

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела

Кафедра Геология нефти и газа

Кабдыров А.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Проект на проведение работ по разведке и оценке эксплуатационных
запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на
нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе
Кызылординской области

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела

Кафедра Геологии нефти и газа

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ГН и Г

к.г.-м.н., доцент

Енсепаев Т.А.

«20» 05 2019 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: "Проект на проведение работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области"

по специальности 5В070600 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Выполнил



Кабдыров А.А.

Научный руководитель



Ибраимов В.М
Доктор PhD, лектор
«18» мая 2019г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела

Кафедра Геологии нефти и газа

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГН и Г

К.Т.-М.Н., доцент

Енсеппаев Т.А

«03» 05 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Кабдырову Адлету Аскарбековичу

Тема: "Проект на проведение работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области".

Утверждена приказом Ректора Университета № 1168-б от "17" октября 2018г.

Срок сдачи законченного дипломного проекта «30» апреля 2019г.

Исходные данные к дипломному проекту: Материалы собраны при походе преддипломной практики в ТОО «Гидрогеологическая проектно-производственная компания «PHREAR».

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте:

а) Технологическая часть – общая часть

б) Технология строительства объектов водопользования.

в) Экономическая часть


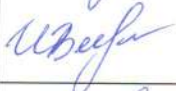


Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены 1) Обзорная карта района работ; 2) Стратиграфическая колонка мезозой-кайнозойских отложений; 3) Гидрогеологическая карта района масштаба 1:200 000; 4) Условные обозначения к гидрогеологической карте и разрезам; 5) Месторождения углеводородов Южно-Тургайской нефтегазоносной области; 6) Геолого-технический разрез разведочно-эксплуатационной скважины номер 3182; 7) Геолого-технический наряд на бурение разведочно-эксплуатационных скважин номер 5532-5533. Рекомендуемая основная литература: Б.В. Боровский, Н.И. Дробноход, Л.С. Язвин. Оценка запасов подземных вод. Издательство «Выща школа». Киев, 1989 г.

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
1 Технологическая часть. Основная часть	12.02.19г. – 30.03.19г.	
2 Технология строительства объектов водопользования	01.04.19г. - 16.04.19г.	
3 Экономическая часть	16.04.19г. - 30.04.19г.	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Технологическая часть, Основная часть	Доктор PhD, лектор Ибраимов В.М	15.04.2019г.	
2 Технология строительства объектов водопользования	Доктор PhD, лектор Ибраимов В.М	29.04.2019г.	
3 Экономическая часть	Доктор PhD, лектор Ибраимов В.М	06.05.2019г.	
Нормоконтролер	Доктор PhD, лектор Кульдеева Э.М.	18.05.19	

Научный руководитель  Ибраимов В.М.

Задание принял к исполнению обучающийся  Кабдыров А.

Дата "20" "10" 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект «Проведение работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области» состоит из трех разделов, каждый раздел включает в себя таблицы, рисунки и графики.

Общие сведения о районе работ даются в первом разделе (положения объектов, климат, рельеф, гидрография и т.д.).

Во втором разделе «Технология строительства объектов водопользования» приводится обоснование проектируемой методики, видов и объемов работ для проведения разведки, и оценки эксплуатационных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового посёлка и производственно-технического водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь.

В заключительной части, приводятся сводные таблицы основных видов и объемов проектируемых работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод.

ANNOTATION

The project “Exploration and evaluation of the operational reserves of groundwater for water supply to industrial facilities at the ZapadnyTuzkol oil field in the Syrdarya district of the Kyzylorda region” is being carried out as part of the operational exploration of groundwater.

The graduation project consists of three sections, each section includes tables, figures and graphs.

The paper provides information about the area, including administrative and geographical location, climate, topography, hydrography.

In the section “Geological structure and hydrogeological conditions of the area”, Cretaceous, Paleogene, Neogene and Quaternary rocks are described. The oldest rocks discovered in the work area are the Upper Alb-Cenomanian.

АНДАТПА

«Қызылорда облысы, Сырдария ауданы, Батыс Тұзкөл мұнай кен орнында өнеркәсіптік нысандарды сумен жабдықтауға арналған жерасты суларының пайдаланылмалы қорларын барлау мен бағалау бойынша жұмыстарды жүргізу» дипломдық жобасы үш бөлімнен тұрады, әр бөлімде кестелер, суреттер мен графиктер бар.

«Суды пайдалану нысандарының құрылысы технологиясы» атты екінші бөлімінде жобаланып отырған әдістеменің негіздемесі, вахталық ауылды шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау және Батыс Тұзкөл мұнай кен орнындағы өнеркәсіптік нысандарды өндірістік-техникалық сумен жабдықтау үшін жерасты суларының пайдаланылмалы қорларын барлау мен бағалау үшін жүргізілетін жұмыстардың түрлері мен көлемі келтіріледі.

Үшінші қорытынды бөлімде барлау мен бағалау бойынша жобаланған жұмыстардың негізгі түрлері мен көлемінің жиынтық кестелері келтіріледі.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	1
1	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	2
	1.1 Административное и географическое положение.....	2
	1.2 Климат.....	3
	1.3 Рельеф.....	3
	1.4 Гидрография.....	3
	1.5 Геологическое строение	3
	1.6 Гидрогеологические условия района.....	4
	1.7 Геолого-гидрогеологические условия участка разведки подземных вод.....	9
II	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	13
	2.1 Методика, виды и объемы проектируемых разведочных работ.....	13
	2.2 Подготовительный период и проектирование	13
	2.3 Маршрутное гидрогеологическое обследование территории участка работ и гидрогеоэкологическое обследование действующих водозаборов подземных вод	14
	2.4 Буровые работы	14
	2.4.1 Технология проведения буровых работ.....	14
	2.5 Геофизические исследования в скважинах.....	15
	2.6 Выбор водоприемной части, расчет и установка фильтров.....	16
	2.7 Расчет цементирования затрубного пространства обсадных колонн.....	16
	2.8 Опытно-фильтрационные работ.....	17
	2.9 Рекультивация земель.....	18
	2.10 Топографо-геодезические работы.....	19
	2.11 Камеральные работы.....	19
III	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	20
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	23

ВВЕДЕНИЕ

Целью дипломного проекта является разведка и оценка эксплуатационных запасов подземных вод водоносных сенон-палеоценового комплекса для хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового посёлка и производственно-технического водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузкольв Сырдарьинском районе Кызылординской области.

Потребность в хозяйственно-питьевой воде строящего вахтового посёлка составляет $117,7 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Потребность в технической воде для различных целей нефтепромысла, а также используемой для поддержания пластового давления в нефтесодержащих пластах с помощью нагнетания в пласт с учетом перспективы освоения месторождения определена в соответствии с технологической схемой разработки месторождения и составляет $161 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$; $440 \text{ м}^3/\text{сутки}$ ($5,1 \text{ дм}^3/\text{с}$). Потребность в воде для противопожарных целей составляет $425 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Общая потребность в воде составляет $982,7 \text{ м}^3/\text{сутки}$ ($11,4 \text{ дм}^3/\text{с}$).

Эксплуатационные запасы подземных вод водоносных сенон-палеоценового комплекса должны быть утверждены в порядке установленном законодательством Республики Казахстан в количестве $982,7 \text{ м}^3/\text{сутки}$ по категории C_1 .

В дипломном проекте изложены общая и геолого-гидрогеологическая характеристика района и участка работ, рекомендована методика, виды и объёмы разведочных гидрогеологических работ для оценки эксплуатационных запасов подземных вод с целью дальнейшего водоснабжения.

В основу дипломного проекта положены материалы ранее выполненных работ на рассматриваемой территории.

Дипломный проект разработан в соответствии с действующими методическими рекомендациями и нормативно-правовыми актами, установленными законодательством Республики Казахстан.

