

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ВОДОЗАБОРА ОАО «БЕЛМОЛПРОДУКТ»  
Г.БЕЛГОРОД, МИХАЙЛОВСКОЕ ШОССЕ 14**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология  
заочной формы обучения, группы 81001255  
Новикова Сергея Михайловича

Научный руководитель  
к.т.н, зав. кафедрой  
Игнатенко И.М.

БЕЛГОРОД 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1 Физико-географические условия района	7
1.1.1 Климат	7
1.1.2 Рельеф	10
1.1.3 Гидрография	10
1.1.4 Почвы и растительность	11
1.5 Экологическое состояние территории	17
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	19
2.1 Краткое описание проектируемого объекта	19
2.2.2 Геолого-гидрогеологические условия участка проведения работ	20
2.2.3 Описание ранее выполненных работ, опыта эксплуатации для водоснабжения месторождений, участков недр аналогов	22
2.2.4 Обработка результатов выполненных работ	22
2.2.5 Анализ результатов выполненных работ	23
3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ВОДОСНАБЖЕНИЯ	25
3.1. Задание на проектирование	25
3.2 Гидрогеологическое обоснование и параметры водозабора	26
3.2.1 Расчет размеров водопотребления	26
3.2.2 Определение размеров водопотребления	27
3.2.3 Обоснование количества скважин.	29
3.2.4 Расчет гидрогеологических параметров	31
3.3. Конструкция водозаборных скважин	33
3.4. Мероприятия по улучшению качества воды	37
3.5. Рекомендации по эксплуатации водозабора	37
3.6. Методы производства основных работ	39
3.8. Обоснование зон санитарной охраны	40
3.8.1 Обоснование первого пояса зоны санитарной охраны	40
3.8.2 Определение и обоснование второго и третьего поясов ЗСО	43
3.9 Природоохранные мероприятия на территории зон санитарной охраны водозабора	47
3.9.1 План мероприятий по улучшению санитарного состояния территории 1-го пояса ЗСО и предупреждению загрязнения источника	47
3.9.2 Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в зоны санитарной охраны.	50
4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	52

РАБОТ	
4.1.1 Расчет затрат времени на запроектированные работы	52
4.1.2 Организация работ	54
4.2 Расчёт затрат времени полевых, лабораторных и камеральных работ	55
4.3 Расчет фонда заработной платы для составления проектной документации.	61
4.4 Расчет сметы на запроектированные работы	65
5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	73
5.1 Охрана труда	73
5.2 Промышленная безопасность	75
5.3 Охрана окружающей среды	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
ПРИЛОЖЕНИЯ	83

## ВВЕДЕНИЕ

Целью дипломного проекта является разработка проекта для производственного и хозяйственно-бытового водоснабжения ОАО «Белмолпродукт» в г. Белгороде, Михайловское шоссе 14.

Дипломный проект состоит из введения, пяти частей, заключения, списка использованной литературы и приложения.

В общей части даётся краткая характеристика геоморфологических, физико-географических, экологических, геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий г. Белгорода и Белгородского района.

В специальной части рассмотрены:

- проектируемый водозабор;
- геолого-гидрогеологические условия участка проведения работ;
- результаты ранее выполненных работ и опыт эксплуатации аналогичных действующих водозаборов;
- результаты выполненных работ;
- задачи проектируемых работ.

Проектная часть разработана с использованием нормативно-технической базы, где обосновывается выбор каждого этапа, вида и объёма работ согласно нормативным документам.

В экономической части дипломного проекта произведён расчёт затрат времени и труда, а так же расчёт сметной стоимости работ.

В пятой части рассматриваются вопросы охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Материал собран в ходе разработки проекта сооружения водозаборных скважин. Цифровая обработка осуществлена с использованием программ Excel и AutoCAD.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В данной главе даётся краткая характеристика физико-географических условий: «Климата», «Рельефа», «Почвы и растительность», «Гидрографии»; геологического строения и гидрогеологических условий, геоморфологии и экологической обстановки г.Белгорода, в котором проектируются водозаборные скважины. Карта г.Белгорода и белгородского района (рис.1).

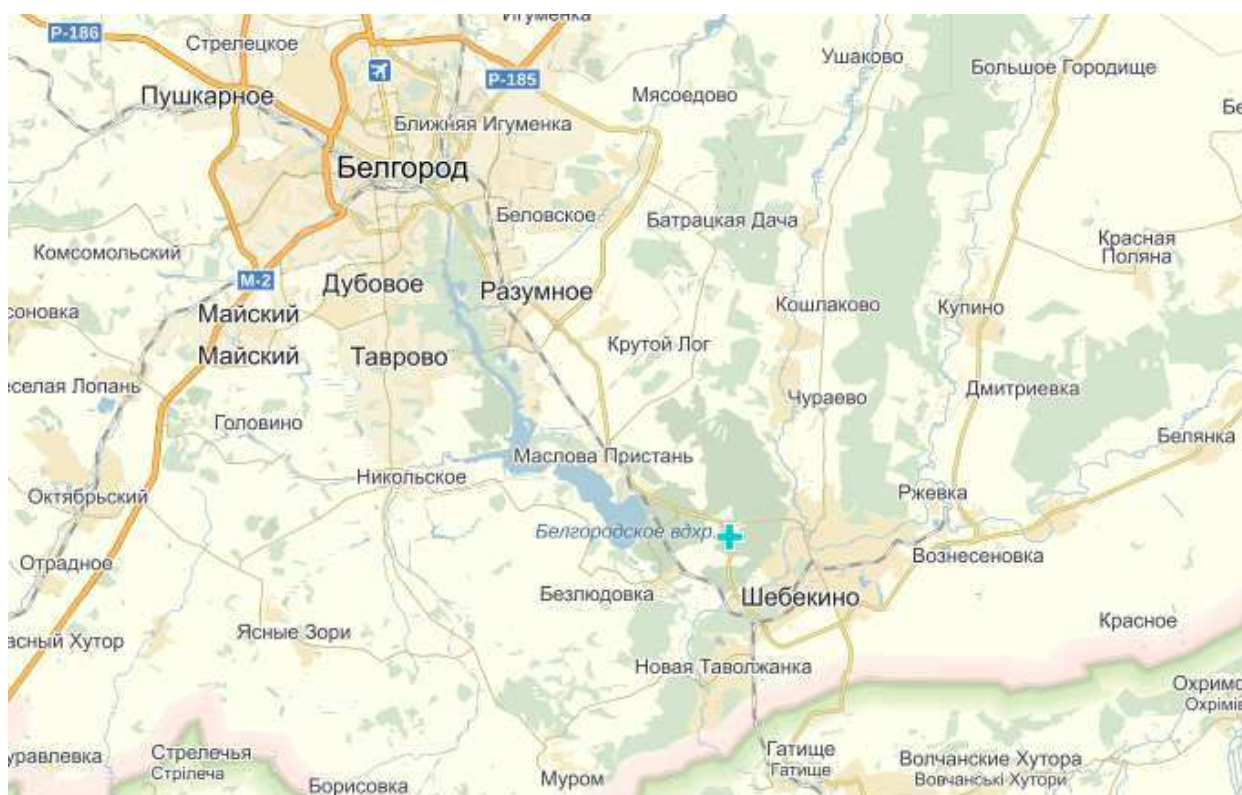


Рисунок 1 — Обзорная схема района строительства

### 1.1 Физико-географические условия района

#### 1.1.1 Климат

Климат Белгородского района умеренно-континентальный. В наиболее холодные месяцы (декабрь-февраль) средняя месячная температура воздуха варьирует от  $(-4,7^{\circ})$  до  $(-7,4^{\circ})$ . Самыми теплыми месяцам являются июнь-август, когда средняя месячная температура воздуха изменяется от  $18,8^{\circ}$  до  $20^{\circ}$ .

Средняя месячная температура воздуха равна (+6,4<sup>o</sup>). Абсолютная минимальная температура (-37<sup>o</sup>), а максимальная -(+40<sup>o</sup>).

Продолжительность периода со средними суточными температурами воздуха 0<sup>o</sup> и ниже составляют 129 суток. Начало этого периода 15, ноября окончание – 23 марта. В зимнее время часто наблюдается повышение температуры воздуха до (+2-5<sup>o</sup>).

Первая половина осени сухая и теплая. Начало морозов приходится на 20 сентября-10 октября. Удерживаются морозы до 20 апреля, в отдельные годы – до середины мая. Устойчивый снежный покров образуется в декабре и удерживается до конца марта, иногда до середины апреля. Высота снежного покрова к концу зимы в среднем составляет 22 см. Продолжительность снеготаяния 10-12 дней. Продолжительность промерзания почвы составляет 4-5 месяцев, а глубина промерзания изменяется от 50 до 80 см. Полное оттаивание почвы происходит в середине апреля. Продолжительность безморозного периода составляет 170 дней.

Абсолютная влажность воздуха изменяется 3,5 (январь-февраль) до 15,7 миллибар (июль), относительная влажность воздуха изменяется от 62 % в мае до 88 % в декабре, а среднегодовая составляет 76%.

Средняя многолетняя сумма осадков составляет 625 мм, из них 58 % выпадают в теплый (апрель-октябрь), а 42% - холодный период. Дожди, выпадающие летом, имеют характер кратковременных ливней, интенсивность которых достигает 83 мм.

Атмосферные осадки определяют режим формирования подземного и поверхностного стока.

Внутригодовое распределение осадков для лет различной водности представляется следующим образом (табл. 1.1).

**Таблица 1.1 - Внутригодовое распределение осадков для лет различной водности**

Водность года	Внутригодовое распределение осадков для лет различной водности												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сумма
Средний 50%	56	57	46	40	40	44		69	82	66	49	53	654
Многоводный 5%	116	69	77	66	67	42	74	76	83	92	61	85	908
Маловодный 95%	24	48	37	27	45	26	45	29	70	35	30	22	438

Осадки в году распределяются неравномерно. Небольшая продолжительность без дождевого периода в годы различной водности составляет : 5% обеспеченности 52– 18 дней, 50% - 33 дня ,95%- 61 день. Основное количество осадков выпадает в летне- осенний период. Снеговой покров появляется преимущественно в декабре и лежит , обычно, до конца марта. Среднемноголетняя высота его составляет 20-22 см, а продолжительность снеготаяния равна 12-15 суткам. Средние запасы воды в снежном покрове около 60 мм.

Величина испарений за год составляет 470 мм, общий речной сток – 95 мм (в том числе подземный сток в реки - 24 мм). Остальная часть выпавших атмосферных осадков (60 мм) расходуется на питание глубоко залегающих водоносных горизонтов.

Испарение в зоне влияния водозаборов представлено следующими величинами (табл. 1.2).

**Таблица 1.2 - Годовые величины суммарного испарения с поверхности почвы и снега**

Годовые величины суммарного испарения с поверхности почвы и снега, мм												
1%	3%	5%	10%	25%	50%	75%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
564	548	539	525	504	481	459	454	447	439	428	421	408

Внутригодовое распределение испарения (табл. 1.3.)

**Таблица 1.3 - Внутригодовое распределение суммарного испарения с почвы и снега**

Климатические условия	Внутригодовое распределение суммарного испарения с почвы и снега ,мм												
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Сумма
Средний 50%	24	1	3	4	18	55	73	78	82	68	44	32	482
Теплый	29	3	6	6	40	58	89	81	84	56	45	32	539
Холодный	23	2	4	4	11	49	66	69	72	61	43	28	428

Зимой преобладают ветры юго-западного , весной – восточного и юго-восточного, летом –западного и северо-западного направлений. Обычная скорость ветра 3,3-5,5 м/сек. Для периодов весенних и летних засух характерны суховей продолжительностью от 2-3 до 7-10 дней.

### **1.1.2 Рельеф**

На юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности расположен Белгородский район, на правом берегу реки Северский Донец. Рельеф эрозионного происхождения, на приподнятой всхолмленной равнине со средней высотой над уровнем моря 200м.

Исследуемый участок строительства расположен в восточной части города Белгорода, по улице Михайловское шоссе 14.

### **1.1.3 Гидрография**

Главной рекой Белгородского района является р. Северский Донец. Долина реки хорошо разработана, широкая, ширина ее на левом берегу составляет около 3-4 км, на правом берегу около 200-250м. Только 0,45% территории Белгородского района покрыто поверхностными водами — реками, озерами, прудами, искусственными водоемами. Долина реки глубоко врезана в



коренные породы, асимметричная, с высоким крутым правым берегом (превышение рельефа составляет 80-90 м) и более пологим левым берегом. Вдоль левобережного склона долины хорошо выражены три надпойменные террасы, ширина которых достигает 4-5 км. Пойма реки хорошо выражена, двухсторонняя, с преобладанием левобережной части. Высота поймы изменяется от 1 до 10-15 м. Ширина непосредственно поймы колеблется от 200 м (на правом борту долины реки) до 1,5-2,0 км (на левом борту долины реки).

По своему режиму, р. Северский Донец относится к типу равнинных. Особенностью реки является достаточно высокое весеннее половодье, сравнительно низкая летне-осенняя межень,

Ледостав на реке наступает чаще всего в третьей декаде ноября или первой декаде декабря. Продолжительность ледостава 110-120 дней. Толщина льда в среднем составляет 30-40 см, в суровые зимы достигает 60-70 см.

Вскрывается река обычно в конце марта. Средняя продолжительность половодья 18 дней. Средняя высота подъема уровня воды в реке Северский Донец составляет около 2 м, наибольшая – 3 м. Пойма реки затопляется на глубину 1,0-1,5 м продолжительностью от 3 – 5 до 10-15 суток.

