

Акционерное общество «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»
Товарищество с ограниченной ответственностью «ГеоПроект»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора

департамента геологии и разработки

АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»

Алипбаев Б. Е.

« »



ПРОЕКТ ЛИКВИДАЦИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН
НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
АО «ПЕТРОКАЗАХСТАН КУМКОЛЬ РЕСОРСИЗ»

Директор
ТОО «ГеоПроект»



Ұлықпан М. Е.

г. Атырау – 2025 г.

Содержание

Содержание	2
Список таблиц.....	2
Список рисунков.....	2
Список приложений	3
1. Введение.....	4
2. Общие сведения о месторождении.	7
3. Краткая геолого-гидрогеологическая характеристика месторождения.	12
4. Обоснование ликвидации водозаборных скважин.....	21
5. Порядок проведения ликвидации водозаборных скважин	26
5.1 Порядок проведения ликвидации водозаборных скважин	26
5.2 Требования к проведению работ по ликвидации водозаборных скважин	28
6. Рекультивация нарушенных земель при проведении ликвидации скважин.	31
7. Охрана окружающей среды и обеспечение промышленной безопасности.	33
7.1 Мероприятия по охране окружающей среды.....	33
7.2 Обеспечение промышленной безопасности	41
7.3 Мероприятия по пожарной безопасности	43
7.4 Производственная санитария	44
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
9. СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	46

Список таблиц

Таблица 4.1. Информация по ликвидации водозаборных скважин Ылытауской и Кызылординской области	24
Таблица 5.1. Конструкции скважин, подлежащих ликвидации	27
Таблица 5.2. Материалы для изоляционно-ликвидационных работ.....	30
Таблица 5.3. Потребление ГСМ при ликвидации одной скважины.....	31
Таблица 6.1. Виды работ по технической рекультивации земли	32

Список рисунков

Рисунок 2-1. Обзорная карта района	11
Рисунок 3-1. Участки водозаборов АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз».....	20
Рисунок 4-1. План-схема размещения водозаборов АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз».....	23

Список приложений

Приложение 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	49
Приложение 2. Протокол НТС	53
Приложение 5. Расчёт скважина 1-АД	55
Приложение 6. Расчёт скважина 5-АД	56
Приложение 7. Расчёт скважина 1 ВЗ (Вахта-40).....	57
Приложение 8. Расчёт скважина 2 ВЗ (Вахта-40).....	58
Приложение 9. Расчёт скважина 3 (ППД)	59
Приложение 10. Расчёт скважина 5 (ППД)	60
Приложение 11. Расчёт скважина 8 (ППД)	61
Приложение 12. Расчёт скважина 9 (ППД)	62
Приложение 13. Расчёт скважина 10 (ППД)	63
Приложение 14. Расчёт скважина 11 (ППД)	64
Приложение 15. Расчёт скважина 12 (ППД)	65
Приложение 16. Расчёт скважина 14 (ППД)	66
Приложение 17. Расчёт скважина 234-Д(076) Жосалы.....	67
Приложение 18. Расчёт скважина 116 КК (ППД).....	68
Приложение 19. Расчёт скважина 232-Д	69
Приложение 20. Расчёт скважина 241-Д (1W) ППД	70
Приложение 21. Расчёт скважина 1983 (276).....	71
Приложение 22. Расчёт скважина 4642	72
Приложение 23. Расчёт скважина 15 ВЗ.....	73
Приложение 24. Расчёт скважина 240-Д (2W) ППД	74
Приложение 25. Расчёт скважина АР-31	75
Приложение 26. Расчёт скважина ВЗ Свиноферма	76
Приложение 27. Расчёт скважина ВЗ Тампонажный цех	77
Приложение 28. Расчёт скважина ВЗ Узел связи.....	78

1. ВВЕДЕНИЕ.

Целью составления настоящего Проекта ликвидации водозаборных, гидрогеологических скважин на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» является обоснование ликвидационных работ и сметно-экономические расчеты для гидрогеологических скважин месторождений Кумколь (юго-восточная часть), Майбулак, Арысқум, Терминал Жосалы, Кызылкия расположенных в Сырдарьинском, Кармакшинском и Жалагашском районах Кызылординской области и Ұлытауского района Ұлытауской области. Основанием для этого послужило выданное техническое задание АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» на разработку проекта ликвидации водозаборных, гидрогеологических скважин и получение согласования соответствующих контролирующих органов.

