующие бурению, монтаж-демонтаж буровой установки по ССН,

вып. 5

Виды работ	Един · изме р	Объе м работ	№№ таблиц, строк, граф	Затраты времени, ст/см			
				на единицу	на весь объем		
1	2	3	4	5	6		
Б у р о в ы е р а б о т ы							
Бескерновое бурение скважин, передвижными и самоходными буровыми установками с поверхности земли							
инт. 0 - 15 м	породы III кат.	диам. 295 мм	1 м	15	11/185– 5	0,06	0,90

инт. 15 - 90 м	породы IV кат.	диам. 214 мм	1 м	75	11/185- 5	0,06	4,50
инт. 90 - 110	породы IV кат.	диам. 151 мм	1 м	20	11/162-6	0,06	1,20
Итого на 1 скв			1 м	110			6,30
Итого на 3 скв			1 м	330			18,90
Вспомогательные работы на скважине							
Монтаж-демонтаж на скважинах со ср. диам. до 151-295 мм и перевозку до 1 км			м.д.	3	102/3-5	0,6	1,80
Опытная откачка скважины			1отк.	3	опытн. работы	3,0	9,0
Крепление скважин обсадными трубами			100 м	0,33	72/3-4	1,61	0,53
Цементирование колонны обсадных труб			1 цем.	3	67/1-5	0,28	0,84
Ожидание затвердевания цемента			скв	3		3,33	10,0
Разбурка цементного моста (породы IV кат) диам. 190 мм			1 м	3	11/161-6	0,05	0,15
Разбурка цементного моста (породы IV кат) диам. 151 мм			1 м	3	11/144-6	0,05	0,15
Установка фильтров на колонне труб в скв.,закрепленную трубами, на замке (впотай)			1 ф.	3	78/4-9	0,59	1,77
Итого на 3 скв							24,24

Расчёт затрат времени на геофизические работы представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Расчет затрат времени на геофизические исследования по ССН вып.3, ч.5.
(в отрядо-сменах на 100м исследования скважин)

Виды работ	Един изме р	Объе м работ	№№ таблиц, строк, граф	Затраты времени, отр/см	
				на единицу	на весь объем
1	2	3	4	5	6
Метод электрического каротажа	м	3,30	8/2-4	0,24	0,79
Гамма-каротаж	м	3,30	8/2-5	0,45	1,49
Резистивиметрия	м	3,30	10/1-3	1,45	4,79
Итого					7,07

Расчёт затрат времени на лабораторные работы представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Расчет затрат времени на лабораторные работы по ССН вып.7
(бригадо-часах на 1 анализ)

Виды работ	Един. измер.	Объем работ	№№ таблиц, строк, граф	Затраты времени, бр/чс	
				на единицу	на весь объем
1	2	3	4	5	6
рН;	1 анализ	3 анализа	168	0,19	0.57
Жесткость;	1 анализ	3 анализа	206	0,14	0.42
Кальций (Ca^{2+});	1 анализ	3 анализа	220	0,10	0.30
Магний (Mg^{2+});	1 анализ	3 анализа	230	0,10	0.30
Аммоний-ион (NH_4^+)	1 анализ	3 анализа	175	0,33	0.99

1	2	3	4	5	6
Натрий (Na ⁺);	1 анализ	3 анализа	241	0,18	0.54
Сульфаты (SO ₄ ²⁻);	1 анализ	3 анализа	268	0,23	0.69
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻);	1 анализ	3 анализа	197	0,13	0.39
Карбонаты (CO ₃ ²⁻)	1 анализ	3 анализа	223	0,05	0.15
Нитраты (по NO ₃ ⁻);	1 анализ	3 анализа	247	0,35	1.05
Нитриты (по NO ₂ ⁻);	1 анализ	3 анализа	249	0,4	1.20
Хлориды (Cl ⁻);	1 анализ	3 анализа	283	0,11	0.33
Железо общее (Fe _{общ})	1 анализ	3 анализа	204	0,4	1.20
Сухой остаток	1 анализ	3 анализа	272	0,19	0.57
Окисляемость перманганантная;	1 анализ	3 анализа	237	0,19	0.57
Кремний (Si)	1 анализ	3 анализа	228	0,15	0.45
Нефтепродукты;	1 анализ	3 анализа	250	0,16	0.48
ПАВ	1 анализ	3 анализа	252	0,12	0.36
Хром (Cr);	1 анализ	3 анализа	289	0,60	1.80
Никель (Ni);	1 анализ	3 анализа	243	0,23	0.69
Медь (Cu);	1 анализ	3 анализа	235	0,2	0.60
Вкус, запах, цветность, мутность.	1 анализ	3 анализа	165	0,07	0.21
Цинк (Zn);	1 анализ	3 анализа	291	0,20	0.60
Свинец (Pb);	1 анализ	3 анализа	257	0,55	1.65
Марганец (Mn)	1 анализ	3 анализа	230	0,10	0.30
Молибден (Mo)	1 анализ	3 анализа	237	0,15	0.45
Алюминий (Al);	1 анализ	3 анализа	171	0,11	0.33
Кадмий (Cd,);	1 анализ	3 анализа	214	0,37	1.11
Бор (B);	1 анализ	3 анализа	181	0,35	1.05

Кобальт	1 анализ	3 анализа	226	0,48	1.44
Фосфаты(PO_4^{3-})	1 анализ	3 анализа	227	0,13	0.39
Фтор (F^-)	1 анализ	3 анализа	283	0,11	0.33
Итого					21,51 бр/час; 2,69 бр/см; 0,11бр/мес

Расчет затрат времени на проведение опытно-фильтрационных работ представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Расчет затрат времени на проведение
опытно-фильтрационных работ по ССН вып.1, ч.4.

Виды работ	Един. измер.	Объем работ	Затраты времени, бр.см	
			на единицу	на весь объем
1	2	3	4	5
Прокачка эрлифтом	сут.	1	3,43	3,43
Отбор проб в 1 скв	час	0,3	0,3	0,04
Отбор проб в 3 скв				0,12
Итого				3,59
Всего на 3 скв	бр. см	3		10,77

Стоимость составления проектно сметной документации представлена в таблице 4.7.

Стоимость составления проектно-сметной документации

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Ст.геолог	0.5	40.0	20.0
2	Гидрогеолог	1.0	30.0	30.0
3	Техник-геолог	1.0	20.0	20.0
4	Экономист	0.5	30.0	15.0
	Итого			85.0
	Доп.зарплата 7,9 %			6.7
	Итого			91.7
	Страховые взносы 30.2%			27.7
	Итого зарплата			119.4
	Мат.затраты 5% от зарплаты			6.0
	Амортизация 10% от зарплаты			11.9
	транспорт			1.0
	услуги			0.5
	Всего			138.8

Стоимость рекогносцировки представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8

Стоимость рекогносцировки

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Гидрогеолог	0.17	30.0	5.1
2	Водитель	0.17	20.0	3.4
	Итого			8.5
	Доп.зарплата 7,9 %			0.7
	Итого			9.2
	Страховые взносы 30.2%			2.8
	Итого зарплата			11.9
	Мат.затраты 5% от зарплаты			0.6
	Амортизация 10% от затрат			1.2
	ГСМ 112 л по 34 р			3.8
	Всего			17.5

Стоимость геодезических работ представлена в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Стоимость геодезических работ

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Геодезист	0.18	30.0	5.4

1	2	3	4	5
2	Водитель, топорабочий	0.18	20.0	3.6
	Итого			9.0
	Доп.зарплата 7,9 %			0.7
	Итого			9.7
	Страховые взносы 30.2%			2.9
	Итого зарплата			12.6
	Материальные затраты 5% от зарплаты			0.6
	Амортизация 10% от зарплаты			1.3
	ГСМ 112 л по 34 р			3.8
	Всего			18.3

Стоимость перегона техники к месту работ туда обратно представлена в таблице 4.10.