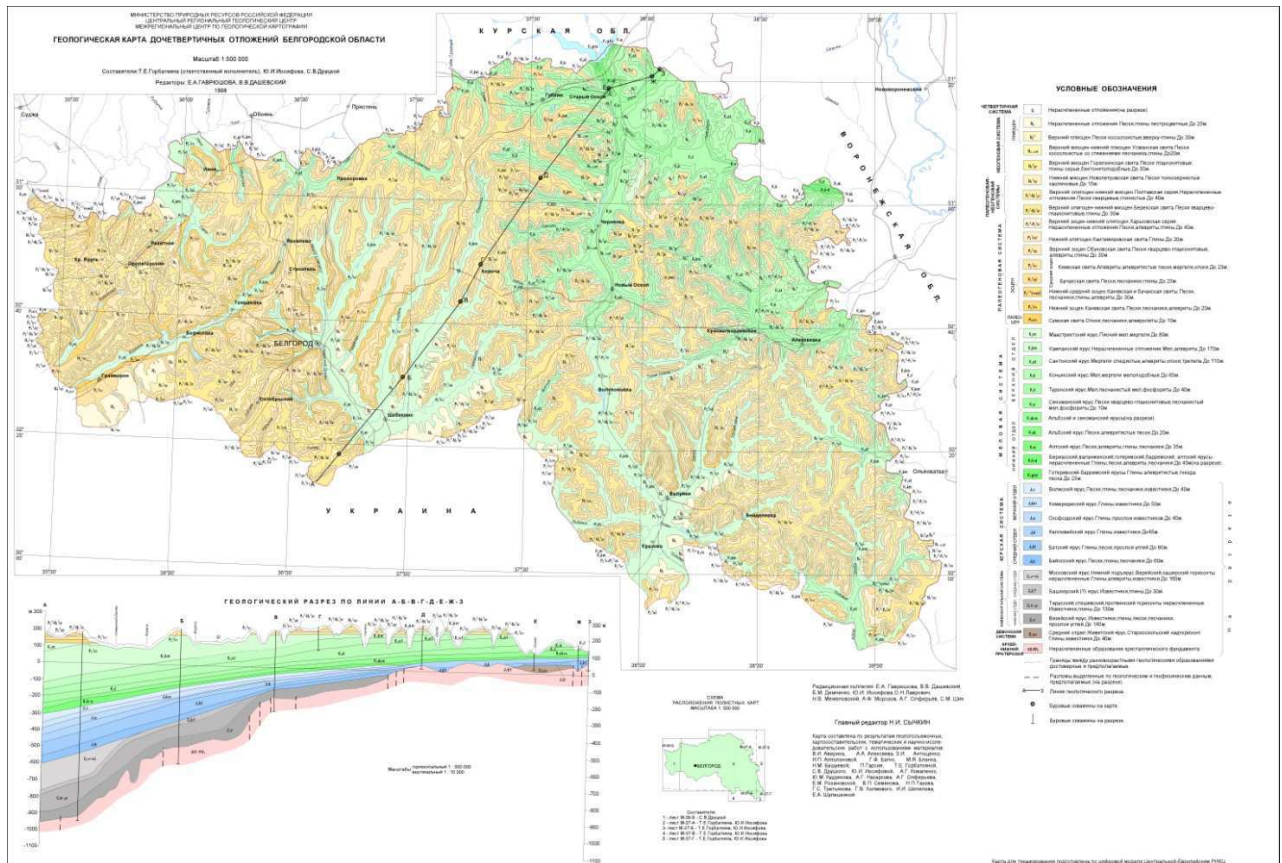
#### **1.1.4 Почвы и растительность**

В Белгородском районе преобладают плодородные черноземные почвы. Рассматриваемая территория входит в лесостепную зону, характеризующуюся сменой широколиственных лесов степью. Степь большей частью распахана и используется для посевов зерновых, технических и овощных культур. Лесные массивы чаще всего представлены дубом, березой, осиной, реже – ольхой и сосновой. Днища речных долин и балок заняты пойменными заливными и суходольными лугами.

Район работ в административном отношении расположен в юго-восточной части г. Белгорода (район Крейда) на Михайловском шоссе, на левом берегу долины р. Северский Донец на расстоянии около 1,5-1,6 км от русла реки Северский Донец.

## 1.2 Геологическое строение

Территория г. Белгорода и белгородского района располагается на юго-западе Воронежской антеклизы. Под действием горообразования и вулканизма сложилась эта платформа. Фундамент платформы подвергался разломам и прогибам, в связи с чем возникли впадины и выступы (рис.1.2).



**Рисунок 1.2-Геологическая карта дочетвертичных отложений Белгородской области.**

Воронежский выступ прикрыт осадочными породами. В докембрии (в архейскую и протерозойскую эры) сложился кристаллический фундамент, который на северо-востоке залегает на глубине 100 метров и является самой возвышенной частью антеклизы. К юго-западу он опускается, и его глубина более 500 метров.

В геологическом строении Белгородского района принимают участие два структурных подразделения: кристаллическое основание и осадочный чехол.

Строение кристаллического основания сложено комплексом метаморфических пород, которые собраны в крутоспадающие складки из железистых кварцитов, гнейсов, магнетито-амфиболовых и биотитовых сланцев, известняков.

Наличие в недрах нашей области этих древних толщ объясняет залегание величайших запасов железных руд. Железные руды залегают на разных глубинах (до 650 метров) и сверху граничат с толщей осадочных пород.

Наша область долгое время была плоской возвышенной сушей в палеозойской эре. С девонского периода из-за усилившихся колебаний земной коры происходило наступление и отступление моря, что и привело к накоплению морских и континентальных отложений- образование осадочного чехла. В глубоководных зонах — морях, отложились известняки и мел, а глины, пески и песчаники — в мелководных зонах морских бассейнов.

Восточную часть нашего края море охватило в середине каменноугольного периода. В этот период отложилась толща известняков, содержащая угольные пропластки.

Поверхность области в середине каменноугольного периода освободилась от моря и находилась в условиях континентальной суши до среднеюрского периода. Маломощную толщу песчано-глинистых отложений оставило мелководное море второй половины юрского периода.

Поверхность области снова была выше уровня моря в нижнемеловую эру (за исключением восточной части).

В Сенноманский век (начало верхнемеловой эпохи) располагаются глубоководные породы туронского яруса, представленные белым писчим мелом. Выше отложения сенонского яруса, нижняя часть состоит из опок и мелоподобных мергелей, а верхняя высококачественным писчим мелом.

В неогене (вторая половина третичного периода) море отступило на юг.

Отложения четвертичного периода покрывают залегающие под ним кайнозойские, мезозойские и более древние отложения. Особенность этого периода — похолодание климата, что привело к образованию ледника и

великому оледенению. Огромный ледник надвигающийся со Скандинавии покрывал северную и среднюю часть Европы. По долинам Днепра и Дона на юг, продвинулись два «ледниковых языка». Белгородскую область задел край донского «ледового языка». Здесь встречаются ледниковые валунные суглинки (морена) с мощностью не превышающей 5 метров. Непреодолимым препятствием для этих ледяных потоков стала Средне-Русская возвышенность.

### **1.3 Геоморфология**

В геоморфологическом отношении Белгородская область представляет собой возвышенную равнину, которая является составной частью Евразийской плиты.

Средние абсолютные отметки на территории Белгородской области от 200 до 215 метров. Максимальная отметка находится в с.Истовное Губкинского района и составляет 277 метра. Главными элементами рельефа города Белгорода и Белгородской области являются—овражно-балочная система, водораздельные плато, долинные пространства рек. Равнина— эрозионная, изрезана довольно глубокими долинами рек. Долины сформировали макроформы. Одна из них—«Харьковская гора», отметки которой от 185 до 200 метров над уровнем моря. Данное плато водораздельное, возвышенное, ограниченное реками Везёлка, Северский Донец, Гостёнка. Долины ассиметричного характера: правый склон - крутой, короткий; левый склон – пологий, широкий. Ассиметричность долин вызвана меридиональным южным направлением течения рек.

На склонах долин располагается по 3 надпойменные террасы. Первая надпойменная терраса шириной 10 метров и высотой 25 метров, с углом наклона 30-35 градусов. Она образовалась в период верхнего палеогена (P2). На террасе наблюдается линейная эрозия. Вторая надпойменная терраса шириной 20 метров и высотой 40 метров, с углом наклона 40 градусов. Данная

терраса сформировалась в нижнем неогене (N1). Третья надпойменная терраса шириной 150-200 метров и высотой 5 метров, с углом наклона около 30 градусов. Терраса образовалась в верхне-четвертичный период (Q4). Деллювиальных отложений мало.

#### 1.4 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении территория Белгородского района приурочена к северо-восточному крылу Днепровско-Донецкого артезианского бассейна (рис 1.3.1).

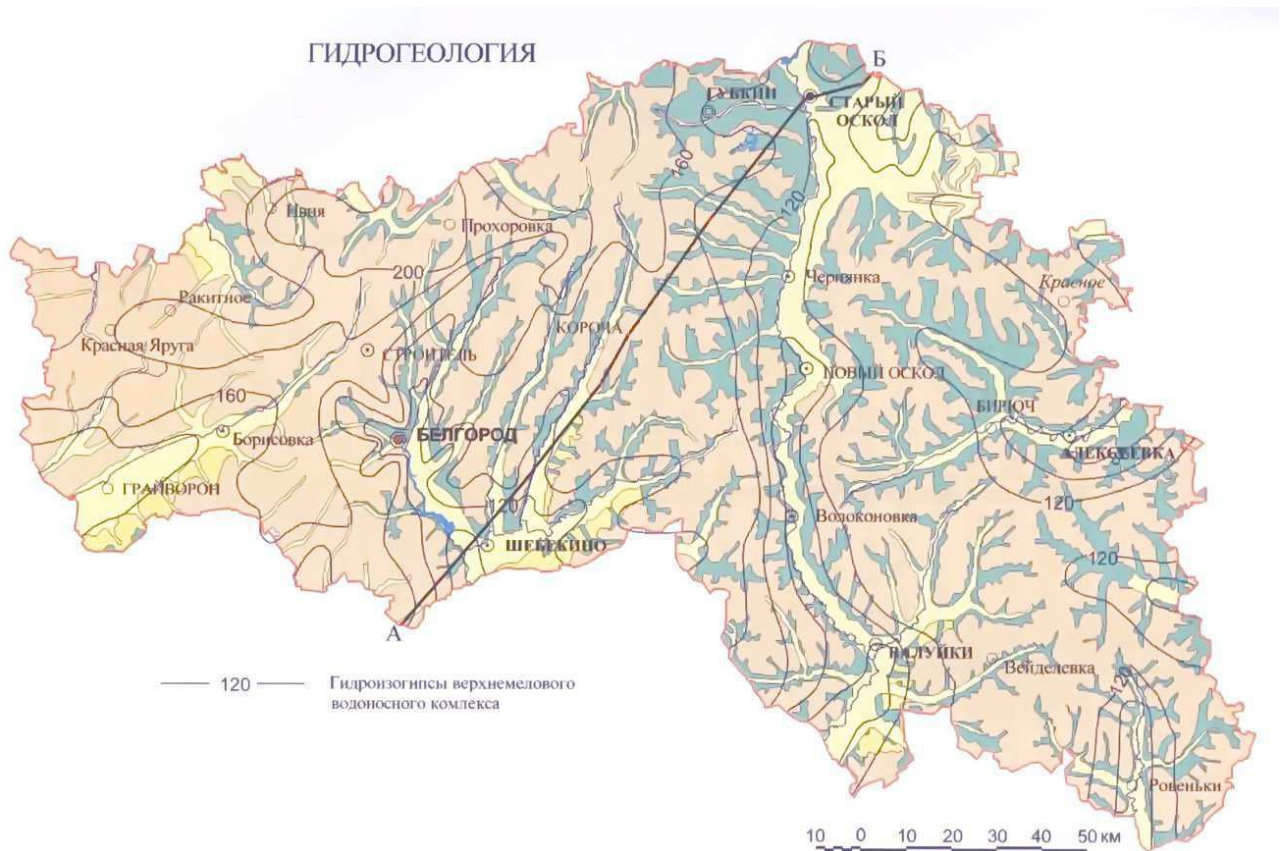
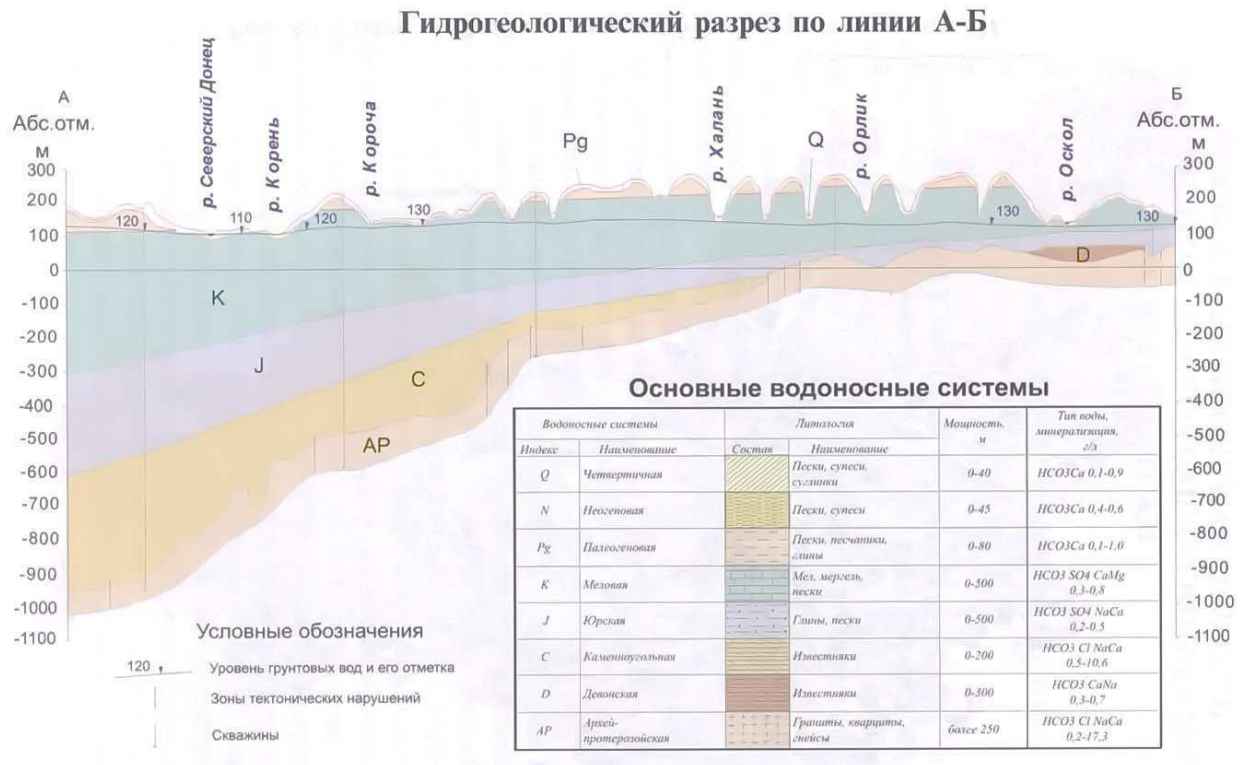


Рисунок 1.3.1- Гидрогеологическая карта Белгородской области.

В связи с падением поверхности кристаллического фундамента в сторону глубоких частей Днепровско-Донецкой впадины все стратиграфические комплексы пород и приуроченные к ним водоносные горизонты имеют погружение в юго-западном направлении, благодаря чему происходит увеличение напоров подземных вод нижних водоносных горизонтов и комплексов до 300-600 м (рис. 1.3.2).



**Рисунок 1.3.2- Гидрогеологический разрез Белгородской области (по линии А-Б рисунка 1.3.1).**

Соответственно геологическому строению и литологическим особенностям района в толще пород осадочного и метаморфического комплексов выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

Современный аллювиальный водоносный горизонт – а Q<sub>IV</sub>;

1. Средне – верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт – а Q<sub>II-III</sub>;
2. Неогеновый водоносный горизонт – N;
3. Харьковско - полтавский водоносный горизонт – Pg<sub>3</sub> – N<sub>1</sub> hr-pl;
4. Каневско – бучакский водоносный горизонт – Pg<sub>2</sub> kn-bc;

5. Сантон - маастрихтский водоносный горизонт –  $K_2$  st-m;
6. Турон- коньякский водоносный горизонт -  $K_2$  t-cn;
7. Альб- сеноманский водоносный горизонт –  $K$  al-s;
8. Неоком- аптский водоносный горизонт –  $K_1$  nc-ap;
9. Бат- келловейский водоносный горизонт-  $J$  bt-cl;
10. Нижнекаменноугольный водоносный комплекс –  $C_1$  ;
11. Протерозойско- архейский водоносный комплекс – AR – PR.