Месторождения АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» административно расположены на территории Кызылординской области (Сырдарьинский, Кармакшинский и Жалагашский район) и в области Ұлытау (район Ұлытау) Республики Казахстан.

Предприятие проводит разработку нефтяных и газонефтяных месторождений Кумколь, Южный Кумколь, Северный Нуралы, Кызылкия, Арысқум, Майбулак, Карабулак и др.

Во исполнение требований водного законодательства РК (пункт 4, статья 120 Водного Кодекса РК от 9 июля 2003 года № 481 (с изменениями и дополнениями от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК.) и Правил консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана № 200 от 22.05.2018 г. (с внесенными изменениями приказом и.о. министра энергетики РК от 11.10.2024 г №365) было принято решение о ликвидации гидрогеологических скважин не пригодных к дальнейшей эксплуатации по геологическим, техническим и экономическим причинам или использование которых прекращено. Ликвидация водозаборных скважин должна обеспечивать предотвращение межпластовых перетоков подземных вод, загрязнения водоносных горизонтов, обводнения и выщелачивания полезных ископаемых.

АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» осуществляет ликвидацию водозаборных скважин, предназначенных для технологических (ППД) и вспомогательно-подсобных нужд (для полива автодорог (пылеподавление) и зеленых насаждений).

В настоящем Проекте ликвидации предусматривается ликвидация 24 (двадцати четырех) гидрогеологических скважин на месторождениях Кумколь, Арысқум, Майбулак, Кызылкия, Терминал Жусалы, из них 10 в 2026 году, 7 скважин в 2027 году и остальные водозаборные скважины в 2030 году. Глубины скважин до 445 м.

Водоснабжение бригад осуществляется с водозаборных скважин, расположенных на месторождениях. Транспортировка воды осуществляется собственными силами Подрядчика.

Водозаборные скважины глубиной до 445 м, каптирующие водоносные горизонты альб-сеноманских, сенон-туронских и сенон-палеоценовых отложений (K2 sn+t, K2 s-t, K2sn-P1) в данное время остановлены или в консервации.

Проект ликвидации должен быть согласован РГУ «Арало-Сырдарьинская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов, в области охраны окружающей среды, в области промышленной безопасности, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и РГУ МД «Южказнедра».

Выполнение настоящей работы предусматривает следующие этапы:

- Разработка проекта ликвидации гидрогеологических скважин;
- Определение общей стоимости работ при проведении ликвидации водозаборных скважин (сметный расчет);
- Оценка воздействия на окружающую среду при проведении ликвидационных работ.

Согласно выполненной оценке воздействия на окружающую среду, в процессе проведения ликвидационных работ основными компонентами окружающей среды, которые будут подвергаться в наибольшей мере антропогенным воздействиям, являются подземные воды, почвенно-растительный покров и атмосфера.

Настоящим проектом определены и рекомендованы направления разработки природоохранных мероприятий по минимизации степени антропогенного воздействия при проведении ликвидационных работ.

Подготовительные работы включают в себя следующее:

1. Мобилизации рабочих, автотранспорта;
2. Транспортировка спецтехники для проведения рекультивации;
3. Завоз дизтоплива.

Основные работы будут включать в себя:

1. Ликвидация скважин;
2. Демонтаж наземного и подземного оборудования скважин;
3. Рекультивация техническая.

Согласно водному законодательству РК, ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии или контракта на недропользование.

Настоящий проект составлен с целью оценки размера бюджета, который послужит источником финансирования всех работ по ликвидации водозаборных скважин на территории АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»

Адрес заказчика:

АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»

Кызылординская область,

г. Кызылорда, ул. Казыбек би, 13.

Тел.: +7 7242 276868,9529

Е-mail: clerical.office@petrokazakhstan.com

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.

Контрактные территории АО «ПККР» расположены на территории Кызылординской области (Сырдарьинский, Кармакшинский и Жалагашский район) и в области Ұлытау (район Ұлытау) Республики Казахстан.

АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» занимается добычей нефти и газа на ряде месторождений, основными из которых является Кумколь, Северный Нуралы, Арысқум, Кызылкия, Майбулак, Карабулак, Юго-Западный Карабулак, Бухарсай в Южно-Тургайском бассейне.