Таблица 4.10

Стоимость перегона техники к месту работ туда обратно

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в бр.смен	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Водитель	0.16	20.0	3.2
2	Водитель	0.16	20.0	3.2
3	Водитель	0.16	20.0	3.2

1	2	3	4	5
4	Водитель	0.16	20.0	3.2
	Итого			12.8
	Доп.зарплата 7,9 %			1.0
	Итого			13.8
	Страховые взносы 30.2%			4.2
	Итого зарплата			18.0
	Мат. затраты 5% от зарплаты			0.9
	Амортизация 10% от зарплаты			1.8
	ГСМ 744 л*34 р			25.3
	Всего			46.0

Зарплата персоналу (на время доставки до объекта туда обратно)
представлена в таблице 4.11.

Таблица 4.11

Зарплата персоналу (на время доставки до объекта туда обратно)

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Гидрогеолог	0.16	30	4.8
2	Бурильщик	0.16	30.0	4.8
	Помощник бурильщика	0.16	25.0	4.0
	Итого			13.6
	Доп.зарплата 7,9 %			1.07

1	2	3	4	5
	Итого			14.67
	Страховые взносы 30.2%			3.4
	Итого зарплата			19.07
	Материальные затраты 5% от зарплаты			0.95
	Амортизация 10% от зарплаты			1.9
	Всего			21.92

Стоимость геофизических работ представлена в таблице 4.12.

Таблица 4.12

Стоимость геофизических работ

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Геофизик	0.53	30.0	15.9
2	Техник геофизик	0.53	20.0	10.6
3	Водитель	0.53	20.00	10.6
	Итого			37.1
	Доп.зарплата 7,9 %			2.9
	Итого			40.0
	Страховые взносы 30.2%			12.1
	Итого зарплата			52.1

1	2	3	4	5
	Материальные затраты 5% от зарплаты			2.6
	Амортизация 10% от зарплаты			5.2
	ГСМ 336 л по 34 р			11.3
	Всего (3 выезда)			71.2

Расчёт стоимости 1 ст.смены буровой установкой УРБ-3АМ (по фактическим данным на 01.05.2017 г.) представлен в таблице 4.13.

Таблица 4.13

Расчёт стоимости 1 ст.смены буровой установкой УРБ-3АМ (по фактическим данным на 01.05.2017 г.)

Состав отряда	Сумма руб.
1	2
Зарплата ИТР	1580
Зарплата рабочих	1920
Итого	3400
Дополнительные затраты 7.9%	269
Итого	3669
Страховые взносы 30.2%	1108
Всего зарплата	4777
Материальные затраты	
ГСМ: дизтопливо 70л ^х 35.0	2450
Масло 5% от 70 л	123
3.5 л ^х 200 р	700

1	2
Итого ГСМ	3250
Трубы, инструменты, шарошечные долота	800
Прочее	200
Итого материалов	4250
Амортизация	
Стоимость установки 7 000 000 руб	
Срок службы 5 лет. Амортизация на 1 смену	1143
Услуги	700
Транспорт	1200
Всего	11393

Стоимость одного насоса ЭЦВ 6-25-80 – 30 т.р. 3 насоса = 90 т.р

Стоимость одного фильтра 5 т.р. 3 фильтра = 15 т.р

Стоимость водоподъёмных труб Ø 89 59 т.р тонна 270 м= 127,4 т.р

Стоимость электрокабеля 150 руб. 1 метр для насосов 270 м = 40,5 т.р

Лабораторные работы заключаются в проведении химических анализов отобранных проб воды, в определении радиологических показателей подземных вод.

Смета составлена в соответствии со «Справочником базовых цен на инженерно – геологические и инженерно – экологические изыскания для строительства с учётом индекса изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на III третий квартал 2016 г. равного 44.19. Стоимость химических анализов представлена в табл. 4.14.

Стоимость химических анализов

№ п/п	Определяемый компонент	Цена единицы определения по справочнику, руб.
1	2	3
1	рН;	2,0
2	Жесткость;	4,5
3	Кальций (Ca^{2+});	2,7
4	Магний (Mg^{2+});	4,5
5	Аммоний-ион (NH_4^+)	8,8
6	Натрий (Na^+);	0,5
7	Сульфаты (SO_4^{2-});	7,4
8	Гидрокарбонаты (HCO_3^-);	2,6
9	Карбонаты (CO_3^{2-})	3,0
10	Нитраты (по NO_3^-);	3,1
11	Нитриты (по NO_2^-);	4,1
12	Хлориды (Cl^-);	8,9
13	Железо общее ($\text{Fe}_{\text{общ}}$)	5,6
14	Сухой остаток	3,4
15	Окисляемость перманганантная;	14,0
16	Кремний (Si)	14,7
17	Нефтепродукты;	23,5
18	ПАВ	21,5
19	Хром (Cr);	23,5
20	Никель (Ni);	21,5
21	Медь (Cu);	23,5
22	Вкус, запах, цветность, мутность.	23,5
23	Цинк (Zn);	23,5

1	2	3
24	Свинец (Pb);	23,5
25	Марганец (Mn)	4,5
26	Молибден (Mo)	7,4
27	Алюминий (Al);	14,0
28	Кадмий (Cd,);	23,5
29	Бор (B);	5,1
30	Кобальт	23,5
31	Фосфаты(PO ₄ ³⁻)	8,3
32	Фтор (F ⁻)	3,0
Итого:		300,4*3*44,19=39824 руб. 3-количество проб; 44,19- индекс изменения сметной стоимости.

Стоимость перевозки проб представлена в таблице 4.15

Таблица 4.15

Стоимость перевозки проб

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в бр.смен	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Водитель	0.20	20.0	4.0
	Итого			4.0
	Доп.зарплата 7,9 %			0.3
	Итого			4.3
	Страховые взносы 30.2%			1.3
	Итого зарплата			5.6

1	2	3	4	5
	Материальные затраты 5% от зарплаты			0.3
	Амортизация 10% от зарплаты			0.6
	ГСМ 90 л*34 р			3.0
	Всего			9.5

Стоимость камеральных работ представлена в таблице 4.16.

Таблица 4.16

Стоимость камеральных работ

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Ст.геолог	0.25	40.0	10.0
2	Гидрогеолог	0.50	30.0	15.0
3	Техник-геолог	0.50	20.0	10.0
4	Экономист	0.25	30.0	7.5
	Итого			42.5
	Доп.зарплата 7,9 %			3.4
	Итого			45.9
	Страховые взносы 30.2%			13.8
	Итого зарплата			59.7
	Материальные затраты 5% от зарплаты			3.0

1	2	3	4	5
	Амортизация 10% от зарплаты			6.0
	транспорт			1.0
	Услуги			0.5
	Всего			70.2

Стоимость написания и защиты отчёта представлена в таблице 4.17.

Таблица 4.17

Написание и защита отчёта

№№	Состав отряда	<u>Занятость</u> в отр.мес	Месячный оклад т.р	Сумма т.р
1	2	3	4	5
1	Ст.геолог	0.25	40.0	10.0
2	Гидрогеолог	0.50	30.0	15.0
3	Техник-геолог	0.50	20.0	10.0
4	Экономист	0.25	30.0	7.5
	Итого			42.5
	Доп.зарплата 7,9 %			3.4
	Итого			45.9
	Страховые взносы 30.2%			13.8
	Итого зарплата			59.7
	Материальные затраты 5% от зарплаты			3.0

1	2	3	4	5
	Амортизация 10% от зарплаты			6.0
	транспорт			1.0
	Услуги			0.5
	Всего			70.2

Сводная смета на выполнение запроектированных работ представлена в таблице 4.18.