Перечисленные горизонты и комплексы разделены водоупорными породами, региональное развитие из которых имеют мергели и мела сантонского и коньякского ярусов верхнего мела (плотные в средней части толщи) , глины волжского , киммериджского и оксфордского ярусов верхней юры, а также глины батского и байосского ярусов средней юры. Наличие этих водоупоров обуславливает разобщенность водоносных горизонтов между собой и различный характер взаимосвязи их с водами атмосферы. Верхние водоносные горизонты (от четвертичного до маастрихт-сантонского ) питание получают на площади распространения за счет инфильтрации атмосферных осадков. Частичная разгрузка их осуществляется местной гидрографической сетью. Остальные горизонты и комплексы находятся в зоне весьма затрудненного водообмена. Область их питания находится в пределах сводовой части Воронежской антеклизы , а разгрузка происходит южнее и юго-восточнее района , в долине р. Дон в глубоких частях Днестровско-Донецкой впадины.

По величине общей жесткости воды мягкие, или умеренно жесткие. Жесткость их почти полностью устранимая. Вредные компоненты в водах либо отсутствуют, либо содержатся в незначительных количествах, допускаемых санитарными нормами. Исключение составляют воды нежнекаменноугольных и протерозойско-архейских образований, содержание фтора до 3-7 мг/л, что выше предельно допустимых концентраций. В бактериологическом отношении, как правило, воды всех горизонтов здоровые.

## 1.5 Экологическое состояние территории

Следует отметить, что воды первых от поверхности ( в том числе и сантон-маастрихтского ) водоносных горизонтов слабо защищены от загрязнения с поверхности, что требует усиления мероприятий по их охране. Существенному загрязнению подвергаются подземные и поверхностные воды в результате сбросов промышленных вод в естественные понижения в рельефе и на поля фильтрации. Такими загрязнителями являются существующие поля фильтрации химического комбината, кожевенный завод, сахарный завод, нефтеперерабатывающий завод и другие предприятия местной промышленности.

Таким образом, по условиям залегания, химическому и бактериологическому составу, для централизованного водоснабжения может служить безнапорный турон-маастрихтского водоносный горизонт, достаточно водообильный в долинах рек.



## **2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Краткое описание проектируемого объекта**

Проектирование, водоснабжения ОАО «Белмолпродукт» планируется осуществлять из подземных источников посредством трех водозаборных скважин (две рабочие и одна резервная) с заявленной среднесуточной производительностью 1006 м<sup>3</sup>/сут (42 м<sup>3</sup>/час), в соответствии с техническим заданием (приложение 1). Расстояние между скважинами 20 м.

Участок под строительство водозабора для хозяйственно-бытового и производственного водоснабжения ОАО «Белмолпродукт» располагается в юго-восточной части г. Белгорода на левом борту долины реки Северский Донец на углу улиц Коммунальная и Михайловское шоссе. Участок располагается в северной части (в северо-восточном углу) предприятия около ул. Михайловское шоссе на свободной от застройки территории (рис.2.1).



непосредственной близости от русла на левом берегу реки. Ширина реки Северский Донец в районе участка работ составляет около 70-100 м. Район водозабора располагается вблизи верховьев Белгородского водохранилища.

Абсолютная отметка участка размещения водозабора - около 130 м.

Прогнозный геологический разрез участка (по фондовым и архивным геологическим материалам отдела геологии и лицензирования по Белгородской области) на абсолютной отметке 130 м (табл.2.1).

**Таблица 2.1- Прогнозный геологический разрез участка под строительство**

№ п/п	Стратиграфическое подразделение	Краткое описание пород	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	
				Глубина	Абс. отметка
1	2	3	4	5	6
1	Четвертичный	Почвенно-растительный слой	1,0	1,0	129,0
2	----«----	Суглинок плотный бурый	6,0	7,0	123,0
3	---«---	Песок мелкозернистый	8,0	15,0	115,0
4	----«----	Глина плотная с прослоями песка	9,0	24,0	106,0
5	Меловой- турон-маастрихтский	Мел белый плотный трещиноватый	51,0	75,0	55,0
6	---«---	Мергель серый плотный трещиноватый	>25,0	>100,0	<30,0

Заявленная потребность в воде может быть удовлетворена путем эксплуатации двух водозаборных скважин (одна рабочая и одна резервная) на турон-маастрихтский водоносный горизонт глубиной по 100 м и производительностью по 42 м<sup>3</sup>/ч.

Пьезометрический уровень указанного водоносного горизонта ожидается на глубине около 20 м от поверхности земли (абс. отм. около 110 м)

Удельный дебит предполагаемого к эксплуатации водоносного горизонта составляет около 3,0 м<sup>3</sup>/ч/м.

При заборе воды 42 м<sup>3</sup>/час понижение уровня составит около 22 м, что соответствует глубине динамического уровня около 42 м от поверхности земли.

Насос в скважине рекомендуется установить ниже динамического уровня на 10 м, т.е. на глубине около 52 м.

Граничными условиями питания продуктивного водоносного горизонта в разрезе является - двухслойная толща. Оцениваемый водоносный горизонт в плане определяется как пласт-полоса, шириной более 6500 м, с водонепроницаемыми границами параллельно руслу р. Северский Донец, условно совпадающими с контурами киевских глин палеогена по бортам долины реки. Для проектирования источника водоснабжения выбран Турон-маастрихтский водоносный горизонт. Он является слабонапорным, залегающим на водоупорном ложе, представленном плотными мергелями сантон-маастрихтского яруса, а перекрыт песчано-глинистыми отложениями четвертичной системы. Величина напора на участке проектирования водозабора составляет 4,0 м. Максимально допустимое понижение уровня воды не должно превышать упругих запасов и  $\frac{1}{2}$  мощности водоносного горизонта ( по данным геофизических исследований данной территории наиболее трещиноватая зона мело- мергельных отложений распространяется до глубины 90-100 м), что для данных условий составляет  $S_{\text{доп}}=39,0$  м;

### **2.2.3 Описание ранее выполненных работ, опыта эксплуатации для водоснабжения месторождений, участков недр аналогов**

В зоне формирования подземных эксплуатационных запасов проектируемого водозабора попадают действующие водозаборы, оборудованные на турон-маастрихтский водоносный горизонт: водозабор ОАО «Завод ЖБК-1» с разрешенным водоотбором 1287 м<sup>3</sup>/сутки, находящийся на расстоянии 0,7 км южнее проектируемого водозабора, водозабор ООО «Гофротара» с разрешенным водоотбором 600 м<sup>3</sup>/сутки, находящийся на расстоянии 1,0 км юго-западнее проектируемого водозабора, водозабор ОАО «Белгородский хладокомбинат» с разрешенным водоотбором 710 м<sup>3</sup>/сутки,

находящийся на расстоянии 0,75 км северо-восточнее проектируемого водозабора, убойного завода АО «Белгранкорм» с утвержденными запасами 500 м<sup>3</sup>/сутки, находящийся на расстоянии 0,6 км севернее проектируемого водозабора.

#### **2.2.4 Обработка результатов выполненных работ**

Оценку запасов произведем гидродинамическим методом по формулам, выведенным из уравнений гидродинамики, которые в тоже время являются и балансовыми уравнениями, учитывающими возобновляемость запасов подземных вод. Водозабор для расчета представлен одиночной скважиной в напорном водоносном горизонте в неограниченном пласте.

Важным фактором для сооружения и эксплуатации водозабора является категоричность запасов подземных вод. Учитывая отсутствие, каких бы то ни было опытно-фильтрационных работ на рассматриваемом участке, категоричность запасов подземных вод может быть определена в процессе начального этапа эксплуатации водозабора и проведения оценочных работ по определению эксплуатационных запасов подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта.

#### **2.2.5 Анализ результатов выполненных работ**

Водозабор необходимо расположить на свободной, не застроенной территории завода ОАО «Белмолпродукт», в соответствии с актом выбора площадки под водозабор.

Документация геологического разреза, буровых и строительных работ будет производиться согласно действующим нормативам актам и типовым положениям.

По окончанию строительства необходимо составить исполнительную документацию и передать заказчику, при сдаче законченного строительства в соответствии с принятыми порядками и требованиями изложенными в гидрогеологическом заключении.

Необходимо предусмотреть возможность использования водозабора при пожаротушении и прокачки скважин после проведения плановых и аварийно-восстановительных монтажно-демонтажных работ,

В гидравлической схеме предусмотреть возможность отбора воды для проведения химико-бактериологических анализов.

При проведении опытной откачки сброс откачиваемой воды производится на рельеф таким образом, чтобы не было подтопления территории и соблюдались санитарные нормы. По завершении откачки необходимо отобрать пробы воды на полный химический, радиологический и бактериологический анализы, а также на другие виды анализов, предусмотренные СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая».

### **2.3 Задачи проектируемых работ**

Основными задачами для сооружения и эксплуатации водозабора является сбор, обработка, интерпретация, анализ и обобщение результатов ранее выполненных работ. Так же очень важно уточнение геологического строения, гидрогеологических условий и гидрогеохимических особенностей природных вод всех водоносных комплексов на участке проектирования.

Стоит учесть отсутствие, каких бы то ни было опытно-фильтрационных работ на рассматриваемом участке, категории запасов подземных вод может быть определена в процессе начального этапа эксплуатации водозабора и проведения оценочных работ по определению эксплуатационных запасов подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта.

Для выполнения всех перечисленных задач необходимо обосновать :

- 1) выбор водоносного горизонта, дл источника водоснабжения;
- 2) объем потребления;
- 3) схему водозабора и необходимое количество эксплуатационных скважин;
- 4) проектную глубину ,конструкцию, технологию строительства комплекса и методку исследовательских работ эксплуатационных скважин;

5) сроки строительства водозабора и сметной стоимости проектируемых работ.

Так как задачи предшествующего этапа выполнены не полностью, то нужно дополнительно провести дополнительные работы. В связи с тем, что дополнительные работы связаны с необходимостью дополнительных материальных и временных затрат, анализу вызвавших их причин должно быть уделено особое внимание. Все эти задачи и работы будут разобраны в следующих частях.

### **3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

#### **3.1. Задание на проектирование**

1. Наименование объекта: Разработка проекта водозабора для ОАО «Белмолпродукт» в г. Белгороде, Михайловское шоссе, 14.

2. Стадия проектирования – проектная документация.

3. Местоположение объекта строительства: Участок строительства водозабора расположен в юго-восточной части г. Белгорода на левом борту долины реки Северский Донец на углу улиц Коммунальная и Михайловское шоссе. Участок располагается в северной части ( в северо-восточном углу) предприятия около ул. Михайловское шоссе на своюдной от застройки территории.

4. Состав работ: Конструкция водозаборной скважины, механо - технологические решения, подземный павильон насосной станции I подъема, проект зон санитарной охраны с решениями по организации первого пояса ЗСО.

5. Вид строительства: новое.

6. Запрашиваемое водопотребление предприятием ОАО «Белмолпродукт»: 1006 м<sup>3</sup>/сут (42 м<sup>3</sup>/час), две артезианские водозаборные скважины (одна рабочая и одна резервная).

7. Требования к генеральному плану, благоустройству: в соответствии со СНиП 2.02.02-84\* и другими нормативными документами.

8. Мероприятия по инженерной подготовке территории: с учетом природно-техногенных условий участка и нормативных требований.

9. Основные здания и сооружения: скважина; насосная станция 1-го подъема; водовод подключения скважины к существующей сети.

10. Способ строительства: подрядный.

11. Стадийность проектирования: одностадийное.

12. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий: в соответствии с нормативными документами с учетом природно-техногенных условий участка.

### **3.2 Гидрогеологическое обоснование и параметры водозабора**

В соответствии с заданием на проектирование, водоснабжение ОАО «Белмолпродукт» планируется осуществлять из подземных источников посредством двух водозаборных скважин ( одна рабочая и одна резервная) с заявленной среднесуточной производительностью 1006 м<sup>3</sup>/сут (42 м<sup>3</sup>/час) На предприятии работают N=500 человек, при этом на горячем производстве с тепловыделением больше 20 ккал/м<sup>3</sup>\*час работают N<sub>r</sub>=220 человек. Работы предполагается вести в две смены. На технические нужды будет расходоваться Q<sub>m</sub>=700 м<sup>3</sup>/сут.

#### **3.2.1 Расчет размеров водопотребления**

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 СНиП 2.04.02 – 84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». В рассматриваемых условиях при водоснабжении поселка и промышленного



предприятия следует учитывать водопотребление для хозяйственно-питьевых целей в поселке и на предприятии, на производственные нужды, на благоустройство территории и пожаротушение.

Согласно гидрогеологическому заключению ТЦ «Белгородгеомониторинг» в качестве источника водоснабжения принят турон-маастрихтский водоносный горизонт. Качество подземных вод данного водоносного горизонта, соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» за исключением возможного очень незначительного повышенного содержания железа и повышенной жесткости. Статический уровень данного горизонта ожидается на глубине около 20 м от поверхности земли.

Предполагаемые параметры эксплуатируемого водоносного горизонта в указанном заключении показаны в таблице 3.1.

Расчетный дебит водозабора, м <sup>3</sup> /ч	29
Удельный дебит, м <sup>3</sup> /ч	3,0
Глубина залегания статического уровня, м	20
Понижение уровня, м	22
Глубина залегания динамического уровня, м	42
Водопроницаемость пласта, м <sup>2</sup> /сут	300
Коэффициент пьезопроводности, м <sup>2</sup> /сут	2,3x10 <sup>4</sup>

**Таблица 3.1- Параметры эксплуатируемого водоносного горизонта.**

Оцениваемый водоносный горизонт в пределах выбранного участка имеет характеристики указанные в таблице 3.2.

Глубина залегания кровли от поверхности почвы, м	24
Глубина залегания подошвы, м	94

**Таблица 3.2-Характеристики эксплуатируемого водоносного горизонта.**

### 3.2.2 Определение размеров водопотребления

Для предприятия ОАО «Белмолпродукт» необходимо запроектировать водозабор и систему водоснабжения.

Расчет размеров водопотребления осуществляется на основе исходных данных задания на проектирование и установленных норм на различные нужды. Основным документом на нормы СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение и наружные сети. Сооружения».

Сначала рассчитывают общие потребности в воде которые состоят из водопотребления для хозяйственно питьевых и бытовых целей водопотребления.

$$Q_{об} = Q_{хпб} + Q_{хпп} + Q_{т} + Q_{п} + Q_{бл}$$

$Q_{об}$  - водопотребление общее

$Q_{хпб}$  - водопотребление для хозяйственно питьевых и бытовых целей

$Q_{т}$  - водопотребление для технических целей

$Q_{п}$  - водопотребление на случай пожаротушения.

$Q_{бл}$  - Потребление на благоустройство.

Следует иметь в виду, что при определении размеров водопотребления руководствуются значениями средних норм потребления и суммарная производительность водозабора должна удовлетворять:

$$Q_{вод} \geq Q_{общ}$$

Расход воды для хозяйственно питьевых бытовых нужд  $Q_{хпб}$  определяется исходя из численности работников предприятия (N) по формуле:

$$Q_{хпб} = K_{п} \times N \times 10^{-3}$$

Где:

$K_{п}$  - коэффициент учитывающий неравномерные расходы (1,05 - 1,1).