В географическом отношении участок водозабора расположен в южной части Южно-Тургайской впадины на листе международной разграфки масштаба 1:200000 – L-41-XVIII. Рельеф местности представляет пустынную равнину с многочисленными барханами амплитудой 6-8 метров, непроходимые автотранспортом. Климат района резко-континентальный с температурами от +45°С летом и -38°С зимой.

Трасса перевозки оборудования представляет собой подъездные дороги, отсыпанные из песчано-гравийной смеси шириной около 6 м, и проходит зачастую через инженерные коммуникации: газопровод, нефтепровод, водопроводы и т.д.

Ниже приводятся краткие сведения о месторождениях, к которым относятся водозаборные скважины, намеченные к ликвидации. (Рисунок 2.1)

Кумколь (юго-восточная часть).

Месторождение Кумколь (юг Кумколя) расположено на юге Тургайской низменности, в Улытауском районе области Ұлытау.

Ближайшими населенными пунктами являются железнодорожные станции Жалагаш (155 км), Жосалы (160 км), Карсакпай (180 км). Расстояние до областных центров г. Жезказган, и г. Кызылорда составляет соответственно 220 и 180 км. В этих городах имеются аэропорты с взлетно-посадочными площадками для приема самолетов.

В непосредственной близости от месторождения (в 3-5 км к северо-западу) расположен вахтовый поселок АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» для работников.

В 230 км к востоку от месторождения проходит нефтепровод Павлодар - Шымкент, связанный по нитке нефтепровода с месторождением Кумколь-Каракоин, которое также соединено с областным центром г. Кызылорда асфальтированной дорогой.

В орографическом отношении район месторождения представляет собой слабовсхолмленную равнину, покрытую типичной для полупустынь ксерофильной растительностью. Абсолютные отметки рельефа составляют 110-130 м над уровнем моря. По характеру сейсмичности район месторождения относится к асейсмичным территориям.

Климат района резко континентальный, с большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха, дефицитом его влажности и малым количеством осадков. Максимальная температура летом составляет плюс 35-45 °С, минимальная зимой – минус 35-40 °С. Осадки выпадают неравномерно, главным образом, в зимне-весенний период. Их среднегодовое количество не превышает 150 мм.

Для района месторождения характерны постоянные ветры юго-восточного направления, в зимнее время – метели и бураны.

Поверхностные источники и водные артерии отсутствуют. Ближайшая река Белеуты, пересыхающая в летний период, протекает вдоль южных отрогов Улытау в 80 км к северу от месторождения Кумколь.

Непосредственно в районе месторождения отсутствуют населенные пункты и сельскохозяйственные угодья. В летний период площадь используется в качестве пастбищ для отгонного животноводства.

На месторождении электроснабжение осуществляется от ГТУ Кумколь. Связь с нефтегазовыми предприятиями осуществляется по радию и радиотелефону. Обслуживающий персонал нефтепромыслов работает вахтовым методом.

Майбулак.

В административном отношении площадь месторождения находится на территории Улытауского района области Ұлытау Республики Казахстан на площади листа L-41-XI.

В тектоническом отношении месторождение расположено в северной части Арыскупского прогиба Южно-Тургайской впадины, и приурочено к сводовой части удлиненной полуантиклинали субмеридианального простирания, примыкающей на северо-востоке к Главному Каратаускому разлому.

Ближайшими населенными пунктами являются железнодорожная станция Жусалы, расположенная в 200 км к югу и г. Жезказган - в 250 км к северо-востоку.

Нефть месторождения Майбулак после подготовки транспортируется до месторождения Арыскуп нефтепроводом, далее по нефтепроводу Арыскуп – Кумколь.

В орографическом отношении район работ представляет собой низменную равнину с отметками рельефа от 60 до 130 м, осложненную возвышенным плато с отметками 200-230 м над уровнем моря.

Животный и растительный мир - типичный для полупустынь.

Климат района – резко континентальный, с большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха, дефицитом его влажности и малым количеством осадков. Максимальная температура летом достигает 35-45 °С, минимальная зимой – минус

35-40 °С. Осадки выпадают неравномерно, главным образом, в зимне-весенний период. Их среднегодовое количество не превышает 150 мм.

Для района месторождения характерны сильные ветры: летом западные и юго-западные, в остальное время года – северные и северо-восточные, в зимнее время часты метели и бураны. Водные артерии на площади месторождения отсутствуют. Для технического водоснабжения используются слабоминерализованная вода альбских и сеноманских горизонтов, залегающих на глубине от 70 до 500 м.