Материалы для составления дипломного проекта были получены при прохождении преддипломной практики в ТОО «Гидрогеологическая проектно-производственная компания «PHREAR».

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Административное и географическое положение

Административно территория проведения работ входит в состав Сырдарьинского района Кызылординской области.

Областной центр г. Кызылорда находится в 100 км южнее района работ (Приложение 1, рисунок 1).

Согласно международной разграфки масштаба 1:200 000 участок находится ближе к центральной части листа L-41-XXIV с северо-восточной стороны.

В географическом отношении контрактная территория ТОО «Кольжан» и ТОО «SSMOil» расположена в южной части Южно-Тургайской впадины в юго-западной части песчаного массива Арыскуп. Орографически представляет собой платообразную поверхность, наклонённую с севера на юг от 180 до 110 м абсолютной высоты.

1.2 Климат

Климат района характеризуется резкой континентальностью; большой сухостью и высокими амплитудами колебания температуры воздуха, малым количеством осадков, холодной, короткой и малоснежной зимой и жарким продолжительным летом. Зимой сильные морозы чередуются оттепелями.

Для характеристики отдельных элементов климата использованы данные г. Кызылорда.

Температура воздуха района по данным вышеупомянутой метеостанции колеблется в больших пределах. Амплитуда колебания температур между летним и зимним периодами – 80,8⁰С (абсолютный максимум +43,8⁰С, абсолютный минимум – 37⁰С). Среднегодовая температура воздуха +8,9⁰С. Самым тёплым месяцем для района является июль со средней температурой +27⁰С, самым холодным – январь с температурой – 7,6⁰С.

Атмосферные осадки по временам года распределены неравномерно. В летнее время дожди бывают 1-3 раза за сезон. Максимум осадков приходится на зимне-весеннее время года. Среднегодовое количество осадков составляет 130-140 мм (таблица 1).

Таблица 1- Среднемноголетние месячные осадки по данным метеостанции г. Кызылорда

Оса- дки, мм	Месяцы												Загод
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	2,7	4,3	4,4	7,3	8,0	,6	,9	,4	,0	3,7	2,5	8,2	43

Ветры в течение года преимущественно северо-восточного направления с преобладающей скоростью 2,6-3,9 м/с, реже до 5 м/с. В отдельные периоды скорость ветра достигает 15-18 и даже 20 м.

Максимальное значение относительной влажности воздуха отмечается в зимне-весеннее время (75-85%), а наиболее низкое – летом (25-30%).

Дефицит влажности в летнее время достигает 70мб при среднемесячных значениях 22-28 мб. Наличие большого дефицита влажности при высоких температурах воздуха создает условия для значительного испарения с поверхности почвы, грунтовых вод и водной поверхности. Средняя величина испарения с открытой водной поверхности составляет 1478 мм.

Устойчивый снежный покров обычно небольшой мощности образуется не каждый год. В связи с частыми и сильными ветрами снег накапливается обычно в понижениях рельефа и в зоне распространения кустарников. В среднем, в течении года снежный покров сохраняется на протяжении 60-80 дней, высота снежного покрова в среднем составляет 7-12 см, иногда достигает 30-50 см.

1.3 Рельеф

Рельеф района равнинный. Вся территория района, за исключением юго-западной её части. Представляет собой платообразную поверхность, наклонённую с севера на юг от 180 до 125 м абсолютной высоты. Эта территория известная под названием плато Сарылан, в северо-восточной части разделяется массивом переветренных песков Арыскуп. Поверхность плато то очень ровная, то кочковатая, а с приближением к Арыскуп становится холмистой. Кроме этого на плато Сарылан развиты бессточные котловины.

Арыскуп – это эоловая равнина с закреплёнными и полужакокреплёнными бугристыми и бугристо-грядовыми песками.

Юго-западная часть территории чётким уступом (высотой до 30 м) отделяется от плато Сарылан и представляет собой первую надпойменную террасу реки Сырдарьи, именуемую «равниной Дарьялыктакыр». Это такырная равнина с абсолютными отметками 100-110 м, где такыры, покрытые сетью трещин, сменяются такыровидными поверхностями. На поверхности последних развиты песчаные бугры.

1.4 Гидрография

Гидрографическая сеть в районе отсутствует. Лишь в юго-западной части его сохранились древние русла и заброшенные ирригационные каналы.

Весной талые и дождевые воды по падению склонов плато и бортам котловин устремляются вниз, заполняя все понижения рельефа и образуя временные озёра.

1.5 Геологическое строение

В геологическом строении описываемой территории принимают участие меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные породы. Самыми древними породами, вскрытыми скважинами на территории района работ являются верхний альб-сеноманские. (Приложение 2, рисунок 2.)

1.6 Гидрогеологические условия района

В соответствии со схемой гидрогеологического районирования территории Республики Казахстан территория района, отображенного на прилагаемой гидрогеологической карте масштаба 1:200 000 относится к Приаральско-Тургайско-Чу-Сарысуйскому сложному бассейну пластовых вод I-го порядка (I-5). При этом участок, делится на Северо-Приаральский бассейн пластовых вод II-го порядка (I-5А), и Тургайский бассейн пластовых вод II-го порядка (I-5Б). Граница между бассейнами проходит по Главному Каратаускому разлому (ГКР).

Приаральско-Тургайско-Чу-Сарысуйский сложный бассейн пластовых вод I-го порядка занимает северную часть Кызылординской области.

Район работ находится в пределах засушливой зоны Казахстана, где поверхностный сток полностью отсутствует. Ввиду этого в народно-хозяйственной жизни и промышленности подземные воды данного района имеют исключительно важное значение.

В результате проведенных ранее разведочных работ территории установлено, что подземные воды встречаются во всех стратегических комплексах, но естественные условия накопления их здесь крайне неблагоприятны. Это объясняется тем, что при отсутствии поверхностных водоёмов и стока, как основных источников питания подземных вод равнинных территорий, здесь выпадает ничтожное количество атмосферных осадков, почти полностью расходуемое на испарение и транспирацию растениями. Кроме этого с поверхности исследованная территория сложена как четвертичными-аллювиально-дельтовыми, так и плиоценовыми континентальными отложениями, характеризующимися слабой водопроницаемостью из-за преобладания глинистых частиц.

По особенностям литологии водовмещающих пород, условиям залегания, движения и формирования подземных вод с учётом стратиграфической принадлежности их, в изучаемой части геологического разреза описываемого района выделены следующие водоносные подразделения ([Приложение 3.Рисунок 3.](#)).

Водопроницаемый безводный современный пролювиальный горизонт – pQ_{IV}

Локально-водоносный современный пролювиальный горизонт – pQ_{IV}

Водоносный и локально-водоносный верхнечетвертичный аллювиальный горизонт – aQ_{III}

Водоносный нижнечетвертичный аллювиальный горизонт – aQ_I

Водопроницаемый безводный верхнеплиоценовый и нерасчлененный четвертичный эоловый горизонт – $N_2^3 - vQ$

Локально-водоносный плиоценовый горизонт – N_2

Локально водоносный средне-верхнеолигоценовый горизонт – P_3^{2-3}

Водоупорный эоцен-нижеолигоценовый горизонт – $P_2 - P_3^1$

Водоносный сенон-палеоценовый комплекс – $K_2sn - P_1$

Водоносный туронский комплекс – K_2t

Водоносный верхнеальб-сеноманский комплекс – $K_{1al_3}-K_2s$

Описание основных выделенных гидрогеологических подразделений приводится ниже.