Таблица 4.18

Сводная смета на выполнение запроектированных объемов работ

№	Наименование работ	Ед. измерения	Объём работ	Стоимость работ по проекту т.р
1	2	3	4	5
1	Составление проектно-сметной документации	<u>Проект и смета</u> отр.мес	$\frac{1}{1}$	138.8
2	Рекогносцировочные работы с выездом на место работ туда обратно	отр.мес	0.17	17.5
3	Топогеодезические работы с выездом на место работ	отр.мес	0,18	18.3
4	Стоимость перегона техники к месту работ туда обратно	отр.мес	0,16	46.0
5	Зарплата персоналу (на время доставки до объекта туда обратно)	отр.мес	0.16	21.92

1	2	3	4	5
6	Буровые работы:			
6.1	Бурение скважин.	<u>п.м</u> ст.смены	<u>330</u> <u>18,9</u>	577.3
6.2	Вспомогательные работы при бурении	ст.смены	13,96	158.7
7	Опытная откачка скважин.	<u>шт</u> ст.смены	<u>3</u> 6,0	117
8	Отбор про воды из скважин.	<u>шт</u> ст.смены	<u>3</u> 0,12	1.4
9	Геофизическое исследование скважин с выездом на место работ туда обратно	<u>шт</u> отр.мес	<u>3</u> 1,7	71.2
10	Оборудование скважин погружными эл.насосами ЭЦВ.	ст.смен	0,5	5.7
10.1	Стоимость насосов ЭЦВ 6-10-80	т.р	<u>1</u> 3	90
10.2	Стоимость фильтров	т.р	<u>1</u> 3	15
10.3	Стоимость водоподъёмных труб Ø 89	т.р	270 м	127.4
10.4	Стоимость электрокабеля	т.р	270 м	40.5
11	Лабораторные работы с перевозкой проб	отр.мес	0.13	39.4
12	Камеральные работы	отряд месяц	0.5	70.2
13	Написание и защита отчёта	отряд месяц	0.5	70.2
	Итого	т.р		1636,5
	Организация ликвидации работ 3%	т.р		49,1

1	2	3	4	5
	Резерв 3%	т.р		49,1
	Итого	т.р		1734,7
	Накладные расходы 25%	т.р		433,7
	Плановые накопления 10%	т.р		173,5
	Всего	т.р		2341,9
	НДС 18% от общей стоимости за минусом материальных затрат (Их взять в размере 70% от общей суммы)	т.р		295,1
	Всего	т.р		2636,9










Таблица 4.19

Штатное расписание

№ п/п	Должность	Штатная численность	Оклад, тыс. руб.	Сумма зарплаты, тыс. руб.
1	2	3		
1.	Старший геолог	1	40,0	40,0
2.	Гидрогеолог	2	30,0	60,0
3.	Техник-геолог	1	20,0	20,0
4.	Экономист	1	30,0	30,0
5.	Водитель	2	20,0	40,0
6.	Геодезист	1	30,0	30,0
7.	Бурильщик	1	30,0	30,0
8.	Пом.бурильщика	1	25,0	25,0
9.	Геофизик	1	30,0	30,0
10.	Техник геофизик	1	20,0	20,0
	ИТОГО:	12		325,0

Таблица 4.20

Календарный график ведения работ

№ п/п	Виды работ	Затраты времени отр.мес	май	июнь	июль	август	сентябрь
1	Составление проектно-сметной документации	1					
2	Рекогносцировочные работы с выездом на место работ	0,17					
3	Топогеодезические работы с выездом на место работ	0,18					
4	Перегон техники к месту работ	0,08					
5	Бурение скважин ГИС, опытные откачки, отбор проб воды, оборудование скважин погружными электронасосами ЭЦВ.	2,43					
6	Перегон техники на базу	0,08					
7	Лабораторные работы с перевозкой	0,13					
8	Камеральные работы	0,5					
9	Написание и защита отчёта	0,5					

5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основополагающим нормативным документом в области охраны труда и промышленной безопасности является Конституция РФ, статья 37 которой гласит: «Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены». Кроме того, охрана труда регламентируется Трудовым Кодексом РФ, «Рекомендациями по планированию мероприятий по охране труда», утвержденным Министерством Труда России от 27 февраля 1995 года №11, а также другими нормативными актами и документами в области охраны труда и промышленной безопасности [30, 31, 32].

5.1 Охрана труда

В соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» разработан и введен в действие 1 июля 2010 г. национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 12.0.007—2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию». Работа по охране труда на предприятии должна быть направлена на достижение главной цели охраны труда, сформулированной в ТК РФ (ст. 209, 210), — создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Для достижения этой цели необходимы совместные усилия работодателя, работников, профсоюза и (или) других уполномоченных работниками представительных органов. Права и обязанности сторон определены соответствующими законодательными и другими нормативными правовыми актами. Обеспечение безопасных условий и охраны труда в организации — обязанность работодателя. Поскольку охрана труда — это система

сохранения жизни и здоровья работника в процессе трудовой деятельности, она является неотъемлемой частью трудового (производственного) процесса.

В условиях сложного современного производства предприятия общественного питания должны решать следующие задачи по охране труда:

- обучение работающих вопросам охраны труда;
- обеспечение безопасности производственного оборудования;
- обеспечение безопасности зданий и сооружений;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- обеспечение безопасности производственных процессов;
- нормализация условий труда и др.

Для организации работы по охране труда руководитель организации создает службу охраны труда. Служба охраны труда организации подчиняется непосредственно руководителю организации или по его поручению одному из его заместителей и осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими подразделениями организации, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов, а также с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта РФ в области охраны труда, органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля.

Основными задачами службы охраны труда являются:

- организация и координация работы по охране труда на предприятии;
- контроль за соблюдением законодательных и иных нормативно-правовых актов по охране труда работниками предприятия;
- совершенствование профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний и улучшению условий труда;
- консультирование работодателя и работников по вопросам охраны

труда.

К функциям службы охраны труда относятся:

- выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- проведение анализа состояния и причин производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний;
- оказание помощи подразделениям предприятия в организации и проведении замеров параметров опасных и вредных производственных факторов, аттестации и сертификации рабочих мест и производственного оборудования на соответствие требованиям охраны труда;
- информирование работников от лица работодателя о состоянии условий труда на рабочем месте, о причинах и возможных сроках наступления профессиональных заболеваний, а также о принятых мерах по защите от опасных и вредных производственных факторов;
- участие в подготовке документов на выплату возмещения вреда, причиненного здоровью сотрудников в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- проведение совместно с представителями соответствующих подразделений предприятия и с участием уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов или трудового коллектива проверок, обследований (или участие в проверках, обследованиях) технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов на соответствие их нормативно-правовым актам по охране труда, эффективности работы вентиляционных систем, состояния санитарно-технических устройств, санитарно-бытовых помещений, средств коллективной и индивидуальной защиты работников;
- разработка совместно с руководителями подразделений и другими службами предприятия мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, по улучшению

условий труда и доведению их до требований нормативно-правовых актов по охране труда, а также оказание организационной помощи по выполнению запланированных мероприятий;

- участие в составлении раздела «Охрана труда» коллективного договора, соглашения по охране труда предприятия; согласование разрабатываемой на предприятии проектной документации в части соблюдения в ней требований по охране труда;

- участие в работе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов производственного назначения, а также в работе комиссий по приемке из ремонта установок, агрегатов, станков и другого оборудования в части соблюдения требований нормативно-правовых актов по охране труда;

- оказание помощи руководителям подразделений предприятия в составлении списков профессий и должностей, в соответствии с которыми работники должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры, а также списков профессий и должностей, в соответствии с которыми на основании действующего законодательства работникам предоставляются компенсации и льготы за тяжелые, вредные или опасные условия труда;

- составление (при участии руководителей подразделений и соответствующих служб предприятия) перечней профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда;

- оказание методической помощи руководителям подразделений предприятия при разработке и пересмотре инструкций по охране труда для работников, стандартов предприятия системы стандартов безопасности труда;

- разработка программы и проведение вводного инструктажа по охране труда со всеми вновь принимаемыми на работу, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику;

- согласование проектов документов: инструкций по охране труда для работников; стандартов предприятия системы стандартов безопасности труда; перечней профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте; программ первичного инструктажа на рабочем месте;

- методическая помощь по организации инструктажа (первичного на рабочем месте, повторного, внепланового, целевого), обучения и проверки знаний работников по охране труда;

- участие в работе комиссий по проверке знаний по охране труда у работников предприятия;

- организация обеспечения подразделений предприятия правилами, нормами, плакатами и другими наглядными пособиями по охране труда, а также оказание им методической помощи в оборудовании соответствующих информационных стендов;

- составление отчетности по охране труда по установленным формам и в соответствующие сроки.