N = среднесуточная норма потребления на одного работника л/сут (195)

$10^{-3}$  - коэффициент перехода от л/сут к м<sup>3</sup>/сут

$$Q_{хпб} = 1,05 \times 500 \times 10^{-3} = 0,525 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Расход воды на благоустройство территорий ( $Q_{бл}$ ) определяется исходя из численности рабочих предприятия (N) и нормы на поливы ( $q_{пл} = 70$ ) исчисляемое на одного человека:

$$O_{\text{бл}} = q_{\text{пл}} \times N \times 10^{-3} = 70 \times 500 \times 10^{-3} = 35 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рассчитывается по формуле,

$$Q_{\text{хпп}} = K_{\text{г}} \times q_{\text{г}} \times N_{\text{г}} \times 10^{-3} + K_{\text{х}} \times q_{\text{х}} \times N_{\text{х}} \times 10^{-3}$$

$K_{\text{г}}$  -  $K_{\text{х}}$  коэффициент часовой неравномерности в горячем и холодном цеху

$q_{\text{г}}$  и  $q_{\text{х}}$  - нормы расхода воды на человека в горячем и холодном цеху

$N_{\text{г}}$  и  $N_{\text{х}}$  - количество людей занятых в горячем и холодном цеху.

В нашем случае они равны:

$$K_{\text{г}} = 3$$

$$K_{\text{х}} = 3,5$$

$$q_{\text{г}} = 45 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_{\text{х}} = 25 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$N_{\text{г}} = 220$$

$$N_{\text{х}} = 280$$

$$Q_{\text{хпп}} = 3 \times 45 \times 220 \times 10^{-3} + 3,5 \times 25 \times 280 \times 10^{-3} = 29,7 + 24,5 = 54,2 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход воды на пожаротушения рассчитывается с учетом нормы расхода воды на тушения одного пожар ( $q_{\text{пож}}$ ), количество одновременных пожаров ( $n$ ); продолжительность пожара ( $t_1$ ); восстановление запасов в сутках ( $t_2$ ). В расчетной формуле значения ( $t_1$  и  $t_2$ ) указываются в секундах.

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{пож}} \times n \times \frac{t}{t_2} \times 10^{-3}$$

В нашем случае они равны:

$$q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек}$$

$$n = 2$$

$$Q_{\text{п}} = 10 \times 2 \times 1800/1 \times 10^{-3} = 216 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Определяем  $Q_{\text{общ}}$  по полученным данным:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{хпб}} + Q_{\text{хпп}} + Q_{\text{г}} + Q_{\text{пож}} + Q_{\text{бл}} = 0,525 + 54,2 + 700 + 216 + 35 = 1005,7 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

### 3.2.3 Обоснование количества скважин.

Обоснование количества скважин производится на основе их проектной

производительности. Длина рабочей части фильтра 40 метров. В грунтовых потоках фильтр находится в нижней части водоносного горизонта. Радиус скважины ( $r_0$ ) при таких расчётах может приниматься от 0,1 м и более. Проектная производительность берется с понижающим коэффициентом  $K_n=0,5$ .

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  $V_\phi$  - допустимая входная скорость фильтрации, м/сут;

$k$  - коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут.

$$V_\phi = 65(11,2) = 65 \cdot 2,24 = 145,6$$

$$k = 4,3 \text{ м/сут} \quad 65 \cdot 1,63 = 105,95$$

$$V_\phi = 65(4,3) = 65 \cdot 1,63 = 105,95$$

Площадь рабочей части фильтра определяется по формуле:

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

$F_\phi$  - площадь фильтра, м<sup>2</sup>;

$r_0$  и  $l$  - соответственно радиус и длина фильтра, м.

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

$$F_\phi = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1 \cdot 40 = 25,12$$

$$Q_v = V_\phi \cdot F_\phi = 130 \cdot \pi \cdot r \cdot l \cdot \sqrt[3]{k}$$

где  $Q_v$  — расчетная водозахватная способность водозаборной скважины, м<sup>3</sup>/сут.

$$Q_v = 105,95 \cdot 25,12 = 2661,5 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Проектная производительность  $Q_n$  рассчитывается следующим образом:

$$Q_n = K_n \cdot Q_v = 0,5 \cdot 2661,5 = 1330,75$$

Обоснования количества водозаборных скважин, исходя из заявленной предприятием среднесуточной потребностью 1006 м<sup>3</sup>/сут, производится по формуле:

$$N_p = Q_{\text{общ}} / Q_v = 1006 / 1300,75 = 0,77 = 1 \text{ - скважина}$$

С учетом резервной скважины:

$$N=N_p+N_{рез}=1+1=2 \text{ скважины}$$

Водозабор состоит из 2-х скважин, расположенных Линейным способом на расстоянии 20 м при условии, что скважины не будут эксплуатироваться одновременно.

### 3.2.4 Расчет гидрогеологических параметров

Для выбора расчетных гидрогеологических параметров необходимо определиться с граничными условиями питания продуктивного водоносного горизонта. Водозабор располагается в 2-й надпойменной террасе реки Северский Донец. Граничные условия в разрезе – двухслойная толща. Турон-маастрихтский водоносный горизонт является слабонапорным, залегающим на водоупорном ложе, представленном плотными мергелями сантон-маастрихтского яруса, а перекрыт песчано-глинистыми отложениями четвертичной системы. Величина напора на участке проектирования водозабора составляет 4,0 м. Максимально допустимое понижение уровня воды не должно превышать упругих запасов и  $\frac{1}{2}$  мощности водоносного горизонта (по данным геофизических исследований данной территории наиболее трещиноватая зона мело-мергельных отложений распространяется до глубины 90-100 м), что для данных условий составляет  $S_{доп}=39,0$  м.

Водопроницаемость пласта в соответствии с гидрогеологическим заключением составляет  $Km=300 \text{ м}^2/\text{сут}$ ;

m-мощность горизонта равна 70м;

k-коэффициент фильтрации пород, равный 4,3 м/сут;

a-коэффициент пьезопроводимост по фоновым источникам принимаем равным  $a=2,3 \times 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$ .

Расчет радиуса ( $R_f$  в км) зоны формирования эксплуатационных запасов подземных вод проведем по формуле:

$$R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\text{в}}}{\Pi M_{\text{пр}}}}$$

где  $Q_{\text{в}}$ - дебит водозабора в л/с;

$M_{\text{пр}}$ - модуль прогнозных ресурсов подземных вод для турон-маастрихтского водоносного горизонта принят по результатам ранее проведенных работ равный  $0,8 \text{ л/с} \cdot \text{км}^2$ .

$$R_{\phi} = \sqrt{\frac{1,1}{3,14 \cdot 0,8}} = 1,8 \text{ км}$$

Поэтому радиус формирования эксплуатационных запасов подземных вод проектируемого водозабора меньше расстояния до ближайшей непроницаемой границы. Исходя из этого, принимаем работу водозабора в неограниченном пласте. Так как в зону формирования эксплуатационных запасов подземных вод проектируемого водозабора попадают действующие водозаборы, оборудованные на турон-маастрихтский горизонт: водозабор ОАО «ЖБК-1» с разрешенным водоотбором  $1287 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; водозабор ООО «Гофротара» с разрешенным водоотбором  $600 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; водозабор ОАО «Белгородский хладокомбинат» с разрешенным водоотбором  $710 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; водозабор Убойного завода ОАО «Белгранкорм» с утвержденными запасами  $500 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Для расчета принимается суммарная производительность проектируемого и действующих водозаборов  $Q_{\text{сумм}} = 3797 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Проведем подсчет запасов подземных вод горизонта на участке водозабора.

Оценку запасов произведем гидродинамическим методом по формулам, выведенным из уравнений гидродинамики, которые в тоже время являются и балансовыми уравнениями, учитывающими возобновляемость запасов подземных вод. Водозабор для расчета представлен одиночной скважиной в напорном водоносном горизонте в неограниченном пласте.

Понижение уровня воды в скважине будет равно:

$$S_{\text{скв}} = \frac{Q}{2\pi k_m} (\ln R_{\phi}/r_0 + 0,5\varepsilon)$$

где:

$R_n$ - приведенный радиус, равный

$$R_n = 1,5\sqrt{at}$$

$a$ - коэффициент пьезопроводности по фондовым источникам принимаем равным  $2,3 \times 10^4$  м<sup>2</sup>/сут.

$t$ - срок действия водозабора принимаем равным 10000 суток;

$r_0$  – радиус скважины;

$\varepsilon$  -фильтрационное сопротивление, которое находится из соотношения

$$\varepsilon = 2 \left( \frac{m}{l\phi} - 1 \right) \left( \frac{\ln(1,47 l\phi)}{r_0} - 2,65 \frac{l\phi}{m} \right)$$

Где:

$m$ - мощность горизонта, равная 70,0 м;

$l\phi$ - длина рабочей части фильтра равная 40,0 м;

$$r_0 = \frac{0,273}{2} \approx 0,137 \text{ м}$$

$$\varepsilon = 2 \left( \frac{70}{40} - 1 \right) \left( \frac{\ln(1,47 \times 40)}{0,137} - 2,65 \frac{40}{70} \right) = 6,8$$

Находим понижение уровня в скважине

$$22749 / (0,137 + 0,5 \times 6,8) =$$

$$S_{\text{скв}} = () (\ln$$

С учетом работы проектируемого водозабора и действующая эксплуатационных запасов подземных вод турон- маастрихтского водоносного горизонта, эта величина снижения уровня ниже допустимого понижения подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта ( $S_{\text{доп}}=39,0$  м),

поэтому можно считать, что количество извлекаемой воды (1006 м<sup>3</sup>/сут) обеспечивается ресурсами горизонта на весь амортизационный срок эксплуатации водозабора 25 лет.

### **3.3. Конструкция водозаборных скважин**

Проектом предусматривается бурение двух разведочно-эксплуатационных скважин – рабочей и резервной - с насосами производительностью по 42 м<sup>3</sup>/ч.

Абсолютная отметка участка размещения водозабора – около 130 м

Конструкция скважины должна отвечать следующим требованиям:

1. Эффективное и безопасное проведение работ по проходке скважин и вскрытию водоносных горизонтов.

1. Обеспечение проектного дебита путем подбора необходимых насосов и фильтров.

2. Надежная изоляция всех вышележащих пород и вод.

3. Конструкция скважина должна обеспечивать возможные проведения ремонтных работ по замене насоса и фильтра.

По гидрогеологическим условиям проектом принята глубина скважины 100м, способ бурения ударно-вращательный. Буровая установка УРБ- 3А3 или аналогичного типа.

Водоприемная часть- перфорированные трубы d=273x7 в интервале 35,0-70,0 м. Проектом принята 3-х колонная конструкция. Две первые колонны обсадные Ø 426мм и Ø 273мм, необходимые для надежного разобщения эксплуатируемого водоносного горизонта от затрубных перетоков снеготалых и ливневых вод.

С учетом прогнозного геологического разреза участка (по фондовым и архиным геологическим материалам отдела геологии и лицензирования по Белгородской области) показанного в Табл. 2.1

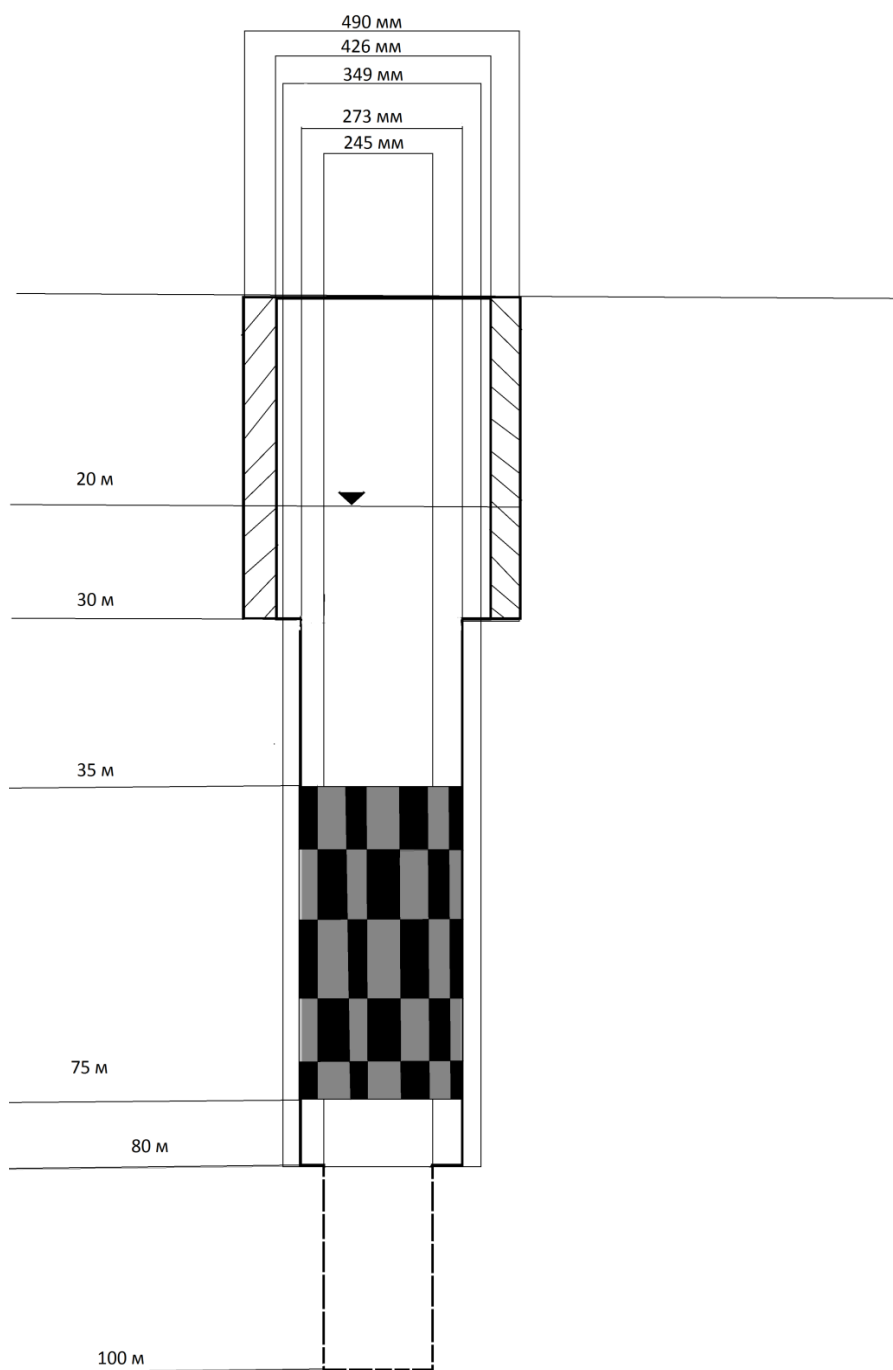


Заявленная потребность в воде может быть удовлетворена путем эксплуатации двух водозаборных скважин ( одна рабочая одна резервная ) на турон-маастрихтский водоносный горизонт глубиной по 100 м и производительностью по 42 м<sup>3</sup>/ч. Расстояние между скважинами – 20 м при условии, что скважины не будут эксплуатироваться одновременно.

Пьезометрический уровень указанного водоносного горизонта ожидается на глубине около 20 м от поверхности земли( абс. Отм. Около 110 м).

Удельный дебит предполагаемого эксплуатационного водоносного горизонта составляет около 3,0 м<sup>3</sup>/ч.