Локально-водоносный современный пролювиальный горизонт - (pQ_{IV})

Современные пролювиальные отложения развиты на небольших по площади участках в виде сплошного шлейфа неширокой полосой вдоль подножья останцев. В западной части территории района – у подножья плато Сарылан – толща этих отложений сдренирована и многочисленные разведочные скважины, подземные воды в них не вскрыты, а в восточной части содержат воды локального распространения. Спорадичность залегания вод обусловлена сильной фациальной изменчивостью отложений, где водовмещающие мелко – и среднезернистые пески залегают в виде линз и прослоек среди глин и суглинков с общей мощностью до 12 м.

Глубина залегания уровня воды тесно связана с рельефом поверхности шлейфа и колеблется от 2,0 в его нижней части до 8,0 м в верхней части.

Химический состав вод изменяется с увеличением и минерализации от гидрокарбонатно-хлоридного натриевого до хлоридно-сульфатного магниевонатриевого.

Питание вод пролювиальных отложений скудное и происходит в основном за счёт инфильтрации атмосферных осадков, выпадающих на площади их развития. Разгрузка осуществляется в нижезалегающие водоносные горизонты и частично путём испарения и транспирации растениями.

Воды пролювиальных отложений из-за высокой минерализации и слабой водообильности практического значения не имеют.

Водоносный и локально-водоносный верхнечетвертичный аллювиальный горизонт - (aQ_{III})

На описываемой территории отложения распространены, в юго-западной и части.

Геоморфологически горизонт приурочен к «такырной» террасе р. Сырдарьи.

Водовмещающие породы горизонта сложены серовато-желтыми, серыми, тёмно-серыми песками и супесями. Пески преимущественно тонко- и мелкозернистые. Супеси мелкозернистые, лёгкие, реже тяжелые. Пески и супеси переслаиваются с глинами и суглинками мощностью до 5 м. В северной части равнины Дарьялыктакыр водовмещающие породы сложены чередующимися линзообразными прослоями песков с маломощными прослоями глин и суглинков, что обусловило здесь спорадическое распространение вод.

Общая мощность обводненной части варьируется в пределах 1-4 м на севере и 15-20 м на юге. Наличие в описываемой толще прослоев глин и суглинков способствует на отдельных участках образованию местного напора высотой 1,5-10 м.

Подземные воды вскрываются на глубинах 2,7-16,0 м, а чаще всего на 8-12 м. Их глубина обычно зависит от рельефа местности.

Водообильность горизонта сильно изменчива, в зависимости от мощности, литологического состава водовмещающих пород характеризуется различными дебитами скважин 0,04-12,1 дм³/с при понижении уровня воды на 4,0-5,2 м. Характерными являются дебиты 0,2-0,4 дм³/с при понижении 1,0 м. Соответственно незначительны и коэффициенты фильтрации водоносных пород.

Воды горизонта по химическому составу преимущественно относятся к сульфатным и сульфатно-хлоридным натриевым.

Основное питание вод водоносного горизонта осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, а в небольшой степени – за счёт перетока из нижезалегающих напорных вод.

Водоносный верхнечетвертичный аллювиальный горизонт из-за повышенной минерализации не используются, но местами, где опреснены за счёт нижезалегающих вод, пригодны для водопоя скота.

Локально-водоносный плиоценовый горизонт - (N₂)

Отложения плиоценового возраста в пределах района работ получили широкое распространение, занимая почти половину его площади. Они складывают плато Сарылан, на поверхности которого развиты мелкие бессточные котловины.

Водовмещающие породы представлены песками и супесью редко с гравием, залегающими в виде линз и прослоек среди глин и суглинков, причём последние по мощности намного превышают. Описываемые отложения характеризуются частой фациальной изменчивостью литологического состава как по площади, так и в вертикальном разрезе, вследствие чего подземные воды, заключённые в них, не имеют сплошного распространения.

Пески и супеси желтовато-серые, серые, коричневато-желтые, коричневые кварцево-полевошпатовые. Пески преимущественно разномышечные пылеватые с преобладанием мелких, нередко и крупных зёрен. Супеси чаще всего тяжелые пылеватые.

Глубина залегания подземных вод колеблется в пределах 6-25 м, а уровень воды устанавливается на глубине 5-12 м от поверхности земли, т.е. местами воды напорные. Напоры достигают 2-20 м. Мощность водоносных отложений доходит до 80 м, а многими скважинами она полностью не вскрыта. Водоупором для вод служит мощная толща палеогеновых глин.

Водообильность горизонта по данным пробных и опытных откачек незначительная. Удельные дебиты скважин преимущественно составляют 0,05-0,1 дм³/с. Дебиты скважин равны 0,14-1,1 дм³/с при понижении уровня воды на 1,5 м. Коэффициенты фильтрации составляют 0,1-2,4 м/сутки.

По качеству воды плиоценового горизонта солоноватые и сильно-солоноватые с характерной минерализацией 3,3-6,0 г/дм³. Температура воды колеблется в пределах 11-13⁰С. Пресные и слабосолоноватые воды не встречены.

В химическом составе подземных вод из анионов преобладают сульфаты, реже встречаются воды сульфатно-хлоридные. Лишь в нескольких скважинах вскрыты воды хлоридно-сульфатные. По катионному составу воды натриевые.

Основным источником питания локально-водоносного плиоценового горизонта являются атмосферные осадки. В связи с малым количеством

атмосферных осадков и затруднённой инфильтрации их из-за преобладания глинистых образований на поверхности плато, пополнение запасов подземных вод незначительно. Воды горизонта менее минерализованы, чем воды аллювиальных и эоловых образований. Это объясняется гипсометрическим положением рассматриваемых отложений, создающим благоприятные условия для сравнительно интенсивной разгрузки подземных вод. Движение и разгрузка подземных вод происходит в сторону аллювиальной равнины и Арыскупской мульды.

Воды горизонта пригодны лишь для водопоя скота.

Водоносный сенон-палеоценовый комплекс - ($K_{2sn}-P_1$)

Рассматриваемый водоносный комплекс включает в себя следующие водоносные горизонты: палеоценовый – (P_1), маастрихтский – (K_{2m}) коньяк-кампанский – (K_{2k-km}). Объединение этих отложений произошло из-за невозможности подразделить вышеуказанные ярусы на отдельные горизонты. К тому же, гидравлическая связь перечисленных горизонтов весьма тесная, что позволяет их объединить в единый водоносный комплекс.

На исследованной территории водоносный сенон-палеоценовый комплекс распространён повсеместно, а в котловине Тузколь залегает первым от поверхности.

Водовмещающие породы представлены песками - зеленовато-серыми, светло-серыми, серыми, светло-зелёными мелко- и тонкозернистыми кварцево-палевошпатовыми. Подстилаются они пестроцветными глинами турона, являющимися надёжным водоупором.

Мощность комплекса увеличивается от области питания в южном и юго-западном направлениях, и составляет от первых метров до 150 м. Характерной особенностью комплекса для большей части территории является его трехслойное строение. В региональном плане четко прослеживаются два водоносных горизонта, разделенные пачкой слабопроницаемых глинистых отложений.

В центральной и южной части района водоносный комплекс погружается на значительную глубину и вскрывается скважинами на глубинах 250-318 м. Общая мощность комплекса в большей части территории колеблется в пределах 100-140 м.

Верхний водоносный горизонт (очевидно, палеоценовый) представляет собой единый пласт мощностью 10-28 м. Кровлей его служит мощная пачка зеленых глин эоцена, являющаяся региональным водоупором, который распространён далеко за пределами характеризуемого района. От нижнего водоносного горизонта верхний горизонт отделен пачкой слабопроницаемых песчано-глинистых отложений мощностью 5-86 м также повсеместно распространенных. Нижний водоносный горизонт (очевидно сенонский) состоит из нескольких водоносных пластов мощностью 5-15 м, разделенных невыдержанными в плане прослоями глин мощностью 3-35 м. Песчаные разности являются преобладающими и составляют 60-80% от общей мощности, составляющей 50-90 м.