Работники службы охраны труда несут ответственность за выполнение своих должностных обязанностей, определенных положением о службе охраны труда и должностными инструкциями.

Типовая инструкция и инструкция для работников должны содержать следующие разделы:

- общие требования безопасности;
- требования безопасности перед началом работ;
- требования безопасности во время работы;
- требования безопасности в аварийных ситуациях;
- требования безопасности по окончании работы.

Служба охраны труда предприятия осуществляет контроль:

- за соблюдением работниками требований нормативных правовых актов по охране труда;
- обеспечением и правильным применением средств индивидуальной и

коллективной защиты;

- соблюдением Положения о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве;

- выполнением мероприятий, предусмотренных программами, планами по улучшению условий и охраны труда, разделом коллективного договора, касающимся вопросов охраны труда, а также за принятием мер по устранению причин, вызвавших несчастный случай на производстве, выполнением предписаний органов государственного надзора и контроля за соблюдением охраны труда, других мероприятий по созданию безопасных условий труда;

- наличием в подразделениях инструкций по охране труда для работников согласно перечню профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда, за своевременным их пересмотром;

- проведением аттестации рабочих мест и подготовкой к сертификации работ по охране труда;

- своевременным проведением необходимых испытаний и освидетельствований оборудования, машин и механизмов;

- состоянием предохранительных приспособлений и защитных устройств;

- эффективностью работы аспирационных и вентиляционных систем, состоянием предохранительных и защитных устройств;

- своевременным проведением обучения по охране труда, проверки знаний требований охраны труда и всех видов инструктажа по охране труда;

- организацией хранения и ухода за средствами индивидуальной и коллективной защиты;

- санитарно-гигиеническим состоянием производственных и вспомогательных помещений;

- организацией рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда;

- правильным расходованием в подразделениях средств, выделенных на выполнение мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- своевременным и правильным предоставлением работникам компенсаций за неблагоприятные условия труда, бесплатной выдачей лечебно-профилактического питания;
- использованием труда женщин и лиц моложе 18 лет в соответствии с законодательством

5.2 Промышленная безопасность

В соответствии с Конституцией РФ, Федеральным законом РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ и ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» устанавливаются следующие требования к организациям, проводящим геологоразведочные работы [31, 32, 34].

Геологоразведочные работы должны проводиться по лицензиям, выдаваемым предприятиям уполномоченными федеральными и территориальными органами управления.

Все геологоразведочные работы должны производиться по утвержденным проектам, в отдельных разделах которых должны быть приведены конкретные мероприятия по охране труда и экологической безопасности. Проведение работ с отступлениями от проекта не допускается.

Предприятия разрабатывают организационные формы обеспечения промышленной безопасности и охраны труда, экологической безопасности с учетом ведомственной системы управления охраной труда при производстве геологоразведочных работ, разрабатывают мероприятия по охране труда, должностные инструкции для всех работников, включающие их обязанности по обеспечению безопасности труда (технологической безопасности), разрабатывают инструкции и памятки по охране труда для рабочих и осуществляют производственный контроль за состоянием безопасности производства. Финансирование этих работ осуществляется за счет

предприятий. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью должна иметь приоритет в системе управления предприятием. Службы промышленной безопасности и охраны труда предприятия должны подчиняться руководителю, который обязан обеспечивать безопасные и здоровые условия труда, экологическую безопасность и безопасность объектов на стадиях их создания, эксплуатации, консервации и ликвидации в соответствии с действующим законодательством.

Аттестацию рабочих мест на соответствие их нормативным требованиям охраны труда необходимо проводить при изменении условий и характера труда, но не реже одного раза в 5 лет с момента проведения последних измерений.

При работе на одном объекте нескольких предприятий организация работ должна определяться положением (соглашением) о взаимоотношениях между предприятиями, утверждаемым руководителями этих предприятий, а при работе нескольких подразделений одного предприятия - положением, утверждаемым руководством предприятия. При этом должны быть четко оговорены условия, обеспечивающие промышленную и экологическую безопасность со стороны каждого предприятия (подразделения).

Все объекты геологоразведочных работ, расположенные вне населенных пунктов на расстоянии более 5 км от пунктов государственной телефонной связи, должны быть обеспечены круглосуточной телефонной или радиосвязью с базой предприятия (подразделения), в непосредственном ведении которого находится объект геологоразведочных работ, а также надежным транспортным средством.

Каждый объект работ должен быть обеспечен: средствами безопасности в соответствии с "Рекомендациями по оснащению объектов геологоразведочных работ средствами безопасности", соответствующими инструкциями по охране труда, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, а также предупредительными знаками и знаками безопасности, согласно перечню, утверждаемому руководством

предприятия.

Работники должны быть обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

При выполнении задания группой работников один из них должен быть назначен руководителем работ (бригадиром), распоряжения которого для всех членов группы являются обязательными.

Несчастные случаи и аварии (в том числе дорожно-транспортные происшествия), происшедшие на производстве, а также профессиональные заболевания расследуются в порядке, предусмотренном действующими федеральными нормативными актами.

Расследование обстоятельств и причин несчастного случая на производстве и профессионального заболевания проводится комиссией в соответствии с действующими федеральными нормативными актами.

Каждый работник имеет право на получение от работодателя достоверной информации об условиях и состоянии охраны труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите работника от воздействия вредных или опасных факторов.

5.2.1 Промышленная безопасность при проведении буровых работ

В соответствии с правилами безопасности буровые установки должны монтироваться на расстоянии не менее полуторной высоты вышки от производственных объектов и жилых помещений. Особое внимание обращают на выбор рабочей площадки под буровую установку если вблизи находятся объекты повышенной опасности - железные дороги, линии электропередач, подземные выработки и др. При монтаже самоходных буровых установок в районах с развитой сетью электропередач буровая бригада получает наряд-заказ на выполнение работ и план участка работ, на котором указываются места прохождения воздушных линий электропередач.

Монтаж буровой установки в пределах охранной зоны линий электропередач запрещен. Выбрав место монтажа буровой установки, бригада подготавливает рабочую площадку: очищает ее от сухостойных деревьев, планирует, сооружает подъездные пути.

Самоходные буровые установки, смонтированные на автомобиле, передвигают с опущенной на опоры и закрепленной мачтой. Передвижение самоходных установок, смонтированных на тракторах или гусеничном ходу, допускается с поднятой мачтой на незначительные расстояния, если это предусмотрено инструкцией по эксплуатации, и только по ровной местности и твердому грунту. При переездах самоходной установки рабочие могут находиться только в кабине автомобиля.

Погрузка и разгрузка буровых станков и насосов, как правило, производятся на транспортные средства с применением грузоподъемных механизмов.

Оборудование, установленное на автомобиль или прицеп, надежно закрепляется во избежание его перемещения в кузове во время движения.

Спуск и подъем колонны обсадных труб связан со значительными нагрузками на буровую вышку. Поэтому перед спуском или подъемом колонны обсадных труб буровой мастер обязан лично проверить исправность вышки, оборудования, талевой системы, инструмента, КИП и состояние фундаментов. Обнаруженные неисправности должны быть устранены до начала спуска или подъема труб.

Секции колонны обсадных труб при их подъеме с мостков должны свободно проходить в буровую вышку. В процессе спуска и подъема обсадных труб нельзя: допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб; удерживать трубы непосредственно руками; удерживать трубы путем охвата их канатом; затаскивать и выносить обсадные трубы массой более 50 кг без использования трубной тележки.