Схематическая конструкция скважины показана на рисунке 3.1



**Рисунок 3.1- Схематическая конструкция скважин**

При заборе воды 42 м<sup>3</sup>/ч понижение уровня составит около 22 м, что соответствует глубине динамического уровня около 42 м от поверхности земли. Насос в скважине рекомендуется установить ниже динамического уровня на 10 м, т.е. на глубине около 52 м. Исходя из полученных данных и зная предполагаемую глубину установки насоса, и диаметр обсадной колонны в том же интервале можем выбрать подходящую марку и тип насоса ЭЦВ 10-65-65.

Оголовок обсадной колонны выводится не менее чем на 0,5 м выше бетонного пола наземной насосной станции. Устье скважины бетонируется.

Технико-экономические и технологические показатели и геолого-технологический наряд приведены в приложении 3.

Документация геологического разреза, буровых и строительных работ будет производиться согласно действующим нормативам актам и типовым положениям.

По окончании строительства составляются исполнительная документация, передаваемая заказчику при сдаче законченного строительства в соответствии с принятым порядком и требованиями изложенными в гидрогеологическом заключении.

Устье скважины оборудуется герметичным устьевым патрубком.

Герметичный устьевой патрубок скважин, запорно-регулирующая арматура насосной установки размещаются в наземном павильоне.

Через оголовок на фланце в скважине устанавливается трубка диаметром 32x2,0 мм до глубины 47 метров для замера уровней воды СТВХ-СТВУ-80 и манометра до 10 атм.

Для возможности использования водозабора при пожаротушении и прокачки скважин после проведения плановых и аварийно-восстановительных монтажно-демонтажных работ, предусмотрен стояк с запорным вентилем и муфтой головкой ГМ-50. Сброс промывочной воды производится на рельеф местности.

В гидравлической схеме предусмотрена возможность отбора воды для проведения химико-бактериологических анализов. Для этой цели предусмотрена установка крана.

При проведении опытной откачки сброс откачиваемой воды производится на рельеф таким образом, чтобы не было подтопления территории и соблюдались санитарные нормы.

В процессе откачки производятся периодические замеры динамического уровня и расхода воды. Уровень замеряется уровнемером типа УЭ-100, расход-

объемным способом. Порядок и периодичность замеров должны соответствовать методике, принятой для опытных откачек. В качестве пьезометра для замеров уровня подземных вод во время проведения откачки устанавливается труба диаметром 32 мм до глубины 47 метров.

### **3.4. Мероприятия по улучшению качества воды**

По завершении откачки отбираются пробы воды на полный химический, радиологический и бактериологический анализы, а также на другие виды анализов, предусмотренные СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая». При получении не удовлетворительных результатов анализов выполняется санитарная обработка скважины с последующим проведением откачки повторным отбором проб.

Гидравлическая схема, герметический устьевой патрубок, запорно-регулирующая арматура приведены в комплекте рабочих чертежей 543/16-07-МТ.

### **3.5. Рекомендации по эксплуатации водозабора**

Скважину рекомендуется вводить в эксплуатацию непосредственно после окончания бурения и производства опытных работ (откачки). Продолжительность разрыва между окончанием бурения скважины и вводом ее в эксплуатацию может привести к серьезным осложнениям и дополнительным работам (чистка скважины, прокачка и т.д).

Для обслуживания и наблюдения за работой скважин необходимо:

1. Закрепить человека, который должен ознакомиться с документацией на скважину (паспортом), насосным оборудованием и пройти инструктаж по наблюдению за скважиной.

2. Для того чтобы скважина не вышла из строя, особенно если водоносный горизонт представлен песками, следует обращать внимание на следующее:

3. Не допускать ни в коем случае пуска насоса при открытой задвижке, так как в этом случае насос будет давать наибольшую производительность и может выйти скважины из строя.

Запрещается:

1. Оставлять работающую скважину без присмотра.
2. Производить пуск скважины после длительного перерыва в работе на полную производительность.
3. Откачивать из скважины воды более дебита, указанного в паспорте.
4. Эксплуатировать скважину при наличии шема или вибрации при работе насоса.
5. Производить работы по ремонту скважины неквалифицированными исполнителями.
6. Перерыв в работе скважины не рекомендуется.

В случае длительных простоев в работе скважины приводят к снижению их дебита и заиливанию скважины в фильтровой части.

В период эксплуатации скважины необходим постоянный технический уход за смонтированным оборудованием, что является одним из необходимых условий длительной и безаварийной работы скважины. Во избежание влияния вибрации насоса на обсадные трубы, опорная плита погружных насосных агрегатов должна опираться на отдельный фундамент, не связанный с обсадными трубами. Насосные агрегаты должны быть опущены в скважину ниже динамического уровня с таким расчетом, чтобы верхний фланец насосного агрегата постоянно находился в воде. Включение в работу недогруженного агрегата приведет к аварии насоса и двигателя.

Предприятия и организация, использующие подземные воды, обязаны вести журналы учета работы скважины (водозаборов), содержащие данные по наблюдению за уровнем, дебитом и качеством воды. Замеры уровня (статистического и динамического) и дебита должны производиться согласно условиям пользования подземными водами в лицензии на право добычи подземных вод.

Один раз в год рекомендуется производить проверку технического состояния скважины, в результате которой должны быть установлены степень износа водоподъемного оборудования, причины изменения производительности скважины.

Систематическое квалифицированное обслуживание и наблюдение за работой скважин- залог их безотказной работы.

Материалы проверки служат критерием для определения того или иного вида ремонта. Журнал учета водозаборного сооружения должен храниться у владельца водозабора и предъявляться по первому требованию контролирующих организаций. Владелец скважины должен иметь лицензию на право пользования недрами( подземными водами) на участке водозабора.

Никакого строительства объектов, являющихся согласно СанПин 2.1.4.1110-02 потенциальными источниками загрязнения подземных вод в пределах первого, второго и третьего поясов зоны санитарной охраны водозабора для водоснабжения ОАО «Белмолпродукт» в г.Белгороде на землях, принадлежащих ОАО «Белмолпродукт», не предусматривается.

Мероприятия по первому,второму и третьему поясам санитарной охраны водозабора для водоснабжения ОАО «Белмолпродукт» согласованы.

### **3.6. Методы производства основных работ**

1.Бурение скважин производится вращательным способом установкой УРБ-3А3. Глубина скважины принята равной 100м. В интервале 0,0-30,0 м берение ведется шарошечным долотом диаметром 490 мм с прямой промывкой глинистым раствором, в интервале 30,0-80,0 м- шарошечным долотом диаметром 349 мм с промывкой водой.

2.Крепление скважин обсадными трубами Д-426х8 мм в интервале +0,5-30,0 м; в интервале +0,- 80,0 м крепление скважины производится обсадными трубами Д- 273х7 интервале35,0 – 75,0 м. Интервалы 80,0- 100,0 м берение ведется без крепления (открытый ствол).

3.Зтрубная цементация обсадной колонны диаметром 426 мм в интервале

0,0- 30,0 м, ОЗЦ-16часов.

4. После установки фильтровой колонны производится промывка скважины чистой водой, желонирование, реагентная обработка и прокачка эрлифтом до полного осветления воды.

5. Опытная откачка выполняется погружным насосом типа ЭЦВ 10-65-65 или аналогом, производительностью до 40 м<sup>3</sup>/час и расхода выполняются соответств, до полной стабилизации динамического уровня. Продолжительность откачки корректируется в процессе ее проведения и ориентировочно составляет не менее 3-х суток. По завершении откачки прослеживается восстановление уровня продолжительностью 24 часа. Замеры уровня и расхода выполняются соответственно уровнемером типа ЭУ-100 и объемным способом. Частота замеров принимается по методике, рекомендуемой для опытных откачек.

6. В конце опытной откачки отбираются пробы воды на химический и бактериологический анализы. При получении неудовлетворительных результатов анализов выполняется санитарная обработка скважины с последующим проведением откачки и повторным отбором проб.

### **3.8. Обоснование зон санитарной охраны**

На период эксплуатации скважины согласно действующим санитарным правилам и нормам СанПин 2.1.4.1110-02, СНиП 2.04.02.84 и Положению об охране подземных вод и другим нормативным актам предусматривается три пояса зоны санитарной охраны: зона строгого режима и две зоны ограничений хозяйственной деятельности.

#### **3.8.1 Обоснование первого пояса зоны санитарной охраны**

Создание зон санитарной охраны имеет целью устранить возможность случайного или умышленного загрязнения подземных вод.

На основании представленного геологического разреза проведена оценка защищенности подземных вод.

Уровень подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта в районе размещения скважины находится на глубине около 20 м от поверхности земли, что соответствует 3 баллам защищенности по градации залегания уровня грунтовых вод. По суммарной мощности залегания глинистых пород в кровле водоносного горизонта ( суглинки плотные глины) защищенность соответствует 16 баллам. Таким образом, по сумме баллов (19 баллов) данный участок характеризуется IV категорией защищенности подземных вод (достаточно благоприятные условия защищенности подземных вод).

Время просачивания загрязнения до водоносного горизонта через разделяющие слои определяется по формуле:

$$T = \Sigma(\frac{m}{k \cdot n})$$

где: T – время просачивания загрязнения через разделяющие слои, сут.;

m- мощность перекрывающих слоев, м;

n- эффективная пористость, доли ед.;

k- коэффициент фильтрации перекрывающих слоев, м/сут.

Согласно расчетам общего времени просачивания загрязнения через разделяющие слои составит около 510 суток.

В санитарно-гидрогеологическом отношении участок под строительство относится к территории с достаточно хорошо защищенными подземными водами турон-маастрихтского водоносного горизонта от поступления растворимых загрязнений с поверхности. Это подтверждается выполненными при разработке настоящего заключения оценочными расчетами: принятое в качестве количественной меры степени защищенности подземных вод время, необходимое для привноса загрязнений инфильтрующимися с поверхности дождевыми и снеготалыми водами в водоносный горизонт по расчетам время



составляет около 510 суток. Это указывает на слабую защищенность водоносного горизонта от микробного загрязнения с поверхности, так как максимальное нормативное время выживаемости показательных микроорганизмов составляет 400 суток.

Таким образом, турон-маастрихтский одоносный горизонт на участке размещения водозабора является достаточно хорошо защищенным от проникновения загрязнения с поверхности земли. В связи с этим, первый пояс зоны санитарной охраны может быть установлен радиусом 30 м.

Исходя из сложившейся ситуации на данной территории предприятия необходимо сокращение первого пояса ЗСО. В северном направлении на расстоянии 5 м проходит бетонный забор, ограничивающий территорию предприятия. За этим забором тротуар Михайловское шоссе, за которым небольшой луг, неуютная. Западнее скважины в 5 м от крайней западной скважины также бетонный забор, за которым находится асфальтовая площадка (стоянка машин), принадлежащая ОАО «Белмолпродукт». В южном направлении на расстоянии 5 м начинается асфальтовая площадка (въезд на территорию предприятия через весовую). Все здания на территории предприятия имеют централизованную канализацию.

Таким образом, исходя из сложившейся фактической ситуации на данном участке возможно оборудовать ограждение первого пояса размером 30x10 м (площадью 300м<sup>2</sup>) с учетом расстояния между скважинами 20 м (по 5 м в каждом направлении либо от крайних скважин, либо от линии скважин). В радиусе 30 м от скважин отсутствуют источники загрязнения подземных вод.

С трех сторон (север, запад и восток) данная территория огорожена бетонным забором. С южной стороны рекомендуется сделать небольшое металлическое ограждение. Скважины располагаются на территории предприятия, находящегося под круглосуточной охраной и под видеонаблюдением. В связи с этим предусматривать дополнительные меры охраны водозабора не имеет смысла.

В пределах первого пояса ЗСО располагаются две скважины подземных

павильонах, станции первого подъема, подъездная дорога с твердым покрытием. В контуре 1-го пояса зоны санитарной охраны (зоны строгого режима) находятся луг с травяной растительностью. Деревья и кустарники в пределах первого пояса ЗСО отсутствуют.

Потенциальных источников загрязнения, оказывающих негативное воздействие на качество подземных вод, в зоне строгого режима не установлено. Никакого постороннего строительства в пределах не предусмотрено. Земли в пределах первого пояса ЗСО скважины принадлежат ОАО «Белмолпродукт», которое и будет эксплуатировать водозабор.

Доступ на эту территорию посторонних лиц и лиц без медицинской справки соответствующего образца строго воспрещен.

Создание зоны строгого режима имеет целью устранить возможности случайного или умышленного загрязнения подземных вод.

Вода по пластиковому водопроводу диаметром 160 мм, проложенному в сухих грунтах на глубине 180 мм, поступает непосредственно в цеха предприятия. Охранная зона водопровода по 10 м в каждую из сторон от водопровода соблюдается.

### **3.8.2 Определение и обоснование второго и третьего поясов ЗСО**

Размеры зон ограничений зависят от природных в т.ч. геоморфологических и гидрогеологических условий, включающих природные источники загрязнения, а также санитарного состояния территории определяются расчетным путем гидродинамическими методами.

Согласно общим положениям методики обоснования зон ограничений для водозаборов из подземных источников при неизученности, как это имеет место в данном случае, сорбции, адсорбции и др. физико-химических процессов, их возможное влияние на самоочищение подземных вод в расчетных схемах не учитывается, чем обеспечивается запас надежности расчетов.

В соответствии с имеющимися гидрогеологическими материалами по участку расположения водозаборной скважины за исходные принимаются

следующие данные:

- водоотбор  $Q=1006 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
- активная пористость  $n=0,07$ ;
- мощность водоносного горизонта  $m=70 \text{ м}$ ;
- уклон естественного потока  
 $i=0,002$ ;
- удельный дебит  $-1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- нормативное время по бактериологическому загрязнению (время выжимания патогенных микроорганизмов) для защищенных вод составляет  $T_m=200$  суток (СанПиН 2.1.4.074-01);
- срок эксплуатации водозаборной скважины  $T_x=25$  лет или 10000 суток;
- водопроницаемость  $K_m=300 \text{ м}^2/\text{сут}$ .

Обоснование размеров поясов ЗСО выполняется по методике, приведенной в пособии к СНиП 2.04.02-84, «Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ второго и третьего поясов зон санитарной охраны источников ХПВ» и пособию «Санитарная охрана водозаборов подземных вод» (Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н.). Учитывая существующие гидрогеологические условия, для расчета принимается схема работы одиночного водозабора в неограниченном пласте.

Направление потока подземных вод на запад в сторону долины р. Северский Донец. Скважины расположены на расстоянии 20 м по направлению потока подземных вод.

### Расчет 2-го пояса ЗСО.

Единичный расход естественного потока определяется по формуле:

$$q = K_m i = 300 \times 0,002 = 0,60 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Положение водораздельной точки:

$$X_B = \frac{Q}{2\pi q} = \frac{1006}{2 \times 3,14 \times 0,60} = 267 \text{ м.}$$

Для определения протяженности ЗСО находим численное значение

безразмерного параметра  $\bar{T}$ :

$$\bar{T} := \frac{q \times T_m}{m \times n \times X_v} = \frac{200 \times 0,60}{70 \times 0,07 \times 267} = 0,09$$

По таблице №8 «Санитарная охрана водозаборов подземных вод» для  $T=0,09$  находим  $\bar{r} = 0,421$ , т.е.  $r = \bar{r} \times X_v = 0,421 \times 267 = 112$  м (протяженность второго пояса ЗСО вниз по потоку от крайней скважины).