От водоносного горизонта туронских отложений нижний водоносный горизонт сенон-палеоценового комплекса отделен прослоем глин мощностью

5-10 м. В северо-западной и северо-восточной части района выше охарактеризованная пачка слабопроницаемых пород отсутствует и здесь водоносный комплекс представляет собой единую водоносную систему.

На площади выходов отложений комплекса на поверхность получили распространение грунтовые воды. Уровни подземных вод здесь располагаются на глубинах 10-40 м. На преобладающей части территории, подземные воды комплекса обладают значительными напорами - до 370 м над кровлей водоносного комплекса. В центральной и южной части района расположена зона самоизлива подземных вод.

Гидродинамические условия Арыскупского артезианского бассейна весьма характерны. На его территории расположены солончаковое озеро Арыс и солончак Эспе, являющиеся очагом региональной разгрузки потоков подземных вод, движущихся со стороны гор Улытау и Шу-Сарысуской системы артезианских бассейнов.

Водоносный сенон-палеоценовый комплекс характеризуется достаточно высокой водообильностью. В пределах района пробурено большое количество скважин, опробовавших верхний и нижний водоносные горизонты комплекса как отдельно, так и совместно. Дебиты скважин, вскрывающих верхний водоносный горизонт в зоне самоизлива, достигают 20 дм³/с при понижении уровня воды на 37,5 м. Дебиты скважин, вскрывших не самоизливающиеся воды, составляют 5-11 дм³/с при понижении уровня воды на 6-20 м.

Следует отметить, что дебиты скважин во многом зависят от технологических условий проходки выработок и их конструкций. При совместном опробовании верхнего и нижнего горизонтов дебиты скважин обычно составляют 10-21 дм³/с при понижении уровня воды на 9-54 м. Минерализация подземных вод комплекса на большей площади его распространения составляет 1,5-3,5 г/дм³. Лишь в северной части района, приближенной к области питания в горах Улытау, получили распространение воды с минерализацией около 1,0 г/дм³. По составу воды преимущественно сульфатно-хлоридные натриевые, в редких случаях хлоридные натриевые.

В целом водоносный сенон-палеоценовый комплекс является наиболее перспективным для организации централизованного технического водоснабжения предприятий нефтедобывающей отрасли.

В настоящее время данный водоносный комплекс широко используется для централизованного технического водоснабжения на нефтепромыслах Акшабулак Центральный, Акшабулак Южный, Арысское, Блиновское, Сарыбулак, Ащисай, Аксай, Нуралы, Юго-восточный Кызылкия и др. (Приложение 4, рисунок (рис. 3.5)).

Водоносный туронский комплекс - (K₂t)

На характеризуемой территории распространены повсеместно, за исключением гор Улытау на крайнем северо-востоке. На небольшой площади, примыкающей к этим горам, воды в отложениях турона распространены

спорадически. Кровля водоносного горизонта погружается с северо-востока на юго-запад на глубину от 100 до 400 м и более. В этом же направлении возрастает и мощность водоносного горизонта от 140 до 300 м и более. От вышележащего водоносного сенон-палеоценового комплекса водоносный туронский горизонт отделен маломощным (5-7 м) прослоем глин, и по существу они являются единой гидравлической системой.

Водовмещающими породами являются мелкозернистые пески с прослоями глин. Эффективная мощность горизонта составляет 60-80 % общей мощности. Водоносный горизонт напорный. В зависимости от гипсометрических условий уровни подземных вод устанавливаются на отметках от 115,8 м ниже дневной поверхности на плато Сарылан до +36,3 м в центральной части территории.

Водообильность отложений высокая. Дебиты скважин достигают 58 дм³/с при понижении уровня воды на 36,6 м. Следует отметить, что водоносный горизонт опробован скважинами, в основном, в центральной и северной частях района, причем зачастую одновременно с вышележащим водоносным сенон-палеоценовым комплексом. Особенно это характерно для района Кызылкумского месторождения подземных вод.

В южной части района, где находится участок проектируемых работ комплекс скважинами не опробован.

Воды горизонта в опробованной части территории его распространения слабосоленоватые с минерализацией 1-2 г/дм³, по составу сульфатно-хлоридные натриевые.

Воды туронских отложений пригодны для водоснабжения. На равнине Дарьялыктакыр они легко доступны для эксплуатации.

1.7 Геолого-гидрогеологические условия участка разведки подземных вод

Участок разведки размещается в пределах контрактной территории нефтедобывающих предприятий ТОО «Кольжан» и ТОО «SSMOil».

Целью разведочных работ является оценка эксплуатационных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового посёлка и производственно-технического водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь.

Общая потребность в воде составляет 982,7 м³/сутки.

Как изложено в настоящем проекте, наиболее перспективными для постановки разведочных работ для водоснабжения в районе являются водоносный сенон-палеоценовый комплекс, содержащий слабосоленоватые воды с минерализацией 3-4 г/дм³. Комплекс распространен в пределах рассматриваемого района и на сопредельной территории повсеместно. Водовмещающие породы представлены тонко- и мелкозернистыми песками с прослоями плотных глин.

С целью снижения затрат на строительство протяжённых водоводов участки разведки максимально приближены к потребителю.

Таким образом, разведочные гидрогеологические работы будут проводиться на трёх участках:

Участок I - локальный водозабор для противопожарных целей на пункте сдачи нефти – ПСН с производительностью 425 м³/сутки (проектная разведочно-эксплуатационная скважина № 5534);

Участок II – локальный технический водозабор с производительностью 440 м³/сутки (существующая разведочно-эксплуатационная скважина № 3182);

Участок III – локальный хозяйственно-питьевой водозабор вахтового посёлка на нефтяном месторождении Западный Тузколь с производительностью 117,7 м³/сутки (проектные разведочно-эксплуатационные скважины №№ 5532, 5534).

По данным ранее проведенных разведочных работ пресные воды питьевого качества, полностью соответствующие Санитарным требованиям № 209 от 16.03.2015 г. в пределах рассматриваемой территории, отсутствуют. Поэтому использование подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо производить предварительную водоподготовку, т.е. опреснение воды и доведение содержания всех лимитирующих компонентов до норм, удовлетворяющих вышеуказанные требования к питьевым водам.

Для составления геолого-технического наряда на бурение проектных скважин №№ 5532, 5533 и 5534 использованы фондовые материалы, а также результаты буровых работ по бурению разведочно-эксплуатационной скважины № 3182.

Скважиной каптируются подземные воды водоносного сенон-палеоценового комплекса в интервалах глубин 190-200, 276-288 и 324-338 м.

Скважина № 3182 пробурена в апреле 2012 г. на основании проекта на бурение гидрогеологических скважин №№ 3173-3182 для собственных нужд (техническое водоснабжение буровых установок на контрактной территории № 1057). Бурение производило ТОО «Акпан».

Геолого-технический разрез разведочно-эксплуатационной скважины № 3182 приведён на рис. 4.1.

Дебит, скважины на момент пробной откачки составил 11 дм³/с при понижении уровня 20 м.

Величина коэффициента фильтрации, определённая по формуле Дюпюи для одиночной скважины, составила:

$$k = \frac{0,366Q \cdot \lg \frac{R_{\Pi}}{r_0}}{m \cdot S_0} = \frac{0,366 \cdot 10 \cdot 86,4 \cdot \lg \frac{1,5 \sqrt{2,3 \cdot 10^6 \cdot 4}}{0,084}}{56 \cdot 20} = 1,3 \text{ м/сутки} \quad (1)$$

где,

Q – дебит скважины – 10,0 дм³/с;

a – коэффициент пьезопроводности (по данным работ на месторождении подземных вод Акшабулак – 2,3·10⁶ м²/сутки);

t – продолжительность пробной откачки из скважины № 3182 – 4 суток;

r_0 – радиус скважины - 0,084м;

m – эффективная мощность водоносного комплекса на участке скважины, м;

S_0 – понижение уровня воды– 20 м.