При калибровке обсадных труб перед подъемом запрещается стоять над устьем скважины в направлении выпадения калибра. Перед вращением колонны труб, прихваченной вручную ключами и другими инструментами, следует сначала выбрать слабину подъемного каната, а во время вращения труб быть наготове в любой момент затормозить произвольное их опускание.

Запрещается совмещать работы ударной бабой и домкратом, или лебедкой.

Перед началом работ по цементированию проверяют исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки и др.) спрессовывается на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементировании, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса. Заливочную головку оборудуют запорным вентилем и манометром. Запрещается применять насос, не обеспечивающий расчетное максимальное давление. При просеивании цемента и приготовлении цементного раствора буровая бригада должна работать в респираторах и защитных очках. При закачке цементного раствора не допускается присутствие около заливочных агрегатов лиц, не работающих на них. При возникновении в трубах давления, превышающего на 10 % рабочее давление, принятое при опрессовании, оно должно быть снижено до допустимой величины.

Во время бурения долота и желонки от устья скважины следует оттаскивать специальными приспособлениями и крючьями. Отворачивать долото разрешается с помощью долотных досок. Тяжелые трубы, инструмент нельзя поднимать вручную, следует пользоваться механическими приспособлениями и ручной лебедкой. Требования безопасности при спуске фильтровой колонны аналогичны требованиям при спуске колонны обсадных труб.

Откачка воды для опробования водоносных горизонтов

производится с помощью штанговых насосов и эрлифтных установок. Для привода в действие штанговых насосов простого действия используется лебедка буровой установки или специальное приспособление, надеваемое на вал лебедки. При этом необходимо надежно закрепить канат в приспособлении (балансире) и на тяге насоса. Обязательно применять направляющие ролики.

При эрлифтных установках применяются обычно передвижные компрессорные станции.

Все воздухохоборники и арматура (фланцы, задвижки, резиновые шланги и т. д.), работающие под давлением, должны соответствовать максимальному рабочему давлению. По окончании монтажа все трубопроводы и шланги, действующие под давлением, опрессовываются на полуторахратное максимальное рабочее давление. На воздухохоборниках устанавливаются манометры, предохранительные клапаны и краны для слива конденсата [33].

5.2.3 Промышленная безопасность при геофизических работах

В скважинах проводятся геофизические исследования, при которых используются опасные электрические токи, радиоактивные и взрывчатые вещества. Геофизическая аппаратура опускается в скважину с помощью специальных механических подъемников и лебедок. Все это требует от персонала каротажных отрядов (бригад) внимательного и строгого выполнения требований безопасности.

Подключение каротажной станции к энергосети буровой установки может выполняться только электриком или оператором каротажного отряда.

Прокладка силового кабеля и подключение станции к контуру заземления буровой могут выполняться рабочими только под их наблюдением. Силовой кабель должен быть проложен в стороне от мест прохода, а там, где это сделать невозможно, его следует укрепить на

высоте не менее 2 м над землей. Подключение заземляющего каротажную станцию (подъемник) провода к контуру заземления буровой допускается выполнять только с помощью винтовых соединений и струбцин.

Особую опасность представляет оборвавшийся кабель, конец которого может захлестнуть и травмировать человека. Поэтому должны быть приняты все меры для устранения обрыва кабеля. Во время подъема скважинного прибора необходимо внимательно следить за натяжением кабеля по датчику натяжения. Работать без датчика натяжения или с неработающим датчиком недопустимо. Исключение составляет лишь работа на лебедках с ручным приводом. На кабеле должны устанавливаться предупредительные метки, чтобы избежать затягивания скважинного прибора на блок-баланс и обрыва кабеля. Скорость подъема должна снижаться и при подходе скважинного прибора к башмаку обсадной колонны. В это время нужно особенно внимательно следить за натяжением кабеля, чтобы в случае зацепления прибором за башмак немедленно остановить подъем. С пониженной скоростью необходимо поднимать снаряд и в интервалах ствола скважин, где ранее наблюдались прихваты и затяжки бурового инструмента, а также другие осложнения.

В случае, когда на скважинные приборы подается электрический ток опасного напряжения, о чем рабочие предупреждаются операторами, подходить к кабелю и скважинным приборам ближе 2-3 м, прикасаться к ним без специального указания оператора запрещается. При некоторых методах скважинных исследований, если токонесущие провода и заземления располагаются на поверхности земли, необходимо соблюдать ПБ [33].

5.2.3 Промышленная безопасность при гидрогеологических работах

Опытные гидрогеологические работы очень разнообразны, что и обуславливает характер травмирования при неосторожном и неправильном их проведении. Опытные работы часто выполняются

круглосуточно, поэтому порядок выполнения работ в ночное время и в выходные дни должен согласовываться с профсоюзными организациями. Для обеспечения безопасности опытных работ должна быть подготовлена рабочая площадка. Если площадка размещается над пройденным шурфом, то шурф должен быть засыпан или закреплен до забоя, сверху должен быть устроен помост.

Площадка должна быть ограждена и выставлены щиты с надписями, запрещающими вход посторонним лицам.

Устраиваются технологическое освещение рабочих объектов и общее освещение, которые хорошо освещают площадку в ночное время, даже если работы в это время не производятся. Устанавливается противопожарное оборудование, соответствующее характеру предстоящих работ.

Оборудование и механизмы для опытных откачек и нагнетаний должны находиться на площадке в соответствии с техническими требованиями их эксплуатации. Для наблюдателя и мастера при производстве откачки летом оборудуется укрытие от дождя и ветра, а зимой—отапливаемое помещение.

Запрещается производить опытные откачки из колодцев с ветхой крепью, а также из скважин, шурфов и шахт с незакрепленными устьями. При откачках из шурфов, шахт или скважин, начинающихся шурфами, устья выработок должны быть перекрыты прочными щитами. При откачках насосами, устанавливаемыми и турфах или шахтах, полки, на которых размещается насос, должны иметь ограждения. При отводе воды шлангом конец шланга должен быть закреплен. Вода из скважины по трубопроводу или шлангу должна отводиться за пределы рабочей площадки.

На вводе сети питания к насосным агрегатам (рядом с рабочей площадкой опытной установки) должен быть установлен общий разъединитель, при помощи которого, в случае необходимости, может быть полностью снято напряжение с электрооборудования.

Верхний край колонны обсадных труб, которой закреплена скважина, не должен иметь зазубрин или режущих кромок. Запрещается: производить наблюдения в фонтанирующих скважинах до оборудования их устья; находиться рабочим под трубой, отводящей воду из скважины; стоять против водоотводящей трубы в момент закрытия задвижки.

Запрещается производить спуск и подъем гидрогеологических приборов (уровнемеров, хлопушек, пробоотборников и др.) на тросике с порванными проволоками и без направляющего ролика. В скважинах, выделяющих горючие газы, запрещается: производить замеры электрическими контактными уровнемерами и другими взрывоопасными приборами; расхаживать обсадные трубы и ударять по ним стальными предметами; курить или находиться с открытым источником огня у скважины.

Установка, спуск и подъем фильтров при глубине скважины более 5 м, а также при диаметре фильтров более 75 мм должны производиться при помощи лебедки или крана. Установка для нагнетания должна иметь два манометра: на насосе и на заливочной головке тампонирующего устройства.

Запрещается использовать нагнетательные насосы при неисправности самих насосов, трубопроводов, манометров, предохранительных клапанов и компенсаторов.

Запрещается продавливание с помощью насосов пробки, образовавшейся в трубопроводах. Опыт должен быть приостановлен и может быть возобновлен только после устранения пробки. По окончании нагнетания воды в исследуемый интервал скважины и после закрытия вентиля у водомера запрещается находиться около воздушного крана, через который скважина может фонтанировать.

Временные хранилища воды (котлованы) для производства опытов должны ограждаться перилами высотой не менее 1,2 м или перекрываться настилом из досок.