По той же таблице для  $\bar{T}=0,13$  находим  $R = 0,594$ .  $R = \bar{R} \times X_v = 0,594 \times 267 = 159$  м (протяженность второго пояса ЗСО вверх по потоку от крайней скважины).

Общая протяженность второго пояса ЗСО составляет :  $L = r + R + 20$  (расстояние между скважинами) =  $78 + 267 + 20 = 365$  м.

Максимальная ширина третьего пояса ЗСО в каждую из сторон от скважины определяется также по таблице №8 : для  $T=0,13$  находим  $d = 0,499$ , т.е.  $d = \bar{d} \times X_v = 0,499 \times 267 = 133$  м

### Расчет 3-го пояса ЗСО.

Расчет размеров 3-го пояса ЗСО выполняется по аналогичным формулам, при этом вводится величина  $T_x = 10000$  сут.

Единичный расход естественного потока определяется по формуле:

$$q = K m i = 300 \times 0,002 = 0,60 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Положение водораздельной точки вниз по течению равно:

$$X_v = \frac{Q}{2\pi q} = \frac{1006}{2 \times 3,14 \times 0,60} = 267 \text{ м.}$$

Для определения протяженности ЗСО находим численное значение безразмерного параметра  $\bar{T}$ :

$$\bar{T} := \frac{q \times T_m}{m \times n \times X_v} = \frac{1000 \times 0,60}{70 \times 0,07 \times 267} = 0,45$$

По таблице 8 «Санитарная охрана водозаборов подземных вод» для  $T=0,45$  находим  $\bar{r} = 1,0$ , т.е.  $r = \bar{r} \times X_v = 1,0 \times 267 = 267$  м (протяженность третьего

пояса ЗСО вниз по потоку от крайней скважины).

По той же таблице для  $\bar{T}=0,45$  находим  $\bar{R}=8,890$ .  $R=\bar{R} \times X_{в} = 8,890 \times 267 = 2373$  м(протяженность третьего пояса ЗСО вверх по потоку от крайней скважины).

Общая протяженность третьего пояса ЗСО составляет :  $L = r + R + 20$ (расстояние между скважинами)=  $267 + 2373 + 20 = 2660$  м.

Максимальная ширина третьего пояса ЗСО в стороны от линии скважин определяется по формуле:

$$d = \frac{2T \times Q}{\pi n L} = \frac{2 \times 10000 \times 1006}{3 \times 14 \times 70 \times 0,07 \times 2660} = 492 \text{ м}$$

Приведенные выше обозначения r и R- это расстояние от линии водозабора до границы зоны санитарной охраны вниз и вверх по потоку соответственно.

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.1

**Таблица 3.1- Расчет и размер 2-го и 3-го поясов ЗСО.**

Пояс зоны санитарной охраны	Размеры поясов в план, м			
	Протяженность			Ширина 2d
	Вниз по потоку r	Вверх по потоку R	Общая $L=R+r$ +расстояние между скважинами	
II	112	159	$112 + 159 + 20$ = 291	$133 \times 2$ = 266
III	267	2373	$2373 + 267 + 20$ = 2660	$492 \times 2$ = 978

В контуре второго пояса южнее, западнее и частично восточное (выше по потоку подземных вод) водозабора находится территория предприятия ОАО «Белмолпродукт». Севернее водозабора за стено ограждения предприятия проходит улица (Михайловское шоссе), за которое находится луг с травяной растительностью, неудобья. Восточнее водозабора за территорией предприятия

находится асфальтированная улица, за которой в контур второго пояса попадает жилой многоэтажный дом. Все объекты, попадающие в контур второго пояса ЗСО имеют централизованную канализацию.

Данная территория свободна от какой-либо застройки, кроме отмеченной выше. Потенциальных источников, оказывающих негативное воздействие на качество воды, в зоне не установлено. Земли в пределах второго пояса ЗСО частично принадлежат ОАО «Белмолпродукт», а частично администрации города Белгорода. Никакого строительства на данной территории не предполагается.

В контуре третьего пояса ЗСО практически всю его территорию занимают улицы, жилые многоэтажные дома и предприятия, расположенные на Крейде. Все объекты в контуре третьего пояса ЗСО имеют централизованную канализацию и находятся под наблюдением экологических органов города. В центральной части контур третьего пояса ЗСО пересекает железная дорога Белгород-Шебекино.

Земля в контуре третьего пояса ЗСО частично принадлежит ОАО «Белмолпродукт», а частично (большей частью) администрации города Белгорода.

Никакого строительства объектов, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод, не согласованного с администрацией города Белгорода и контролирующими органами, на данной территории не предполагается. Потенциальных источников, оказывающих негативное воздействие на качество воды в настоящее время в зоне третьего пояса ЗСО не установлено.

### **3.9 Природоохранные мероприятия на территории зон санитарной охраны водозабора**

Мероприятия предусматриваются для каждого пояса ЗСО в соответствии с его назначением. Они могут быть единовременными, осуществляемыми до начала эксплуатации водозабора, либо постоянными, режимного характера.

3.9.1 План мероприятий по улучшению санитарного состояния территории 1-го пояса ЗСО и предупреждению загрязнения источника (табл.3.3)

Мероприятия	Срок выполнения	Ответственная организация	Источник финансирования
1	2	3	4
Спланировать территорию первого пояса ЗСО для отвода поверхностного стока за ее пределы	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства
Озеленить территорию первого пояса ЗСО, удалить имеющиеся кустарники вблизи от водозаборной скважины и сухие деревья в пределах первого пояса	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства
Оградить территорию первого пояса ЗСО	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства
Обеспечить охраной территорию первого пояса ЗСО	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства
Соорудить в пределах первого пояса ЗСО дорожки к сооружениям с твердым покрытием	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства
Оборудовать водопроводные сооружения, расположенные в первом поясе зоны	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства

Мероприятия	Срок выполнения	Ответственная организация	Источник финансирования
1	2	3	4
санитарной охраны с учетом предотвращения возможности згрязнения воды через оголовки и устья скважин, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов.			
Оборудовать водозабор аппаратурой для систематического контроля соответствия фактического дебита при эксплуатации водопровода проектной производительности, предусмотренной при его проектировании и обосновании границ ЗСО.	До начала эксплуатации	ОАО «Белмолпродукт»	Собственные средства

**Таблица 3.3- Природоохранные мероприятия**



### **3.9.2 Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в зоны санитарной охраны.**

#### **Мероприятия по первому поясу зон санитарной охраны.**

В пределах 1-го пояса ЗСО в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 и СНиП 2.04.02.84 необходимо выполнять следующие мероприятия:

1. Не допускается: посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещения жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.

2. Здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса. В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, расположенных в местах, исключающих загрязнение территории первого пояса ЗСО при их вывозе.

3. Не эксплуатируемые водозаборные скважины необходимо консервировать с установкой герметичных оголовков и фланцев, исключающих случайное поступление или умышленный ввод через устья скважин в водоносный горизонт загрязнений.

4. При консервации и ликвидации скважин предварительно извлекать насосы и водоподъемные трубы и производить дезинфекцию скважин хлорированием.

5. Осуществлять регулярный контроль состояния устьев скважин,

зданий насосных 1-го подъема, ограждений территории 1-го пояса ЗСО в соответствии с «Правилами технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест». М.:МЖКХ РСФСР, 1979, 192с., путем проведения плановых осмотров – не реже 1 раза в месяц.

6. Вести документацию по контролю состояния водозабора, цчета отбора и контролю уровней подземных вод, их качеству. В том числе формам соответствии с Приказом МПР России №311 от 29.11.2007г.

7. Обеспечить полное исключение доступа посторонних, не имеющих отношения к эксплуатации водозабора лиц, на территорию 1-го пояса ЗСО.

### **Мероприятия по второму и третьему поясам ЗСО.**

1.Выявление, тампонирование или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, представляющих опасность в части возможности загрязнения водоносных горизонтов.

2.Бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

3.Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли.

4.Запрещене размещения складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

Размещение таких объектов допускается в пределах 3-го пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

5.Своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод.

### **Дополнительные мероприятия по второму поясу.**

Кроме мероприятий , указанных в разделе 3.9.2, в пределах второго пояса ЗСО подземных источников водоснабжения подлежат выполнению следующие дополнительные мероприятия:

1. Не допускается:

-размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод;

-применение удобрений и ядохимикатов;

-рубка леса главного пользования реконструкции.

2. Выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудование канализаций, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

Для надлежащего контроля за выполнением предусмотренных настоящим проектом мероприятий обеспечить систематические комиссионные осмотры объектов, опасных по загрязнению и одозаборов, с представителями сех предприятий, расположенных в пределах проектных ЗСО с составлением соответствующих актов.

## **4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ**

### **4.1.1 Расчет затрат времени на запроектированные работы**

Основой для организации выполнения проектируемых работ служат главы технической и специальной части проекта, ССН, технические инструкции по проведению соответствующих видов работ, единые правила техники безопасности на выполнение геологоразведочных работ и др. В этом разделе дается описание общей организации работ: отряд, партия, экспедиция, места расположения участков, транспортные схемы, объекты временного строительства, выбирается оборудование, транспортные средства и т.д. Описывается или дается схема структуры геологоразведочной или изыскательской организации.

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

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

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

Затраты труда на выполнение проектных работ (по видам) сводятся в соответствующую таблицу, на основании которой рассчитывается общее количество ИТР и рабочих.

Расчет необходимого количества производственного персонала проводится следующим образом:

1. По нормативам соответствующего выпуска ССН определяется количество бригадо- смен или станко- смен, необходимых для выполнения

запланированного объема работ. Для этого объема работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

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

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

4. Согласно календарному плану выполнения работ определяется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количества человеко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях дает нам количество производственного персонала.

#### **4.1.2 Организация работ**

Проектируемое водоснабжение для ОАО «Белмолпродукт» в пространственном отношении включает участок под водозабор который располагается в северной части (в северо-восточном углу) предприятия ОАО «Белмолпродукт» около ул. Михайловское шоссе на свободной от застройки территории. Площадка водозабора расположена на левом борту р. Северский-Донец на углу улиц Коммунальная и Михайловское шоссе. Площадью постоянного земельного отвода (на период эксплуатации) под водозабор являются зоны санитарной охраны. Площадка водозабора расположена на верхнем участке склона балки. Абсолютная отметка поверхности в точках расположения разведочно-эксплуатационных скважин около 125м.

Проектом предусматривается бурение двух разведочно-эксплуатационных скважин – рабочей и резервной - с насосами производительностью по 42 м<sup>3</sup>/ч. По гидрогеологическим условиям проектом принята глубина скважины 100м, способ бурения вращательный без отбора

керна. Буровая установка УРБ-3А3. Водоподъем предусматривается насосом **ЭЦВ 10-65-65** . Данный насос выбран по параметрам конструкции скважины. Диаметр насоса **ЭЦВ 10-65-65** 186 мм.

Работы будут выполняться в 1 смену (8-ми часовой рабочий день). Обеспечение водой и электроэнергией будет осуществляться заказчиком за собственный счет. Подвод воды к рабочей площадке будет осуществляться при помощи строительный рукавов. Хранение оборудования, инструмента и материалов будет производиться на предоставленных заказчиком площадях.

Виды и объемы запроектированных работ представлены пункте 4.2

#### **4.2 Расчёт затрат времени полевых, лабораторных и камеральных работ**

Определение объема работ (табл. 4.1).

**Таблица 4.1- Сводная таблица объемов запроектированных работ** (затраты времени взяты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы).

№ п/п	Виды работ	Единицы измерений	Объем работ
1.	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7
2.	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2
3.	Рекогносцировочные работы, плановая и высотная привязка точек	отр/мес	0,2
4	Топогеодезические работы	отр/мес	0,3
4.	Буровые работы	бр/мес	0,92
5.	Осуществление опытных откачек	бр/мес	0,41
6.	Лабораторные испытания	отр/мес	0,71
7.	Камеральные работы	отр/мес	0,5

7.	Составление и защита отчета	отр/мес	0,7
----	-----------------------------	---------	-----

Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации составляют 0,7 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Расчет затрат времени на проведение топогеодезических работ показан в (табл. 4.2).

**Таблица 4.2-Расчет затрат времен на проведение топогеодезических работ (ССН VII табл. 25).**

№ п/п	Наименование видов работ	Норма времени в бр/см. на ед.работ	Объем, шт	Общие затраты, бр/см
1	Перенос на местность с плана запроектированных скважин	0,1	2	0,2
2	Уточнение высотных отметок запроектированных скважин	0,05	2	0,1
Итого затрат				0,3

Расчет затрат времени на бурение скважин производится на основе исходных данных (табл. 4.3):

- 1.) Буровая установка – УРБ-3А3
- 2.) Количество скважин – 2 шт
- 3.) Глубина скважин – 200 м
- 4.) Начальный диаметр бурения – 490 мм
- 5.) Конечный диаметр бурения – 245 мм
- 6.) Бурение скважин производится без отбора керна.

**Таблица 4.3- Расчет затрат времени на бурение скважин (ССН 5 табл.10).**

Категория пород	Объем бурения, п.м.	Норма времени на бурение 1 м, ст/см	Затраты времени на весь объем, ст/см
II	30	0,03	0,9
III	18	0,05	0,9
IV	152	0,06	9,12
Всего			10,92
Итого в бригадо-месяцах			0,44

Расчет затрат времени на работы сопутствующие бурению (табл. 4.4).

**Таблица 4.4- Расчет затрат времен на работы сопутствующие бурению (ССН V табл. 67, табл. 72).**

№ п/п	Перечень работ	Единицы измерения	Объем	Норма времени на ед. раб., бр/см	Общие затраты времени, бр/см
1	Монтаж, демонтаж, перевозка бур. уст. УРБ-3А3		2	0,2	0,40
2	Перегон бур. уст. УРБ-3А3 с базы до участка и обратно (40 км/ч, 40 км)				40 / 40=1 1 / 7 = 0,14
3	Спуск обсадных колонн	100 п.м.	1,54	1,37	2,10
4	Спуск водоподъемных труб и насоса	100 п.м.	0,88	1,37	1,20
5	Спуск фильтровой колонны	100 п.м.	1,3	1,37	1,78
6	Гамма-каротаж	100 п.м.	2	0,02	0,04
7	Термометрия	100 п.м.	2	0,02	0,04
8	Электрокаротаж	100 п.м.	4	0,02	0,08
9	Цементация колонны		2	0,28	0,56
Итого					6,34
Итого в бригадо-месяцах					0,25

Всего затрат времени на бурение:



10,92 бр/см + 6,34 бр/см = 17,26 ст/см, или 0,7 бр/месс

Расчет времени на опытные откачки (табл. 4.5).

Время на опытные откачки требуется по 3 суток на каждую скважину

24\*3=72 часа на 1 скважину

72 часа\*2=144 часа/7=20,6 ст. см.- 0,81 бр.мес- на 2 скважины.

**Таблица 4.5- Расчет затрат времени на проведение опытных откачек**

(по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Перечень работ	Единицы измерения	Объем	Норма времени на ед. раб., бр/см	Общие затраты времени, бр/см
1	Отбор проб воды	шт	6	0,02	0,12
Итого					0,12
Итого в бригадо-месяцах					0,005

Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ (табл. 4.6).