При вскрытой эффективной мощности водоносного комплекса 56 м величина коэффициента водопроницаемости составила 75 м²/сутки.

Анализ имеющего материала позволяет сделать следующие выводы:

На участке I ПСН(скважина № 5534) продуктивный водоносный сенон-палеоценовый комплекс залегает на глубине 306 м и перекрыт сверху мощной толщей плотных глин эоцен-нижнеолигоценового возраста. С поверхности до глубины 12 м залегают современные пролювиальные отложения, которые представлены песчано-глинистой толщей с редкой щебёнкой. В интервале 12-37 м залегает локально-водоносный средне-верхнеолигоценовый горизонт представленный желтовато-серыми, серыми, зеленовато-серыми, коричневыми, мелко- и тонкозернистыми песками. Далее с глубины 37 м до глубины 306 м залегает водоупорный эоцен-нижнеолигоценовый горизонт, представленный преимущественно глинами, реже мергелями и маломощными прослоями песчаника. В интервале глубин 306-413 м залегает продуктивный сенон-палеоценовый комплекс, представленный серыми мелко- и тонкозернистыми водоносными песками с прослоями плотных серых глин. Ниже с глубины 413 м залегает водоносный туронский комплекс, представленный чередованием мелко-среднезернистых песков с пестро-цветными плотными глинами.

Ожидаемый дебит скважины 5 дм³/с при понижении уровня 10 м. Предполагаемая отметка установления уровня подземных вод +3,0 выше поверхности земли. Ожидаемая минерализация 3,8 г/дм³.

(Приложение 5 . рисунок 4.1 ГТР 3182)

На участке ПТузколь(существующая разведочно-эксплуатационная скважина № 3182) продуктивный водоносных сенон-палеоценовый комплекс залегает на глубине 190 м и перекрыт сверху мощной толщей плотных глин эоцен-нижнеолигоценового возраста. С поверхности до глубины 20 м залегает локально-водоносный средне-верхнеолигоценовый горизонт, представленный желтовато-серыми, серыми, мелко- и тонкозернистыми кварц-полевошпатовыми песками. Далее с глубины 20 м до глубины 190 м залегает водоупорный эоцен-нижнеолигоценовый горизонт, представленный серыми, темно-серовато-зелёными плотными глинами, в интервалах 100-112, 130-144 м песчанистыми. В интервале глубин 190-338 м залегает продуктивный сенон-палеоценовый комплекс, представленный переслаиванием серых, серовато-зелёных плотных слоистых глин с серыми мелко- и тонкозернистыми хорошо промытыми, отсортированными песками. Ниже с глубины 338 м залегает водоносный туронский комплекс, представленный пестро-цветными плотными глинами.

Водоносный комплекс напорный. Величина пьезометрического напора над кровлей комплекса составила 190,2 м. пьезометрический уровень установился на отметке +0,2 м выше поверхности земли.

Дебит скважины в процессе пробной откачки составил 11 дм³/с при понижении уровня 20 м.

Воды слабосоленоватые с минерализацией 3,8 г/дм³. Среди анионов преобладают хлориды и сульфаты, среди катионов натрия. По химическому составу воды сульфатно-хлоридные натриевые (текстовое приложение 5).

На участке III вахтовый посёлок нефтяного месторождения Западный Тузколь (скважины №№ 5532-5533) продуктивный водоносных сенон-палеоценовый комплекс залегает на глубине 230 м и перекрыт сверху мощной толщей плотных глин эоцен-нижнеолигоценового возраста. С поверхности до глубины 25 м залегает локально-водоносный плиоценовый горизонт, представленный песками и супесью редко с гравием, залегающими в виде линз и прослоек среди глин и суглинков. Далее с глубины 25 м до глубины 230 м залегает водоупорный эоцен-нижнеолигоценовый горизонт, представленный серыми, темно-серовато-зелёными плотными глинами, в интервалах 136-143, 173-183 и 220-230 м песчанистые. В интервале глубин 230-380 м залегает продуктивный сенон-палеоценовый комплекс, представленный переслаиванием серых, серовато-зелёных плотных слоистых глин с серыми мелко- и тонкозернистыми хорошо промытыми, отсортированными песками. Ниже с глубины 380 м залегает водоносный туронский комплекс, представленный пестро-цветными плотными глинами.

Ожидаемый дебит скважин 5 дм³/с при понижении уровня 10 м. Предполагаемая глубина залегания уровня подземных вод 45. Ожидаемая минерализация 3,8 г/дм³.

Итак, продуктивный водоносный сенон-палеоценовый комплекс на участках разведки залегает в интервалах глубин 306-413, 190-338 и 230-380 м. По данным скважин пробуренным на водоносный сенон-палеоценовый комплекс на территории описываемого района он является напорным. Статические уровни подземных вод устанавливаются на отметках от +3 выше поверхности до 45 м ниже поверхности земли.

Водообильность пород достаточно высокая. Дебиты скважин изменяются от 3,3 дм³/с (скважина № 44) до 11 дм³/с (скважина №3182) при понижении уровня подземных вод на 13,0-20,0 м соответственно.

Минерализация подземных вод продуктивного комплекса на большей площади его распространения составляет 2,6-4,8 г/дм³. По составу воды преимущественно сульфатно-хлоридные натриевые, в редких случаях хлоридные натриевые.

Исходя из этого, ожидаемый уровень подземных вод – +3-45 м., ожидаемый дебит 5-10 дм³/с при понижении уровня на 10-20 м., ожидаемая минерализация подземных вод 3-4 г/дм³.

С учетом вышеизложенного, участки разведки по сложности относятся к I группе месторождений с простыми гидрогеологическими и гидрохимическими условиями.

II. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1 Методика, виды и объемы проектируемых разведочных работ

Методика и объемы необходимых для этих целей разведочных работ определяются степенью сложности гидрогеологических условий участка работ, характером поставленных гидрогеологических задач и принятой методикой оценки эксплуатационных запасов.

Участок разведки подземных вод имеет достаточно простые гидрогеологические условия, продуктивный водоносный сенон-палеоценовый комплекс, залегающий на глубине 190-306 м, выдержан по мощности и простираению, качество подземных вод вполне отвечает предъявляемым требованиям к техническим водам. Вопросы хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов нефтепромысла будут решены за счет подземных вод этого же водоносного комплекса путем предварительной водоподготовки (опреснение, фторирование и т. п.).

Ранее на участке проектируемых работ разведочные работы не проводились. Отсюда необходимость в разведке и оценки эксплуатационных запасов подземных вод очевидна.

В соответствии с основными типами месторождений подземных вод участок относится к месторождениям приуроченных к артезианским бассейнам платформенных областей тип II-A.[1].

Учитывая незначительную потребность в воде (до 1000 м³/сутки) согласно п. 3.4 «Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» оценка эксплуатационных запасов может быть выполнена по категории C₁. [2].

2.2 Подготовительный период и проектирование

В состав работ входят сбор, систематизация, анализ и обобщение результатов, ранее выполненных буровых, опытно-фильтрационных работ, режимных наблюдений, данных по оценке запасов на аналогичных месторождениях этого района, анализ сведений по режиму эксплуатации действующих водозаборов за прошлые годы и составление проектно-сметной документации.

Затраты труда подготовительного периода определяются в соответствии с объемом собираемой и анализируемой информации.

Исходя из опыта, на проработку фондовых материалов потребуется 1,0 месяца работы отряда.

Затраты труда собственно на составление проекта и сметно-финансовых расчетов приняты по опыту работ и составляют 1,0 отрядо-месяца для отряда типового состава.