При определении коэффициента фильтрации горных пород методом налива в шурфы и скважины стенки шурфа в неустойчивых породах должны быть закреплены на всю глубину выработки; мерные баки для подачи воды расположены на расстоянии не менее 1 м от устья шурфа и надежно укреплены; устье скважины специально оборудовано, а шурф закрыт щитами со специальными отверстиями для замеров уровней воды [33].

5.3 Охрана окружающей среды

Вопросы охраны природы являются актуальными при решении экономического и социального развития проектируемой территории.

Охрана окружающей среды – это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение ее загрязнения и рациональное использование природных ресурсов.

Широкое применение пестицидов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, вызывает загрязнение водных ресурсов и атмосферы, накопление остаточных химических веществ в пищевых продуктах. Поэтому, при применении пестицидов необходимы следующие условия: строго соблюдать санитарные правила, связанные с применением пестицидов, а также их перевозками, приемом, отпуском, хранением и уничтожением.

Воздействие производственной и хозяйственной деятельности на окружающую среду территории посёлка, а главное на здоровье населения складывается в основном по степени влияния следующих факторов: загрязнение воздушной, водной среды и почв; физических факторов (шумовой режим, вибрация, электромагнитные излучения, радиация); психофизиологических воздействий (визуальная видимость, безопасность и др.).

Экологическая обстановка в селе по ряду причин складывается с тенденцией к ухудшению по мере накапливания негативных факторов, так как при формировании посёлка не были учтены целый ряд позиций, обеспечивающих благоприятное взаимодействие промышленных и

селитебных территорий, мощности промышленных объектов вводились без учета их воздействия на природную среду.

Снабжение посёлка питьевой водой осуществляется из 8 подземных источников, водоснабжение централизованное. Качество забираемой и потребляемой вод осуществляет Роспотребнадзор. Поверхностные водные ресурсы поселения представлены р. Оскол, руч. Сазан, протяженностью 4,5 км, и прудом Сазон на ручье Сазан, площадью водного зеркала 29 га. Вода в реке Оскол с удовлетворительным содержанием растворенного кислорода 8,0-12,6 мг/дм³, минерализацией в пределах ПДК 439-705 мг/ дм³. На 2010 год намечен капитальный ремонт гидросооружений пруда Сазон за счет Федеральных средств.

Использование питьевой воды промышленными предприятиями на технологические нужды составляет 5% от общего ее объема.

Учитывая, что несоответствие качества воды установленным нормативам по санитарно-химическим показателям преимущественно обусловлено природными свойствами источников воды (повышенные концентрации железа, жесткость). Остается актуальным строительство станции обезжелезивания.

По-прежнему объектами повышенного риска являются колодцы общего пользования.

Проблемой остается организация должного производственного лабораторного контроля за качеством воды, которое сейчас не позволяет оперативно установить факт ухудшения качества воды и предотвратить негативные последствия для здоровья потребителей.

За нарушения санитарного законодательства в области водоснабжения составлен протокол об административном правонарушении на сумму 2 тыс. рублей.

В селе Грушевка имеется один благоустроенный пляж, расположенный в западной части посёлка на р. Оскол в районе парковой зоны.

В целях обеспечения охраны жизни людей и предупреждения несчастных случаев на водных объектах принято распоряжение главы Волоконовского района № 30 от 30.01.06г «Об обеспечении безопасности людей и укреплении правопорядка на водоемах района в 2006 году».

Во исполнении Распоряжения главы необходимо разработать план мероприятий по обеспечению безопасности людей на водоемах.

По подготовке и оборудованию пляжа проводятся плановые ремонты раздевалок, грибков, скамеек, завезён песок.

Количество очистных сооружений по очистке хозяйственно- бытовых сточных вод - 2:

очистные сооружения МУЗ «Волоконовская ЦРБ» (сейчас не работают),

очистные сооружения МП «Водоканал Волоконовский».

Очистных сооружений, на которых организовано обеззараживание сточных вод (хлорирование с применением жидкого хлора или хлорсодержащих реагентов. УФО и проч.) нет.

Дехлорирование воды не проводится.

Ведомственные лаборатории предприятий контроль за качеством очистки стоков и воды не проводят.

Загрязнение поверхностных и грунтовых вод.

Основными источниками загрязнения реки Оскол являются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, ливневой сток, загрязненные грунтовые воды за счет проникновения загрязнителей с карт фильтрации очистных сооружений.

Охранная береговая линия р. Оскол и руч. Сазан в черте посёлка и на прилегающих к нему территориях не соблюдается, так как здесь имеет место неблагоустроенная застройка, захламление берега. Необходимо очистить и расширить русло ручья Сазан, запретить новое строительство в прибрежных зонах р. Оскол и руч. Сазан.

Водоохранные зоны в районах развития грунтовых вод с

установлением здесь строгих правил хозяйственной и строительной деятельности не разрабатывались. Не соблюдаются нормативные показатели качества воды водозабора. Зоны санитарной охраны не соблюдены.

Показатели качества воды р. Оскол ниже поселковой черты характеризуют ее санитарное состояние как неблагоприятное.

Водоохранная зона реки Оскол в соответствии с постановлением главы администрации Белгородской области №11 «Об утверждении положения о порядке предоставления и использования земельных участков, расположенных в водоохраных зонах водных объектов» – 200 м.

В соответствии с постановлением правительства Белгородской области от 9 апреля 2007 года № 73-пп «Об утверждении перечней объектов, подлежащих государственному областному контролю за использованием и охраной водных объектов» ручей Гремучий Сазан и пруд Сазон подлежат государственному областному контролю. На сегодняшний момент ручей Сазан не имеет соответствующей прибрежной полосы.

Земли, входящие в состав водоохраных зон, в основном, представлены пашней, сенокосами, пастбищами, лесом, кустарниками, болотом, усадьбами.

Границы прибрежных полос устанавливались в соответствии с видами угодий и их использованием. Так по пашне, сенокосам, пастбищам ширина прибрежной полосы составляет 15, 20, 25 м., на участках древесно-кустарниковой растительности 35 метров.

Для охраны реки Оскол, пруда Сазон и ручья Сазан от загрязнения, засорения и иссушения необходимо придерживаться режима хозяйственного пользования земель.

В водоохраной зоне запрещается: применение ядохимикатов и минеральных удобрений, размещение площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов, ферм, оросительных систем с использованием навозосодержащих сточных вод, мест захоронения, складирования навоза, свалок мусора, отходов производства, а также

устройства взлетно-посадочных полос для ведения авиационно-химических работ:

- строительство новых и расширение действующих промышленных предприятий;
- стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотранспортного парка;
- проведение без согласования с органами по регулированию, использованию и охране вод министерства мелиорации и водного хозяйства замыва пойменных озер и стариц.

В прибрежной полосе (15-50 м) от русла реки запрещается:

- распашка земель, выпас и организация летних лагерей скота;
- применение ядохимикатов и удобрений;
- строительство баз отдыха, палаточных городков.

Выполнение этих мероприятий позволит создать предпосылки для организации природно-экологического каркаса, который состоит из:

-узлов – территории, имеющие высокую рекреационную и «промыслово-охотничью» ценность, «информационные узлы» (концентрация краснокнижных видов, памятников археологии). Это особо охраняемые природные территории - Урочище «Парк», Болото «Круглое», Урочище «Бембус», родник на территории урочища «Ольха».

-Буферных зон – краснокнижные виды, лесные массивы, озера, рекреационные территории.

-Коридоров – долина реки Оскол, прибрежная зона ручья Сазан, овраги и балки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе был исследован турон-маастрихтский водоносный горизонт, его фильтрационно-емкостные и гидродинамические свойства, обеспечивающие стабильный водозабор в требуемых объемах, а также состав и свойства природных вод.

В ходе исследований, проведенных в дипломной работе, было предложено решение актуальной задачи обеспечения качественной питьевой водой с. Грушевка Волоконовского района.