**Таблица 4.6- Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ (ССН VII табл. 1.1)**

№ п/п	Вид исследования, наименование элементов	Единицы измерения	Кол-во проб	Норма времени, бр/час	Затраты времени в бр/час
1	Аммоний	проба	2	0,10	0,20
2	Калий	проба	2	0,40	0,80
3	Натрий	проба	2	0,36	0,72
4	Магний	проба	2	0,20	0,40
5	Кальций	проба	2	0,20	0,40
6	Железо закисное	проба	2	0,08	0,16
7	Алюминий	проба	2	0,13	0,26
8	Марганец	проба	2	0,33	0,66
9	Медь	проба	2	0,28	0,56
10	Кобальт	проба	2	0,48	0,96
11	Никель	проба	2	0,23	0,46
12	Свинец	проба	2	0,72	1,44
13	Цинк	проба	2	0,20	0,40
14	Кадмий	проба	2	0,37	0,74
15	Ртуть	проба	2	0,30	0,60

№ п/п	Вид исследования, наименование элементов	Единицы измерения	Кол-во проб	Норма времени, бр/час	Затраты времени в бр/час
16	Хром	проба	2	0,60	1,20
17	Селен	проба	2	0,62	1,24
18	Молибден	проба	2	0,36	0,72
19	Хлорид	проба	2	0,48	0,96
20	Сульфат	проба	2	0,46	0,92
21	Гидрокарбонат	проба	2	0,26	0,52
22	Карбонат	проба	2	0,10	0,20
23	Нитрат	проба	2	0,23	0,46
24	Мышьяк	проба	2	0,46	0,92
25	Сухой остаток	проба	2	0,20	0,40
26	Запах	проба	2	0,04	0,08
27	Привкус	проба	2	0,03	0,06
28	Мутность	проба	2	0,07	0,14
29	Цветность	проба	2	0,06	0,12
30	Жесткость	проба	2	0,10	0,20
31	Бактериологич. анализ	проба	2	0,26	0,52
32	Радиометрич. анализ	проба	2	0,33	0,66
Итого					18,08
Итого в бригадо-месяцах					0,1

Расчет затрат времени на камеральные работы составляет 0,5 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Расчет затрат времени на написание и защиту отчета составит 0,7 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Итогом разработки календарного плана является календарный график выполнения работ (табл.4.7). Он составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование по времени работу оборудования, приспособлений и инструмента. Если работы запроектированы на несколько лет, то на зимний период следует оставлять выполнение тяжелых

горных и буровых работ, а работы топомаркшейдерские, геолого-съёмочные, опробовательские выполняются в летний период.

Составление календарного графика выполнения работ производится следующим образом. В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам, кварталам, годам.

**Таблица 4.6- Календарный график выполнения работ.**

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность	Месяц года				
			Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
1	Составление проектно-сметной документации	0,7	■				
2	Рекогносцировочные работы	0,2	■				
3	Изучение фондовых материалов	0,2	■				
4	Топогеодезические работы	0,3		■			
5	Буровые работы	0,75		■			
6	Осуществление опытных откачек	0,81			■		
7	Лабораторные работы	0,1			■		
8	Камеральные работы	0,5				■	
9	Написание и защита отчета	0,7				■	

### 4.3 Расчет фонда заработной платы для составления проектной документации.

Состав отряда на составление проектно-сметной документации (табл. 4.7).

**Таблица 4.7 -Состав отряда, расчет фонда заработной платы для составления проектно-сметной документации (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы).**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта (ГИП)	0,2	28000	5600
2	Инженер гидрогеолог	0,7	24000	16800
3	Инженер геолог	0,4	24000	9600
4	Начальник участка буровых работ	0,3	25000	7500
5	Техники	1,0	16000	16000
6	Экономист	0,3	20000	6000
Итого:			61 500 руб.	

Расчет затрат времени, численности и фонда заработной платы на работы по изучению и анализу фондовых материалов (в табл. 4.8).

**Таблица 4.8 - Расчет затрат времени, численности фонда заработной платы на работы по изучению и анализу фондовых материалов (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы).**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1.	ГИП	0,2	28000	5600
2.	Инженер геолог	0,2	24000	4800
2.	Инженер гидрогеолог	0,4	24000	9600
Итого:				20000руб.

Расчет затрат времени, численности и фонда заработной платы на рекогносцировочные работы (табл. 4.9).

**Таблица 4.9- Расчет затрат времени, численности и фонда заработной платы на рекогносцировочные работы (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы).**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1.	ГИП	0,2	28000	5600
2.	Инженер гидрогеолог	0,2	24000	4800
3.	Инженер геолог	0,2	24000	4800
4.	Водитель	0,2	20000	4000
5.	Геодезист	0,2	22000	4400
Итого:				23600 руб.

Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы (табл. 4.10).

**Таблица 4.10- Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы (СН 5 табл. 15)**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1.	Инженер гидрогеолог	0,5	23000	11500
2.	Начальник участка буровых работ	1,56	25000	39000
3.	Бурильщик	1,56	24000	37400
4.	Помощник бурильщика	1,56	20000	31200
5.	Техники	1,0	16000	16000
6.	Водитель	1,56	20000	31200
Итого:				166300 руб.

Состав отряда для проведения лабораторных работ (табл. 4.11).

**Таблица 4. 11- Состав отряда проведения лабораторных работ, фонд заработной платы.**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1.	Зав. лабораторией	0,1	25000	2500
2.	Инженер-лаборант	0,1	20000	2000
3.	Техник лаборант	0,1	18000	1800
Итого:				6300 руб

Состав отряда для проведения камеральных работ (табл. 4.12).

**Таблица 4.12- Состав отряда для проведения камеральных работ (по опыту работ в предыдущие годы)**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	28000	5600
2	Инженер геолог	0,1	24000	2400
3	Инженер гидрогеолог	0,5	24000	12000
4	Начальник участка буровых работ	0,1	25000	2500
5	Техник	0,4	16000	6400
6	Экономист	0,2	20000	4000
Итого				32900

Состав отряда на оставление и защиту отчета в (табл. 4.13).

**Таблица 4.13- Состав отряда на составление и защиту отчета (по опыту работ в предыдущие годы)**

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	28000	5600
2	Инженер геолог	0,1	24000	2400
3	Техник	0,7	16000	11200
4	Инженер гидрогеолог	0,7	24000	16800
5	Экономист	0,2	20000	4000
Итого				40000 руб.

Расчет заработной платы по штатному расписанию (табл. 4.14).

**Таблица 4.14- Расчет заработной платы по штатному расписанию (по опыту работ в предыдущие годы).**

№ П/П	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,5	28000	14000
2	Инженер-гидрогеолог	3,0	24000	72000
3	Инженер-геолог	1,0	24000	24000
4	Начальник участка буровых работ	1,56	25000	39000
5	Техники	14,1	16000	225600
6	Экономист	0,7	20000	14000
7	Геодезист	0,2	22000	4400
8	Водитель	2,51	20000	50200
9	Бурильщик	1,56	24000	37400
10	Помощник бурильщика	1,56	20000	31200
11	Зав. лаборатории	0,5	25000	12500
12	Инженер лаборант	0,71	20000	18000
13	Техник-лаборант	0,71	18000	16200
Итого				551280

#### 4.4 Расчет сметы на запроектированные работы

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

Сметная часть проекта начинается со сводной сметы с разбивкой по видам работ (табл. 4.14).

Основным руководством для расчета стоимости геологоразведочных работ (по видам) являются сметные нормативы (СНОР), которые ежегодно корректируются из-за изменения базовых цен на материалы, инструмент, оборудование, ГСМ, а также из-за внедрения передовой техники и технологии ведения работ и других факторов, влияющих на производительность труда и стоимость работ. Стоимость корректируется путем изменения коэффициентов (табл. 4.14).



В настоящее время к сметным нормативам применяются поправочные коэффициенты, которые ежегодно утверждаются на уровне Министерства природных ресурсов РФ.

Сводная смета на производство запроектированных работ (табл. 4.15).

**Таблица 4.15- Сводная смета на производство запроектированных работ.**

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость ед.работ, руб	Общая стоимость, руб.
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7	146671	102670
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2	207395	41479
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2	198815	39763
4	Топогеодезические работы	отр/мес	0,3	51603	15481
5	Буровые работы и работы сопутствующие бурению	бр/см	200 п.м 2 скв. 17,26 ст/см	13947	24072
6	Проведение опытных откачек	бр/см	20,6	13947	287308
7	Лабораторные работы	анализ	64	1000	64000
8	Камеральные работы	отр/мес	0,5	117586	58793
9	Написание и защита отчета	отр/мес	0,7	95850	67095
<b>Итого</b>					<b>693346</b>
Накладные расходы 25% от основных					173337
<b>Итого с накладными расходами:</b>					<b>866683</b>
Плановые накопления 10%					86668
Организация и ликвидация работ 2.5%					21667
Резерв 3%					26000
<b>Итого стоимость:</b>					
Мат. Затраты (30%, включенных в стоимость)					300305

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость ед. работ, руб	Общая стоимость, руб.
НДС	18%	от	суммы	без	мат. затрат
180183					
<b>Общая стоимость</b>				<b>с</b>	<b>НДС:</b>
<b>1712447</b>					

Расчет сметной стоимости работ по составлению проектно-сметной документации производится по фактическим и нормативным затратам (табл. 4.16).

**Таблица 4.16 - Расчет сметной стоимости работ по составлению проектно-сметной документации.**

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Сумма в руб.	Примечание
1.	Расчетный фонд заработной платы	руб	61500	
2.	Дополнительная заработная плата	руб	4858	7.9 % от фонда
3.	Отчисления на соц. страхование	руб	18573	30.2 % от общ.
<b>Итого заработной платы:</b>				<b>84931руб.</b>
4.	Материальные затраты	руб	4246	5 % от общ. з.п.
5.	Амортизация	руб	8493	10 % от общ. з.п.
6.	Услуги	руб	2000	По опыту
7.	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легк. ав.
<b>Итого</b>		<b>общая</b>	<b>стоимость:</b>	
102670руб.				

Расчет сметной стоимости по изучению фондовых материалов производится по фактическим и нормативным затратам (табл. 4.17).

**Таблица 4.17- Расчет сметной стоимости по изучению фондовых материалов.**

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Сумма в руб.	Примечание
1.	Расчетный фонд заработной платы	руб	20000	
2.	Дополнительная заработная плата	руб	1580	7.9 % от фонда
3.	Отчисления на соц. страхование	руб	6040	30.2 % от общ.
<b>Итого заработной платы:</b>				<b>27620руб.</b>
4.	Материальные затраты	руб	1381	5 % от общ. з.п.
5.	Амортизация	руб	2762	10 % от общ. з.п.
6.	Услуги	руб	5000	По опыту
7.	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легк. ав.
<b>Итого</b>				<b>общая стоимость: 39763руб.</b>

Расчет сметной сметной стоимости по рекогносцировочным работам производится по фактическим и нормативным затратам( табл. 4.19).

**Таблица 4.18- Расчет сметной стоимости по рекогносцировочным работам.**

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Сумма в руб.	Примечание
1.	Расчетный фонд заработной платы	руб	23600	
2.	Дополнительная заработная плата	руб	1793	7.9 % от фонда
3.	Отчисления на соц. страхование	руб	7397	30.2 % от общ.
<b>Итого</b>				<b>заработной платы: 31890 руб.</b>
4.	Материальные затраты	руб	1594	5 % от общ. з.п.
5.	Амортизация	руб	3189	10 % от общ. з.п.
6.	Услуги	руб	1000	По опыту
7.	Транспорт	руб	3000	1 маш./смена легк. ав.
<b>Итого общая стоимость:</b>				<b>41479руб.</b>

Расчет сметной стоимости на топогеодезические работы (табл. 4.20).

**Таблица 4.19-Расчет сметной стоимости на топогеодезические работы (СНОР 9 табл. 3).**

№ п/п	Наименование	Стоимость по СНОР, бр/см, руб.	Коэффициент	Стоимость с учетом коэффициента, руб.
Перенос на местность с плана запроектированных скважин (2скв – 0,2 бр/см) (см. табл.5)				
1	Зарплата ИТР	2348×0,2	1,4	657
2	Отчисления на социальное страхование	709×0,2	1,4	199
3	Материалы	306×0,2	1,15	70
4	Амортизация	459×0,2	1,1	101
<b>Итого затрат:</b>				<b>1027 руб</b>
Уточнение высотных отметок запроектированных скважин (2 скв – 0,1 бр/см) (см. табл.5)				
5	Зарплата ИТР	4730×0,1	1,4	662
6	Отчисления на социальное страхование	1428×0,1	1,4	200
7	Материалы	616×0,1	1,15	71
8	Амортизация	924×0,1	1,1	102
	Итого			1035
<b>Итого сметная стоимость топогеодезических работ</b>				<b>1206 руб.</b>

Расчет сметной стоимости одной станко- смены буровой бригады на установке УРБ-3А3.

$$\text{Объем работ} = 10,92 \text{ бр/см} + 6,34 \text{ бр/см} = 17,26 \text{ ст/см}$$

Исходные данные:

Глубина скважины: 100 м;

Диаметр бурения: 245 мм

Средняя категория пород по буримости: III

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам:

1. Зарплата рабочих – 3100 р

2. Зарплата ИТР – 1900 р

3. Дополнительная зарплата 7,9% - 395 р

Итого – 5395 р

4. Отчисления на соц. страхование 30,2% – 1630 р

Итого – 7025 р

5. Материальные затраты:

а) инструменты 10% от зарплаты – 702 р

б) материалы 15% от зарплаты – 1054 р

в) ГСМ: расход на ДТ - 1500 р; масло моторное - 500р

Итого материальных затрат – 3756 р

6. Услуги – 500 р

7. Транспорт – 500р

8. Амортизация:

- Стоимость буровой установки – 3 900 000р

- Срок службы установки 5 лет:  $5 \text{ лет} * 12 \text{ мес} * 30 \text{ дн} = 1800 \text{ дней}$

- $A = 3900000 / 1800 = 2166 \text{ р}$

Итого основных расходов (стоимость 1 бр/см) – 13947 р

Всего сметная стоимость на буровые работы –  $13947 \times 17,26 = 240725 \text{ р}$

Расчет сметной стоимости на проведение опытных откачек ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 20,6 бр/см. Общая сумма зарплаты  $13947 \times 20,6 = 287308$  .

Итого стоимости на проведение опытных откачек – 287308 р

Расчет сметной стоимости на лабораторные работы (табл. 4.20).

**Таблица 4.20- Расчет сметной стоимости на лабораторные работы (расчет производится по фактическим данным затрат предыдущих лет).**

№ п/п	Наименование видов работ	Объем работ, (кол-во анализов)	Стоимость 1 анализа	Общая стоимость, руб.
1	Полный химический анализ воды	64	1000	64000
<b>Итого</b>				<b>64000</b>

Расчет сметной стоимости камеральных работ производится по фактическим и нормативным затратам (табл. 4.21).