Таким образом, общие затраты труда на подготовительный период и проектирование составят 1,0 + 1,0 = 2,0 отрядо-месяца.

2.3 Маршрутное гидрогеологическое обследование территории участка работ и гидрогеоэкологическое обследование действующих водозаборов подземных вод

С целью уточнения гидрогеологических особенностей участка работ, необходимых при составлении гидрогеологической карты масштаба 1:50 000 планируется проведение маршрутного обследования участка разведки и действующих в районе водозаборов. В процессе обследования будет изучено современное состояние окружающей среды, антропогенная нагрузка на нее и дана оценка возможного влияния водозабора на окружающую среду.

Необходимо будет обследовать имеющиеся скважины в зоне влияния будущего водозабора, пробуренные как на продуктивный водоносный комплекс, так и на нижезалегающие комплексы в части определения уровня подземных вод.

В этот же период на участке работ будут осуществляться опытно-фильтрационные работы.

Затраты времени на проведение гидрогеологического обследования территории участка и гидрогеоэкологическое обследование действующих водозаборов принимаются равными 0,5 отрядо-месяцам.

2.4 Буровые работы

Буровые работы в комплексе с опытными работами являются основным методом изучения гидрогеологических условий при проведении разведочных работ.

Для водоснабжения вахтового посёлка предусматривается бурение разведочно-эксплуатационных скважин №№ 5532, 5533 глубиной 350 м. Для водоснабжения ПСН предусматривается бурение разведочно-эксплуатационной скважины № 5534 глубиной 400 м.

Конструкции скважин показаны на геолого-технических нарядах на бурение разведочно-эксплуатационных скважин №№ 5532-5534 **приведенных на рис. 5.1-5.2.**

Исходя из заявленных потребностей, изученности и фактических гидрогеологических условий бурение рекомендуется осуществлять вращательно-механическим способом станком роторного бурения типа 1БА-15В (либо аналоги) прямой промывкой глинистым раствором сплошным забоем без отбора керна.

2.4.1 Технология проведения буровых работ

Как отмечалось выше, на участке разведки предусматривается бурение трёх разведочно-эксплуатационных скважин №№ 5532, 5533 и 5534 глубинами 350, 350, 400 м соответственно.

В качестве опорных скважин для построения геолого-технических нарядов на бурение скважин №№ 5532, 5533 и 5534 приняты скважины №№ 44 и 3182.

Таблица 2 - Объем буровых работ по категориям буримости

Диаметр бурения, мм	Категория пород, м		Всего по категориям
	III	V	
394	87	13	100
295		210	210
215	121	669	790
Итого			1100

Таблица 3 - Расчет приготовления глинистого раствора и количества глины необходимой при бурении скважин №№ 5532, 5533 и 5534, согласно нормам СН РК 8.02-05-2011[3].

Диаметр бурения, мм	Плотность глинистого раствора, г/см ³	Норма расхода глины для приготовления раствора на 1000 м проходки, тонн	Проектный расход глины для приготовления раствора, тонн
394	1,15	87,6	8,76
295		49	10,3
215		32,9	26,1
Общее количество глины для приготовления бурового раствора в общем			67,4

Объем технической воды для приготовления бентонитовой смеси определяется по формуле:

$$V_B = \pi \times D^2 \times L \times K / 4(2)$$

где: D^2 – диаметр скважины, м;

L – длина скважины, м;

K – коэффициент, учитывающий состав грунта ($K = 5 - 7$).

Объем технической воды для приготовления бентонитовой смеси при бурении (расширке) скважин №№ 5532, 5533 и 5534 диаметром 394 мм в интервалах 0-30, 0-40 м составит 73 м³.

Объем технической воды для приготовления бентонитовой смеси при бурении (расширке) скважин №№ 5532, 5533 и 5534 диаметром 295 мм в интервалах 30-110, 40-90 м составит 86 м³.

Объем технической воды для приготовления бентонитовой смеси при бурении (расширке) скважин №№ 5532, 5533 и 5534 диаметром 215 мм в интервалах 110-350, 90-400 м составит 172 м³.

Общий объем чистой воды для приготовления бурового раствора составит – 331 м³.

При общем объеме буровых работ 1100 м расход воды на 1 п.м. бурения составляет 0,42 м³.

2.5 Геофизические исследования в скважинах

Геофизические исследования в скважинах предусматриваются с целью литолого-стратиграфического расчленения разреза, изучения радиоактивности горных пород, выделения в разрезе перспективных водоносных горизонтов и уточнения интервалов для установки фильтров, предварительного определения минерализации подземных вод.

Во всех разведочно-эксплуатационных скважинах будет применяться комплекс геофизических методов исследований, включающий запись кривых кажущегося сопротивления (КС), градиент-зондом и потенциал – зондом самопроизвольной поляризации (ПС), естественной радиоактивности (ГК).

Масштаб записи кривых каротажа: вертикальный – 1:200.

2.6 Выбор водоприемной части, расчет и установка фильтров

В скважинах рекомендуется установить перфорированные трубы с сетчатой обмоткой. Скважность фильтров – 20-25%.

Для изготовления фильтра рекомендуется использовать латунные либо синтетические сетки галунного плетения №№ 20-24.

Расчёт минимальной длины рабочей части фильтра из расчёта максимальной нагрузки на скважину определяется по формуле:

$$l_{\phi} = \frac{Q}{\pi \cdot d \cdot V_{\phi}}, \quad (3)$$

где,

Q – проектный дебит скважины, м³/сутки;

d – диаметр фильтра, м;

V_{ϕ} – допустимая скорость фильтрации у стенки фильтра.

Для расчета принят коэффициент фильтрации для водоносного комплекса полученный по результатам пробной откачки из скважины № 3182.

Коэффициент фильтрации составляет 1,3 м/сутки.

Результат расчета минимальной длины фильтра приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Расчёт минимальной длины фильтра

<i>№№ п/п</i>	<i>№№ скважины</i>	<i>Производительность скважины, м³/сутки</i>	<i>Диаметр фильтра, м</i>	$V_{\phi} = 60\sqrt[3]{K}$	<i>l_φ, м</i>
1	5532	117,7	0,168	65,5	3,4
2	5533	117,7	0,168		3,4
3	5534	425	0,168		12,3

2.7 Расчет цементирования затрубного пространства обсадных колонн

Для предотвращения затрубного перетока из напорных слоёв комплекса, а также предотвращения загрязнения подземных вод, предусматривается затрубная цементация кондуктора диаметром 324 мм устанавливаемого в интервале 0-30 м (скв. №№ 5532 и 5533) и 0-40 м (скв. № 5534) а также технической колонны диаметром 245 мм устанавливаемой в интервале +0,5-110 м (скважины №№ 5532 и 5533) и +0,5-90 м (скважина № 5534).

Расход цемента для цементирования затрубного пространства кондуктора и технической колонны определяется по таблице 20 (техническая часть СН РК 8.02-05-2002), где норма на 1 п.м. при диаметре скважины 394 мм и диаметре обсадной колонны 324 мм составляет 43 кг, норма на 1 п.м. при диаметре скважины 295 мм и диаметре обсадной колонны 245 мм составляет 24 кг.

Таким образом, на затрубную цементацию кондуктора диаметром 324 мм длиной 30 м (скважины №№ 5532 и 5533) расход тампонажного цемента на цементирование составит: $60 \times 0,043 = 2,6$ тонн. На затрубную цементацию кондуктора диаметром 324 мм длиной 40 м (скважина № 5534) расход тампонажного цемента на цементирование составит: $40 \times 0,043 = 1,72$ тонн. На затрубную цементацию технической колонны (скважины №№ 5532 и 5533) диаметром 245 мм длиной 110 м расход тампонажного цемента на цементирование составит: $220 \times 0,024 = 5,28$ тонн.