В процессе работы, были выполнены поставленные цели и задачи:

- уточнено геологическое строение, гидрогеологические условия и гидрогеохимические особенности природных вод всех водоносных комплексов.
- обоснован необходимый объем водопотребления и осуществлен выбор водоносного горизонта;
- обоснована схема водозабора и необходимое количество эксплуатационных скважин.
- обоснована проектная глубина, конструкция, технология строительства комплекса и методика исследовательских работ эксплуатационных скважин.
- определены сроки строительства водозабора и сметная стоимость проектируемых работ.

Данная работа имеет большое практическое значение, так как в ней помимо разработки проекта водоснабжения был рассмотрен ряд теоретических вопросов, таких как геологическое и гидрогеологическое строение Белгородской области, а также разработаны критерии, обеспечивающие приоритет того или иного горизонта, как источника питьевого водоснабжения.

Методика расчетов может быть использована для расчета параметров водозаборов в других сельских населенных пунктах Белгородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства РФ №292 от 06.03.1998г. Концепция Федеральной целевой программы «Обеспечение населения России питьевой водой».
2. География Белгородской области: учеб. пособие / под. ред. Г.Н. Григорьева. – Белгород.: Изд-во БелГУ, 1996. -142 с
3. Атлас: Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области. – Белгород: БелГУ, 2005. – 180 с.
4. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области / П.А. Авраменко, П.Г. Акулов, Ю.Г. Атанов и др.; под. ред. С.В. Лукина. – Белгород, 2007. – 556 с.
5. Ахтырцев Б.П., Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование. – Воронеж, 1984. – 265 с.
6. Хрисанов В.А., Бахаева Е.А. Современные геоморфологические процессы на территории Белгородской области и их антропогенная активизация. // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2011. - №15 (110), выпуск 16.
7. Геология СССР. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. М, изд-во «Недра», 1971, 742 стр.
8. Железные руды КМА. Под ред. В.П. Орлова, И.А. Шевырева, Н.А. Соколова. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2001.
9. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия железорудных месторождений Курской магнитной аномалии. / Павлов И.Н., Прохоров С.П., Скворцов Г.Г., Лосев Ф.И. М.: Госгеолтехиздат, 1959.
10. Гидрогеология СССР. Том IV. Воронежская и смежные области. Геологическое управление центральных районов. М.: Недра, 1971.
11. Проект зон санитарной охраны источника хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Грушевка (Волоконовский район). ЗАО «Белнедра»,

Белгород, 2008.

12. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

13. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

14. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*).

15. Кононов В.М., Ленченко Н.Н., Лисенков А.Б. Методическое руководство по курсовому проектированию по дисциплине «Водоснабжение и инженерные мелиорации». М.: МГГРУ, 2005.

16. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»

17. Петров Н.С. Водоснабжение и инженерная мелиорация: учеб. пособие / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2003

18. Абрамов С.К., Биндеман Н.Н., Семенов М.П. Водозаборы подземных вод. Гидрогеологические изыскания и проектирование. – М.: изд-во Стройиздат, 1947.

19. Плотников Н. А., Алексеев В. С. Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод. – М.: изд-во Стройиздат, 1990.

20. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М.: изд-во «Стройиздат», 1974.

21. Николадзе Г.И. Водоснабжение. М.: изд-во «Стройиздат», 1979.

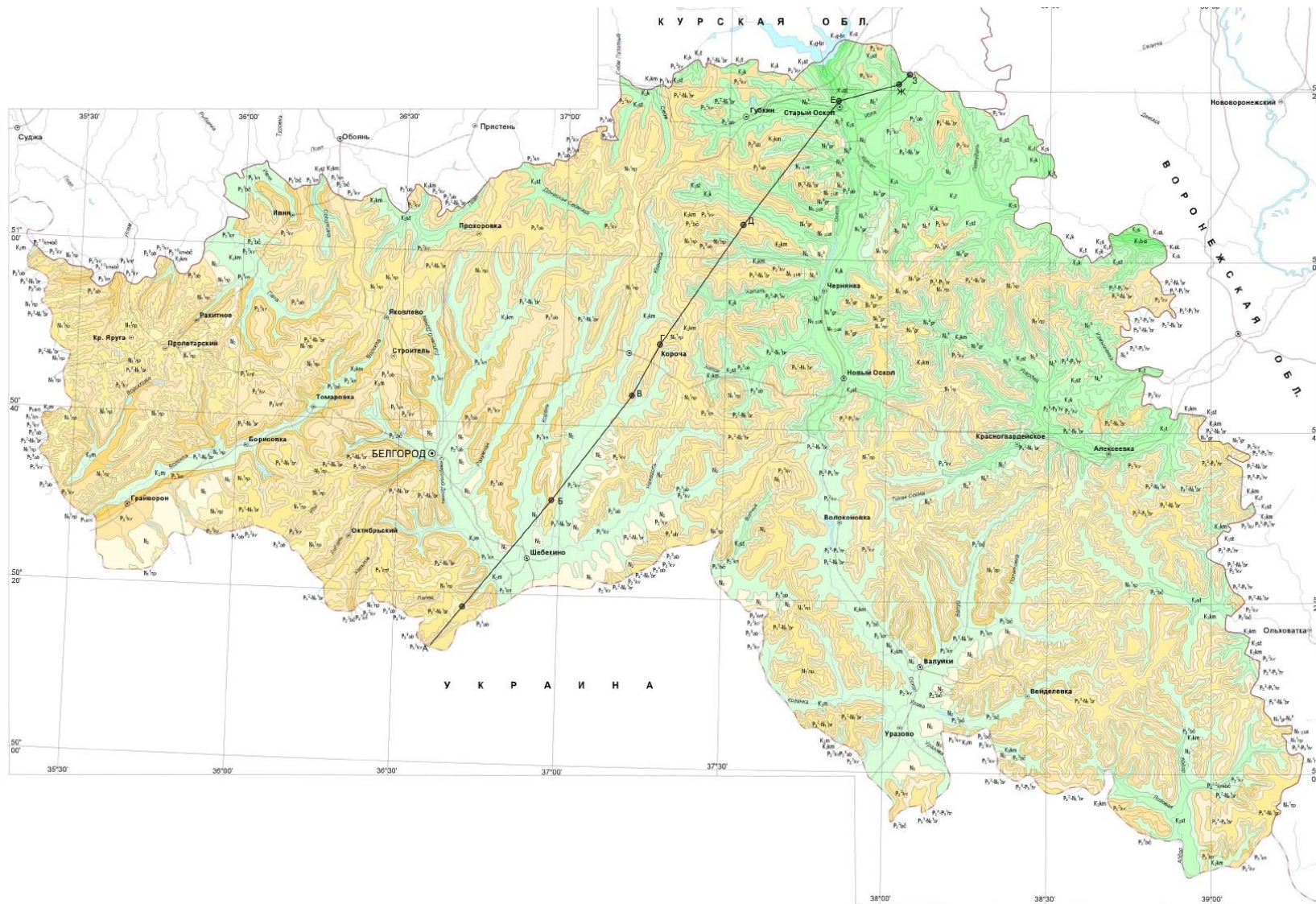
22. Шестаков В. М. Гидрогеодинамика. – М.: изд-во КДУ, 2009.

23. Основы гидрогеологических расчетов. Бочеввер Ф.М. и др. - М.: «Недра». 1976.