**Таблица 4.21- Расчет сметной стоимости камеральных работ**

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Сумма в руб.	Примечание
1.	Расчетный фонд заработной платы	руб	32900	
2.	Дополнительная заработная плата	руб	2599	7.9 % от фонда
3.	Отчисления на соц. страхование	руб	9936	30.2 % от общ.
<b>Итого заработной платы: 45435 руб.</b>				
4.	Материальные затраты	руб	4543	10% от общ. з.п.
5.	Амортизация	руб	6815	15 % от общ. з.п.
6.	Услуги	руб	2000	По опыту
<b>Итого общая стоимость:</b>				<b>58793 руб.</b>

Расчет сметной стоимости написания и защиты отчета производится по фактическим и нормативным затратам (табл. 4.22).

**Таблица 4.22- Расчет сметной стоимости составления и защиты отчета.**

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Сумма в руб.	Примечание
1.	Расчетный фонд заработной платы	руб	40000	
2.	Дополнительная заработная плата	руб	3160	7.9 % от фонда
3.	Отчисления на соц. страхование	руб	13010	30.2 % от общ.
<b>Итого заработной платы: 56170руб.</b>				
4.	Материальные затраты	руб	2808	5 % от общ. з.п.
5.	Амортизация	руб	5617	10 % от общ. з.п.
6.	Услуги	руб	2500	По опыту
<b>Итого общая стоимость:</b>			<b>67095руб.</b>	

## 5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 5.1 Охрана труда

При производстве строительно-монтажных работ строго соблюдаются требования СНиП 12-03-99 и глав СНиП Ш-4-80\* «Техника безопасности в строительстве», «Правил безопасности при геологоразведочных работах», утвержденных Ростехнадзором России 16 февраля 1990 г., «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Ростехнадзором 31 марта 1992 г., «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», СНиП 3.05.04-84 «Правил производства и приемки работ», СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение», а также указания мер безопасности при монтаже оборудования, изложенные в инструкциях заводов изготовителей.

Генеральный подрядчик обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

К монтажу оборудования и строительству скважин приступают только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть

разработаны и конкретизированы все мероприятия по обеспечению техники безопасности, охраны труда и промсанитарии с учетом конкретных условий ведения строительного-монтажных работ.

ППР должен быть со службой заказчика и утвержден в установленном порядке.

В целях внимания к вопросам охраны труда и технике безопасности обеспечивают повседневное проведение профилактических работ в соответствии с «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда в организациях и на предприятиях».

При проведении работ по бурению скважины соблюдают правила безопасности при работе на буровой установке и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и действующих инструкций. Работы производятся в строгом соответствии с утвержденной документацией (проектом работ).

1. К техническому руководству работами допускаются лица, имеющие техническое образование по специальности.

2. Монтаж, демонтаж и ремонт оборудования выполняются под руководством бурового мастера.

3. Вращающиеся и движущиеся части буровых станков и других механизмов, а также ремни и цепные передачи имеют ограждения.

4. Буровые станки и другое оборудование имеют заземление.

5. Перед включением электрической аппаратуры, пуском механизмов, включающий оповещает работающий персонал соответствующими сигналами (звуковой и световой). Значение сигнала должно быть известно всем работающим.

6. После окончания работ все источники электропитания выключаются.

7. Работы по бурению скважины начинаются только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию.

8. Буровая установка имеет подъездные пути, обеспечивающие



беспрепятственный подъезд к ней.

9. До пуска буровой установки проверяют работу всех механизмов, крепление и надежность ограждений, исправность управлений, совпадение оси вышки с центром скважины, защитное заземление и т. д.

10. Буровая установка обеспечивается средствами малой механизации, а также механизмами и приспособлениями, приборами, повышающими безопасность работ, предусмотренных для данного типа установок.

11. Контрольно-измерительные приборы, установленные на оборудовании, опломбируются. Все рабочие и ИТР, занятые на буровой, работают в защитных касках.

12. Объект обеспечивается малой аптечкой с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

13. Освещение буровой производится в соответствии с нормами. В качестве аварийного освещения применяются переносные лампы напряжением до 36 вольт. Для отдыха рабочих выделяют место.

14. Вокруг буровой установки в радиусе 50 м выкашивают траву, территория очищена от валежника, листьев и других пожароопасных материалов.

15. Буровая бригада снабжена газоанализатором (кислородомером) АК «92». Ежедневно, перед началом работ, необходимо проводить анализ воздуха на наличие метана.

## **5.2 Промышленная безопасность**

Промышленная безопасность опасных производственных объектов включает мероприятия по предотвращению аварий и инцидентов. Последнее понятие означает повреждение либо отказ технических агрегатов, отклонение от технологического процесса. Инцидентом считается и нарушение требований по безопасности. Правовое регулирование в данной области, как выше было сказано, осуществляется положениями ФЗ №116. Кроме него правила

промышленной безопасности содержатся и в иных нормативных актах отрасли. В случае если в международном договоре РФ имеются иные положения, на практике применению подлежат вышестоящие мировые стандарты. Действие предписаний закона распространяется на все организации, которые осуществляют деятельность в рассматриваемой области, вне зависимости от их формы собственности. Прочие нормативные акты, в которых упоминаются требования промышленной безопасности, это в первую очередь документы, которые утверждены для экономического, организационного, правового и иного обеспечения реализации положений закона.

К общим мероприятиям промышленной безопасности и охраны труда относятся определенные обязанности для субъектов, задействованных в данной отрасли. К ним в первую очередь, относят организации осуществляющие эксплуатацию производственных площадей.

**Предприятия, использующие производственные объекты, представляющие опасность, обязаны:**

1. Иметь разрешающие документы (лицензию) на использование площадей.
2. Обеспечить укомплектованность штата специалистов, которые задействованы на промышленном предприятии, по установленным требованиям.
3. Допускать к работе лиц, соответствующих необходимой квалификации, не имеющих медицинских ограничений или противопоказаний к осуществлению деятельности.
4. Обеспечить своевременную и полную подготовку и аттестацию специалистов в сфере производственной безопасности.
5. Организовывать и проводить контроль над соблюдением инструкций и рекомендаций, установленных законом.
6. Иметь нормативные акты и техническую документацию, регулирующие деятельность на производственном объекте, представляющем опасность. Обеспечить наличие и функционирование контрольных приборов и систем.

К предупреждающим мерам промышленная безопасность и охрана труда относятся определенные мероприятия, осуществление которых позволяет предотвратить или снизить вероятность возникновения катастроф.

**К этим работам относят:**

1. Обеспечение экспертизы зданий, проведение диагностики, испытаний, освидетельствований технических устройств и сооружений, используемых в работе.
2. Для данных мероприятий устанавливаются определенные сроки и порядок проведения. Экспертиза выполняется по предъявленному предписанию федерального исполнительного органа, осуществляющего надзор в рассматриваемой сфере, либо его территориального подразделения.
3. Предотвращение проникновения на объект, представляющий опасность, посторонних лиц.
4. Обеспечение исполнения инструкций по хранению веществ.
5. Разработка декларации по промышленной безопасности.
6. Заключение договоров страхования рисков ответственности за причинение ущерба в ходе эксплуатации производственного объекта, представляющего опасность.
7. Исполнение предписаний и распоряжений федерального исполнительного органа по контролю в рассматриваемой области, его территориальных подразделений и должностных лиц, отдаваемых в соответствии с полномочиями.

### **5.3 Охрана окружающей среды**

К основным потенциальным загрязнителям окружающей природной среды (ОПС) при строительстве скважин относятся:

- буровые и тампонажные растворы;
- буровые сточные воды (БСВ);
- буровой шлам (БШ);

- ластовые минерализованные воды;
- продукты испытания скважин (нефть, газ, минерализованная вода);
- продукты сгорания топлива при работе двигателей внутреннего сгорания и котельных;
- материалы для приготовления, утяжеления и обработки буровых и тампонажных растворов;
- горюче-смазочные материалы (ГСМ);
- хозяйственно-бытовые сточные воды и твердые бытовые отходы;
- загрязненные ливневые сточные воды. Возможные пути попадания указанных загрязнителей в природные воды и почву следующие:
  - поступление токсичных веществ из шламовых амбаров, в которых скапливаются все отходы бурения, в грунтовые воды в результате отсутствия или некачественной гидроизоляции дна и стенок шламовых амбаров;
  - загрязнение почв и грунтовых вод в результате отсутствия надежной гидроизоляции технологических площадок (под вышечно-лебедочным, силовым и насосными блоками, циркуляционной системой и блоком приготовления бурового раствора, котельной установкой, складом ГСМ, а также при неорганизованном сборе сточных вод и сбросе их неочищенными в водоемы или на рельеф местности;
  - поступление загрязнителей в почву и в грунтовые воды при аварийных разливах нефти в ходе испытания скважин, сточных вод и других отходов в результате прорывов трубопроводов и разрушения обваловки шламовых амбаров, разлива ГСМ и отработанных масел;
  - поступление нефти и минерализованных вод в подземные воды в результате перетоков их по затрубному пространству в случаях некачественного цементирования и негерметичности обсадных колонн;
  - поступление в природные объекты материалов для приготовления буровых и цементных растворов при нарушении требований в процессе их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения.

Уровень загрязнения ОПС и степень экологической опасности оценивается кратностью превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в природных объектах.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит при работе двигателей внутреннего сгорания, сжигания продуктов освоения скважин и попутного газа на факелах, а также при неорганизованных выбросах (испарении токсичных соединений из циркуляционной системы, шламовых амбаров и емкостей ГСМ, при дегазации промывочной жидкости, приготовлении и химической обработке буровых растворов, а также в аварийных ситуациях при нефтегазовых проявлениях, открытых фонтанах) .

Ущерб биосфере наносится вследствие изменений условий обитания при строительстве дорог, электролиний, водопроводов, вырубке леса и создаваемого шума транспортом и оборудованием буровой установки. Значения ПДК некоторых материалов и химреагентов, используемых в бурении для водных объектов. Вредные вещества, попадая из источников загрязнения в одну из природных сред (воздушную, водную, почвенную) вовлекаются в общую миграцию (круговорот) веществ и, как правило, в течение того или иного отрезка времени получают распространение во всех природных средах.

В связи с этим необходимые требования к техническим средствам и технологии ведения строительства скважин, а также специальные природоохранные мероприятия должны быть направлены, в основном, на ликвидацию источников загрязнения природной среды или на сведение их влияния к минимуму, соответствующему ПДК.

Создание зон санитарной охраны имеет целью устранить возможность случайного или умышленного загрязнения подземных вод.

На основании представленного геологического разреза проведена оценка защищенности подземных вод.

Уровень подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта в районе размещения скважины находится на глубине около 20 м от поверхности земли, что соответствует 3 баллам защищенности по градации залегания уровня

грунтовых вод. По суммарной мощности залегания глинистых пород в кровле водоносного горизонта (суглинки плотные глины) защищенность соответствует 16 баллам. Таким образом, по сумме баллов (19 баллов) данный участок характеризуется IV категорией защищенности подземных вод (достаточно благоприятные условия защищенности подземных вод).

По окончании работ производится рекультивация и планировка территории с использованием пород, извлеченных при бурении.

Эксплуатация скважины будет осуществляться электропогружным насосом марки ЭЦВ, работающим с применением электродвигателя.

При соблюдении технологии бурения скважины и правильной ее эксплуатации скважина не должна оказывать негативного воздействия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе разработки проекта были решены задачи по обеспечению водой для производственного и хозяйственно-бытового водоснабжения ОАО «Белмолпродукт».

В результате анализа ранее выполненных работ, геолого-гидрогеологических условий, степени защищенности, санитарной и водохозяйственной обстановки, в качестве продуктивного водоносного горизонта был выбран турон-маастрихтский водоносный горизонт.

В процессе работы, решались следующие цели и задачи:

1) был обоснован объем водопотребления предприятия, осуществлен выбор водоносного горизонта.

2) обоснована схема водозабора и обосновано расчетами необходимое количество эксплуатационных скважин.

3) обоснована проектная глубина, конструкция, технология строительства комплекса эксплуатационных скважин.

4) были определены сроки строительства водозабора, а также сметная стоимость работ.

Полученных результатов удалось добиться благодаря комплексу проектных работ, который включал в себя:

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

Разработка проекта водоснабжения является актуальной, так как проблема обеспечения качественной питьевой водой является главной задачей гидрогеолога. Методика расчетов, используемая в проекте, может применяться

для проектирования водозаборов аналогов со схожими гидрогеологическими условиями.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность труда в строительстве. СНиП 12-03-99. – м.:Минтруда России, 1999.
2. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02.84. - М.: Госстрой СССР, 1984.
3. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02. - М.: Минздрав России, 2002.
4. Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности: приказ Минприроды России от 29.12.95 г. № 539, раздел 6.
5. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. СНиП 3.05.04-84. – М.: Госстрой СССР, 1984.
6. Об охране окружающей среды: ФЗ от 10 января 2002г. N7 –ФЗ.
7. Об утверждении порядка учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества собственниками водных объектов и водопользователями: Приказ МПР России №311 от 29.11.2007г.
8. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: ФЗ от 4 марта 2013г. N116 – ФЗ.
9. Письмо Министерства регионального развития РФ №2836-ИП/12/ГС от 03.12.12
10. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01. - М.: Минздрав России, 2002.
11. Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, мерзлотных и инженерно-геофизических исследований. Справочное пособие. М.: Изд-во московского университета, 1982.
12. Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. - М.: МЖКХ РСФСР, 1979. 192с.

13. Сборник временных сметных норм на геологоразведочные работы. ЦРГЦ, МПР РФ. - М., 2006
14. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства. - М.: «ПНИИИС», 1999.
15. ССН на геологоразведочные работы. Выпуск2. Гидрогеологические и инженерно-геологические работы. - М: Недра,1983.
16. ССН на геологоразведочные работы. Выпуск5. Разведочное бурение. - М.: «ВИЭМС», 1993.
17. ССН на геологоразведочные работы. Выпуск7. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород,– М.: «ВИЭМС», 1993.
18. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197 ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.01) редакция от 28.02.08

#### **Опубликованная литература**

19. Ганджумян Р.А. Практические расчеты в разведочном бурении: 2е изд. / М.: Недра, 1986. 253 с.
20. Гордеев, П.В. Гидрогеология / П.В. Гордеев, В.А. Шемелина, О.К. Шулякова. М.: Высш. шк., 1990. – 448 с.
21. Леонтьев, О.К. Общая геоморфология / Рычагов Г.И. - М.: Высшая школа, 1988. – 354 с.
22. Молоков Л.А. Взаимодействие инженерных сооружений с геологической средой / М.: Недра, 1988. 120с.
23. Несмотряев, В.И. Охрана труда на геологоразведочных работах. М: Недра, 1987, 280 с.
24. Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод / М.: Недра 1987. 167с.
25. Орлов В.П., Шевырев И.А., Соколов Н.А. Железные руды КМА / М.: Геоинформмарк, 2001. 616с.

26. Соколов Д.С., Боброшев А.Т., Никитин М.Р. Гидрогеология СССР. Т.IV / М.: Недра, 1972. 300с.
27. Солодухин, М.А., Архангельский, И.В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. М.: Недра,1982, 283 с.
28. Утехин Д.Н. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т.1. Геология. Кн.2. Осадочный комплекс / М.: Недра, 1972. 360с.
29. Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / под ред. Ф. Н. Милькова. / В.: ВГУ, 1961
30. Харев А.А., Несмотряев В.И. Охрана труда на геологоразведочных работах / М: Недра, 1987. 280с.