На затрубную цементацию технической колонны (скважина № 5534) диаметром 245 мм длиной 90 м расход тампонажного цемента на цементирование составит: $90 \times 0,024 = 2,16$ тонн.

После обсадки окончания бурения скважины № 5568 устье скважины цементируется в радиусе 0,6 м и 0,5 м на глубину.

Объем цементного раствора для отмостки скважин составит:

$$V_{\phi} = 60 \sqrt[3]{k_{\phi}}(4)$$

Где:

$D = 1,2$ м. - диаметр отмостки;

$d = 0,324$ м. – диаметр кондуктора;

$L = 0,5$ м. – общая глубина отмостки для 1 скважины.

$$V_{\phi} = 60 \sqrt[3]{1,3} = 65,5 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

Расход цемента марки М400 на 1 м³ раствора составит 0,28 тн.

Для приготовления раствора для цементации устья скважин №№ 5532-5534 потребуется $3 \times 0,52 \times 0,28 \approx 0,44$ тонны цемента марки М400.

Общее количество сухого цемента для цементирования затрубного пространства и сооружения отмосток скважин составит 12,18 тонн.

2.8 Опытнo-фильтрационные работы

Опытнo-фильтрационные работы для определения гидрогеологических параметров водовмещающих пород, заключаются в проведении трёх опытных одиночных откачек из скважин №№ 5532, 5534 и 3182. Необходимо отметить, наблюдение за снижением уровня в процессе откачки из скважины № 5532 будет осуществляться по скважине № 5533, что значительно повысит достоверность гидрогеологических параметров.

После проведения опытных откачек из скважин №№ 5532, 5534 и 3182 будут проведены наблюдения за восстановлением уровня подземных вод.

Общая продолжительность опытнo-фильтрационных работ сведена в таблице 5.

Таблица 5-Общая продолжительность опытнo-фильтрационных работ

№ п/п	№ скважины	Назначение скважины	Наименование опытно-фильтрационных работ	Продолжительность проведения ОФР, сут
-------	------------	---------------------	--	---------------------------------------

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
1	3182	Разведочно-эксплуатационная	Опытная одиночная откачка	5
2	5532	Разведочно-эксплуатационная	Опытная одиночная откачка с замерами уровня в скважине № 5533	5
1	2	3	4	5
3	5534	Разведочно-эксплуатационная	Опытная одиночная откачка	5
			Итого:	15

В процессе опытно-фильтрационных работ из скважин №№ 5532, 5534 и 3182 будут отобраны пробы воды на сокращенные химические и радиологические анализы. Кроме того, скважины № 5532 будет отобрана проба воды на соответствие Санитарно-эпидемиологическим требованиям утвержденных приказом министра национальной экономики № 209 от 16.03.2015 г. и одна проба на бактериологический анализ. Всего будет отобрано 3 пробы на сокращенный химический анализ объемом по 1,0 дм³, 3 пробы на радиологический анализ объемом по 2 дм³, 1 проба на соответствие Санитарно-эпидемиологическим требованиям, утвержденных приказом министра национальной экономики № 209 от 16.03.2015 г., объемом 10 дм³ и одна проба на бактериологический объемом 0,5 дм³.

2.9 Рекультивация земель

Согласно Земельному Кодексу РК при работах, связанных с нарушением почвенного покрова, необходимо снятие, хранение и использование плодородного и потенциально-плодородного слоев. Нормы снятия слоев почв (Н), в м³, вычисляются по формуле:

$$H = M \times S, \quad (5)$$

где М- глубина снятия плодородного слоя почвы, м;

S - площадь почвенного контура и группы почвенных контуров с одинаковой глубиной и качеством снимаемого плодородного слоя почвы, м². (ГОСТ 17.5.3.06-85 г.)[4].

При бурении 1 скважины размеры площадки для установки станков принимаются по фактическим условиям и составляют: $15 \times 15 = 225 \text{ м}^2$

Объём грунта, подлежащий рекультивации, при средней мощности слоя 0,25 м для бурения 1-ой скважины составит:

$$225 \text{ м}^2 \times 0,25 \text{ м} = 56,25 \text{ м}^3.$$

для бурения 3-х скважин -168,75 м³.

Грунт будет складываться в значительной близости от площадки.

По окончании буровых работ организация, проводящая работы, обязательно проводит рекультивацию площадки, восстанавливает почвенно-растительный слой, бытовые отходы и отходы ГСМ вывозит на свалку.

2.10 Топографо-геодезические работы

Пробуренные разведочно-эксплуатационные скважины №№ 5532-5534, 3182 должны иметь плановую и высотную привязку. Проектом предусматриваются топографо-геодезические работы по инструментальной (высотной и плановой) привязке этих скважин.

Плановая и высотная привязка скважин должна проводиться с использованием Глобальной Системы Позиционирования, пунктов существующей триангуляции всех классов и точек геометрической сети, разбитой для сгущения пунктов планового обоснования. Плановая привязка проводится методом засечек с не менее чем 6 спутников с графической точностью 1:1000. В процессе выполнения работ должна использоваться топооснова м-ба 1:100 000 или топооснова более крупного масштаба. При ведении работ будет использоваться персональный GPS навигатор компании Garmin.

2.11 Камеральные работы

Проектом предусматривается камеральная обработка результатов буровых, опытных, геофизических, топографических и лабораторных работ, обобщение имеющихся литературных и фондовых материалов, составление по каждому объекту после проведения полевых работ гидрогеологического заключения с подсчётом эксплуатационных запасов подземных вод. Камеральные работы по составлению отчёта с подсчётом эксплуатационных запасов включают в себя:

- сбор, систематизацию и анализ имеющихся материалов ранее выполненных работ;
- камеральную обработку материалов полевых работ;
- составление и оформление, опытных откачек;
- обработка и оцифровка графического материала;
- анализ опыта эксплуатации действующих водозаборов;
- анализ, оценка и обоснование достоверности полученных параметров;
- подготовку информационного обеспечения к подсчёту эксплуатационных запасов подземных вод, гидродинамические расчеты по уточнению гидрогеологических параметров.

Затраты времени на камеральные работы по опыту работ принимаются равными 6,0 отр.-мес.

Существующий порядок апробации отчетов с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод предусматривает рассмотрение и утверждение окончательного отчета в ГКЭН РК.

III. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 6 –Сводная таблица основных видов и объемов проектируемых работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3	4
1	Буровые и вспомогательные работы:		
1.1	монтаж-демонтаж, перевозка станка	м.-д.	3
	Планировка площадей бульдозерами	м3	168,75
	Проходка зумпфы вручную в грунтах III группы	м3	45,1
1.2	Перегон станка в том числе:	км	262
	по асфальтированным дорогам	км	202
	по грунтовым	км	60
1.3	Бурение скважин вращательным способом, станками роторного бурения с прямой промывкой глинистым раствором, в том числе:	<u>скв.</u> п. м.	<u>3</u> 1100
	Роторное бурение скважин с прямой промывкой Ø 394 мм в породах III группы	п. м.	13
	Роторное бурение скважин с прямой промывкой Ø 394 мм в породах V группы	п. м.	87
	Роторное бурение скважин с прямой промывкой Ø 295 мм в породах V группы	п. м.	210
	Роторное бурение скважин с прямой промывкой Ø 215 мм в породах III группы	п. м.	121
	Роторное бурение скважин с прямой промывкой Ø 215 мм в породах V группы	п. м.	669
1.4	Цементация затрубного пространства кондуктора и технической колонны		
	Цементация затрубного пространства кондуктора Ø 324 мм скважин в интервале 0-30, 0-30 и 0-40 м	п. м.	100
	Цементация затрубного пространства кондуктора Ø 245 мм скважин в интервале 0-110, 0-110 и 0-90 м	п. м.	310
1.5	Геофизические исследования в скважинах, в том числе:		
	стандартный комплекс (КС, ПС, ГК)	п.м.	1100
	переезды отряда	км	680
1.6	Лабораторные работы, в том числе:	проба	8
	сокращенный химический анализ	проба	3
	на соответствие Санитарно-эпид. требованиям	проба	1
	бактериологический анализ	проба	1