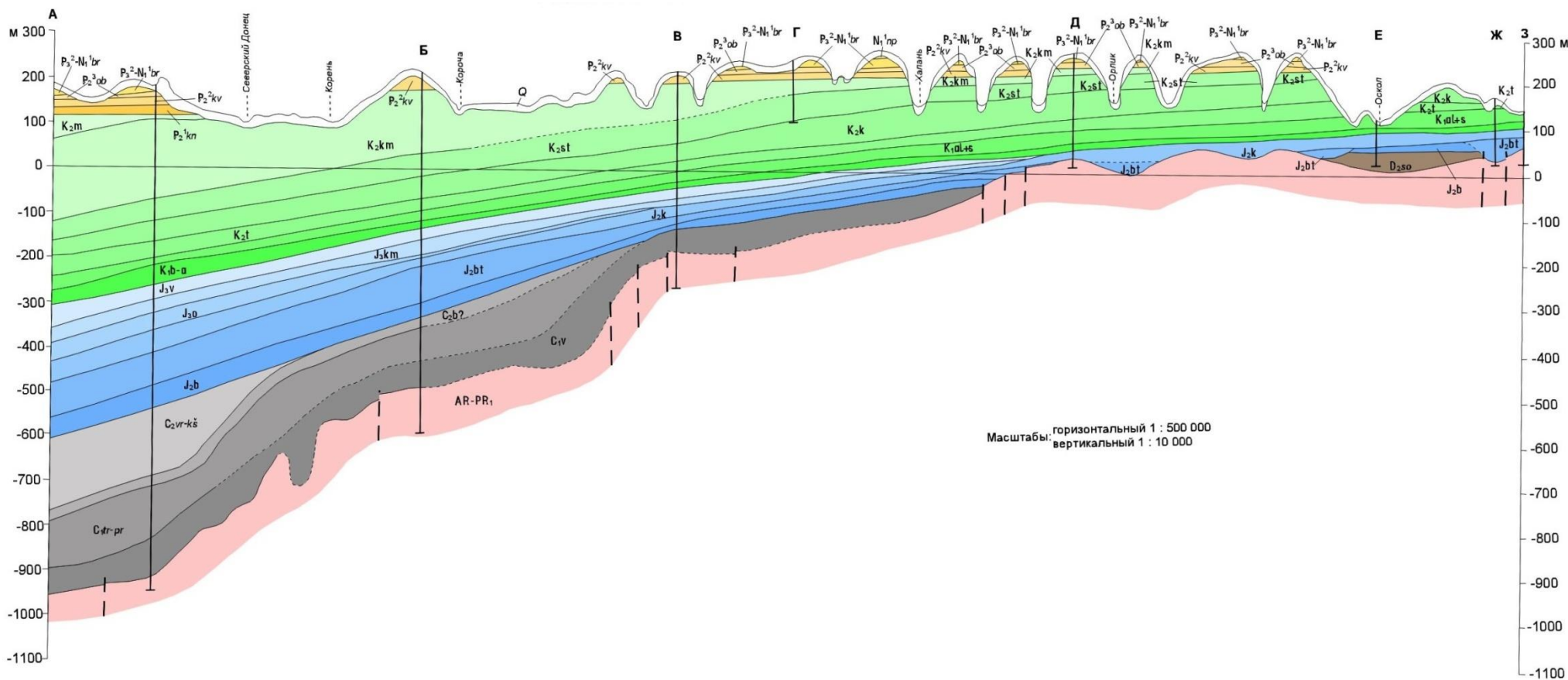
24. Справочник по специальным работам. Проектирование и сооружение скважин для водоснабжения, 2-е издание, под общ.ред. Ганичева И.А. — М.: издательство литературы по строительству. 1970. 199 с.

25. Максимов В.М. и др. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд., перераб. и доп. Т.1 - Л.: Недра, 1979 - 512с.
26. Максимов В.М. и др. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд., перераб. и доп. Т.2 - Л.: Недра, 1979 - 362с.
27. Орадовская А. Е., Лапшин Н. Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. – М.: изд-во Недра, 1987.
28. Погорелов Ю.С. Геофизика: пособие для студентов, обучающихся по специальности 130302 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания». – Белгород, изд-во БелГУ, 2009. – 92 с.
29. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН), вып. 1, 3, 5, 7. - М.: ВИЭМС. 1992.
30. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ
31. Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 13.07.2015.
32. ФЗ №181 от 17 июля 1999 г. «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
33. Волков А. С., Долгов Б. П., Тевзадзе Р. Н. Охрана труда при бурении скважин: Учебник для учащихся по профтехобразованию и рабочих на производстве. — М.: Недра, 1985. 127 с.
34. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» устанавливаются следующие требования к организациям, проводящим геологоразведочные работы.
35. ФЗ №7 от 10 января 2001 г. «Об охране окружающей среды».
36. ФЗ № 2395-1 от 21 февраля 1992г. «О недрах».
37. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Карта дочетвертичных отложений Белгородской области



Геологический разрез по линии А-Б-В-Г-Д-Е-Ж-З



Легенда к карте дочетвертичных отложений Белгородской области

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	ПЛИОЦЕН	Q	Нерасчлененные отложения(на разрезе).	
		N ₀	Нерасчлененные отложения.Пески,глины пестроцветные.До 25м.	
НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	ПЛИОЦЕН	N ₀ ¹	Верхний плиоцен.Пески косослоистые,вверху-глины.До 30м.	
		N ₁₋₂ um	Верхний миоцен-нижний плиоцен.Усманская свита.Пески косослоистые со стяжениями песчаника,глины.До 20м.	
	МИОЦЕН	N ₁ ¹ gr	Верхний миоцен.Горелкинская свита.Пески глауконитовые,глины серые,бентонитоподобные.До 30м.	
		N ₁ ¹ sp	Нижний миоцен.Новолетровская свита.Пески тонкозернистые каолиновые.До 15м.	
	ПАЛЕОГЕНОВАЯ-НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ	ОЛИГОЦЕН	P ₃ ¹⁻² N ₁ ¹ gr	Верхний олигоцен-нижний миоцен.Полтавская серия.Нерасчлененные отложения.Пески кварцевые,глинистые.До 40м.
			P ₃ ¹⁻² N ₁ ¹ br	Верхний олигоцен-нижний миоцен.Берекская свита.Пески кварцево-глауконитовые,глины.До 30м.
		ЭОЦЕН	P ₂ ¹⁻² P ₃ ¹ tr	Верхний эоцен-нижний олигоцен.Харьковская серия.Нерасчлененные отложения.Пески,алевролиты,глины.До 40м.
			P ₂ ¹ inf	Нижний олигоцен.Кантемировская свита.Глины.До 20м.
			P ₂ ¹ ob	Верхний эоцен.Обуховская свита.Пески кварцево-глауконитовые,алевролиты,глины.До 30м.
			Средний эоцен	P ₂ ¹ iv
P ₂ ¹ ob				Бучакская свита.Пески,песчаники,глины.До 25м.
P ₂ ¹⁻² kn+ob				Нижний-средний эоцен.Каневская и бучакская свиты.Пески,песчаники,глины,алевролиты.До 30м.
P ₂ ¹ kn	Нижний эоцен.Каневская свита.Пески,песчаники,алевролиты.До 20м.			
ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	ПАЛЕОЭОЦЕН	P ₁ sm	Сумская свита.Опоки,песчаники,алевролиты.До 10м.	
		ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ	K ₂ m	Маастрихтский ярус.Песчистый мел,мергели.До 80м.
	K ₂ km		Кампанский ярус.Нерасчлененные отложения.Мел,алевролиты.До 170м.	
	K ₂ st		Сантонский ярус.Мергели слюдястые,алевролиты,опоки,трепела.До 110м.	
	K ₂ k		Коньякский ярус.Мел,мергели мелоподобные.До 60м.	
	K ₂ t		Туронский ярус.Мел,песчанистый мел,фосфориты.До 40м.	
	K ₂ s		Сеноманский ярус.Пески кварцево-глауконитовые,песчанистый мел,фосфориты.До 10м.	
	НИЖНИЙ ОТДЕЛ	K ₁ al+ns	Альбский и сеноманский ярусы(на разрезе).	
		K ₁ al	Альбский ярус.Пески,алевролитистые пески.До 20м.	
		K ₁ a	Алтский ярус.Пески,алевролиты,глины,песчаники.До 35м.	
		K ₁ o-a	Бериасский,валанжинский,готеривский,барремский,алтский ярусы нерасчлененные.Глины,пески,алевролиты,песчаники.До 45м(на разрезе).	
		K ₁ g-br	Готеривский-барремский ярусы.Глины алевролитистые,гнезда песка.До 25м.	