	радиологический анализ	проба	3
1.7	Сопутствующие работы в том числе:		
	Проработка ствола скважин	<u>прор-ка</u>	<u>3</u>

Продолжение таблицы 6

	Промывка скважин (деглинизация)	суток	9
	Прокачка скважин	суток	9
1.8	Опытно-фильтрационные работы		
	Опытные одиночные откачки из скважин насосами ЭЦВ	п/л суток	3 15
	Наблюдения за восстановлением уровня воды в скважинах	суток	3
	Рекультивация земель на площадках боровых работ	м ²	225
1.9	Топографо-геодезические работы	точка	3
1.10	Материалы		
	Глина бентонитовая	тонн	74
	Вода техническая	м ³	465
	Изготовление сетчатых фильтров Ø 168 мм	м	91
	Портландцемент	тонн	12,18
	Трубы оставляемые в скважинах, в том числе:	п.м.	1231,5
	обсадные трубы Ø324 мм	п.м.	100
	обсадные трубы Ø 245 мм	п.м.	311,5
	обсадные трубы Ø 168 мм	п.м.	729
	Фильтры Ø 168 мм	п.м.	91
2.1	Камеральные работы	%	100
2.2	Независимая экспертиза	экспр.	1

Таблица 7 – Сводная таблица основных затрат проектируемых работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость работ, тг.	Срок выполнения работ
1	Подготовительный период и проектирование	отр.-мес.	2,0	3 000 000	2019 г.
2	Маршрутное гидрогеологическое обследование территории участка	отр.-мес.	0,5	250 000	2019 г.
3	Буровые работы и сопутствующие им работы	м	1100	46 931 286	2019 г.
4	Геофизические работы КС, ПС и гамма-каротаж	м	1100	1 285 714	2019г.
5	Опытные фильтрационные работы	<u>откачка</u> бр.-см.	<u>3</u> 51,43	250 000	2019г.
6	Лабораторные работы	проба	8	140 000	2019г.
7	Топографо-геодезические работы	точка	4	5000	2019 г.
8	Камеральные работы	отр.-мес.	6	6 055 000	2020г.

	Всего	тенге		57 917 000	
	НДС 12%	тенге		6 950 040	
	Итого	тенге		64 867 040	

Общая сумма, выделенная на проведение работ, составляет *64 867 040* (шестьдесят четыре миллиона восемьсот шестьдесят семь тысяч сорок) тенге с учётом НДС. Работы будут выполняться в течении 2019-2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломного проекта являлось обоснование проектируемой методики, видов и объёмов работ для проведения разведки, и оценки эксплуатационных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового посёлка и производственно-технического водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь.

Настоящим дипломным проектом предусматривался оптимальный комплекс разведочных гидрогеологических работ, включающий в себя:

Подготовительный период и проектирование;

Маршрутное гидрогеологическое обследование территории участка разведки и гидрогеоэкологическое обследование действующих водозаборов подземных вод;

Буровые работы;

Геофизические исследования в скважинах;

Опытно-фильтрационные работы;

Лабораторные работы;

Топографо-геодезические работы;

Камеральная обработка полевых и фондовых материалов.

Реализация проектных решений позволит оценить эксплуатационные запасы подземных вод в количестве равном заявленной потребности.

В целом требования задания выполнены в полном объёме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б.В. Боровский, Н.И. Дробноход, Л.С. Язвин. Оценка запасов подземных вод. Издательство «Выща школа». Киев, 1989 г.
2. Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. Утверждена приказом Министра энергетики и природных ресурсов РК 13.08.1997 г., Алматы 1997 г.
3. СН РК 8.02-05-2011 Сборник 4 (Скважины) сметных норм и расценок на строительные работы. г.Астана, 2011 г.
4. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. г.Москва, 1985 г.
5. Закон Республики Казахстан о недрах и недропользовании № 291-IV ЗРК от 24 июня 2010 года.
6. Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды» от 15 июля 1997 г. № 160-1.
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 октября 1996 г. с изменениями и дополнениями согласно постановлению Правительства Республики Казахстан от 29 сентября 2005 г. № 968 «Единые Правила охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан».
8. Постановление Правительства Республики Казахстан от 10 февраля 2011 года № 123 Об утверждении Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.
9. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2011 года № 1225 «Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников».
10. Ж.К. Аманжолов. Охрана труда и техника безопасности. Издательство «Фолиант», г. Астана, 2007 г.
11. Инструкция по организации и ведению режимных наблюдений за уровнем, напором, дебитом, температурой и химическим составом подземных вод в системе Государственного мониторинга подземных вод. Кокшетау, 2006 г.
12. Методические указания по применению классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод. ГКЗ РК, Алматы, 1997.
13. Методические указания по содержанию, оформлению и порядку представления в ГКЗ РК и ТКЗ материалов по подсчету эксплуатационных запасов подземных вод (питьевых и технических, лечебных минеральных, промышленных и теплоэнергетических). Алматы, 1997.
14. Плотников Н.А., Алексеев В.С. Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод. М. Стройиздат, 1990 г.
15. Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности

водных объектов, утвержденных приказом министра национальной экономики № 209 от 16.03.2015 г.

16. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. Дубровский В.В., Керченский М.М., Плохов В.И., Ряполова В.А., Сиднев Я.А. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1972. – 512 с.

17. Информационно-правовой бюллетень № 11 (98) от 5 апреля 2002 г. Временные проектно-сметные нормы (ВПСН) разведочное бурение.

18. Информационно-правовой бюллетень № 3 (180) от 12 апреля 2011 г. Нормы времени на проведение гидрогеологических исследований (съёмочные работы) и мониторинга недр (мониторинг подземных вод) расценки на проведение гидрогеологических работ.

19. Информационно-правовой бюллетень № 3 (105) от 13 марта 2003 г. Временные проектно-сметные нормы (ВПСН) на гидрогеологические работы. Работы, связанные с изучением режима и баланса подземных вод. Нормы расхода материалов.

20. Информационно-правовой бюллетень № 6 (93) от 12 марта 2002 г. Временные проектно-сметные нормы (ВПСН) на геофизические работы.

21. Информационно-правовой бюллетень № 8 (95) от 14 марта 2002 г. Временные проектно-сметные нормы (ВПСН) на гидрогеологические работы. Работы связанные с изучением режима и баланса подземных вод.

22. Завалей В.А. Поиски и разведка подземных вод: Учебник. Алматы: КазНТУ, 2003. С.260.

23. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра, 1970. С.216.

24. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. М.: Высшая школа, 1989.

25. Дубровский В.В. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. М.: Недра, 1972, 509 с.

26. Жексембаев Ю.М., Рачков С.И., Андрусевич В.И. и др. Отчет о доразведке месторождения подземных вод Акшабулак и переоценке его эксплуатационных запасов (с подсчетом запасов технических подземных вод по состоянию на 1 ноября 2002 г.). Алматы, 2002 г.

27. Жексембаев Ю.М., Рачков И.С., Буркуш В. Отчет о результатах разведки и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для технического водоснабжения нефтяного месторождения Блиновское (с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 1 июня 2008 г.). Алматы, 2008 г.

28. Рачков С.И., Жексембаев Ю.М., Кучин А.Г. Отчёт о разведке подземных вод для технического водоснабжения ЦППН АО «СНПС – Ай-Дан Мунай» на нефтяном месторождении Арысское (с подсчётом запасов подземных вод по состоянию на 15 июня 2006 г.). Алматы, 2006 г.