Арыскум.

Административно территория месторождения входит в состав Жалагашского района Кызылординской области и размещается на площади листа L-41-XVII, располагаясь в его центре. Ближайшим крупным населенным пунктом к участку работ является г. Кызылорда, находящаяся в 187 км к югу-юго-востоку от участка.

Орографически район работ представляет собой слабоволнистую равнину с абсолютными отметками от 73 до 288 м (буг. Егизкара). На севере территории района имеется небольшой массив закрепленных песков Мойынкум.

Климат района работ резко континентальный с большими колебаниями сезонных и суточных температур, малым количеством осадков (около 100 мм в год) и высокой сухостью воздуха летом. Зима умеренно холодная, малоснежная, с преобладанием пасмурной погоды. Дневная температура воздуха преимущественно -5, -10°С, ночная -14, -18°С (минимальная -38°С). Лето сухое и жаркое. Преобладающая дневная температура воздуха 23-32°С (максимальная - до 45°С), ночная 12-18°С. Дожди кратковременные, ливневого характера, выпадают летом крайне редко, преимущественно в июне. Ветры в начале года преимущественно восточные и северо-восточные, их преобладающая скорость 4-5 м/с. В осенне-зимний период наблюдаются сильные штормовые ветры со скоростью до 15-20 м/с, затрудняющие движение всех видов транспорта.

Водотоки на территории района работ отсутствуют. В северо-восточной части территории района подземные воды выходят на поверхность в виде многочисленных родников (урочище Мынбулак). В период снеготаяния и ливневых дождей сухие русла и поверхность такыров заполняются водой, которая сохраняется до начала июня. Кроме того, имеются бесхозные самоизливающиеся скважины, которые образовали вокруг себя небольшие водоемы.

Растительность и животный мир представлен типичными для пустынь и полупустынь видами. Изредка встречается саксаул высотой до 2-х метров. Повсеместно встречается полынь и полукустарники баялыш, биюргун, кокпек высотой до 0,5 м.

Район работ является практически незаселенным, исключая вахтовый поселок нефтяников на нефтепромысле Арысқум. В весенне-летнее время в районе работ появляются стоянки юрт, служащие жильем для скотоводов. Дорожная сеть представлена редкими грунтовыми дорогами, которые во время снеготаяния на участках развития глинистых и солончаковых грунтов сильно размокают и становятся труднопроходимыми. В сухое время года движение автотранспорта затруднительно на участках дорог, проходящих в песках. Летом при интенсивном движении автотранспорта по грунтовым дорогам образуется слой пыли, резко снижающий видимость, что может приводить к тяжелым авариям.

Кызылкия.

Месторождение Кызылкия в административном отношении находится на территории Сырдарьинского района Кызылординской области Республики Казахстан.

Месторождение географически расположено в южной части Торгайского прогиба. В орографическом отношении оно расположено на низменной равнине с абсолютными отметками 70-90 м.

Ближайшими населенными пунктами являются: областной центр г. Кызылорда (к югу 180 км), г. Жезказган (к северо-востоку 210 км), станция Жусалы (к юго-западу 160 км) и нефтепромысел Кумколь (к востоку 40 км), нефть которого доставляется через нефтепровод Кумколь-Каракоин до магистрального нефтепровода Павлодар-Шымкент.

На юго-западном направлении в 40 км к югу от месторождения Северо-Западный Кызылкия проходит нефтепровод Жосалы-Кумколь протяженностью 177 км с выходом на экспортный маршрут по железной дороге через станцию Жосалы, где имеются нефтеналивные терминалы.

Дорожная сеть на месторождении представлена грунтовыми и полевыми дорогами. Скважины между собой соединены грейдерными дорогами. Грунтовые дороги труднопроходимы в зимний период из-за снежных заносов и непроходимы в период весенней распутицы.

Климат резко континентальный, с большими колебаниями сезонных и суточных температур, с частыми сильными ветрами, переходящими зачастую в пыльные бури. Максимальная температура летом +35-45°C, минимальная зимой -35-40°C. Годовое количество осадков до 150 мм выпадает в зимне-весенний период.

Гидрографический район развит слабо. Речная сеть отсутствует. Встречаются небольшие заболоченные озера, образованные за счет самоизливающихся артезианских скважин.

Растительный и животный мир типичен для засушливых степей. Район слабо населен, постоянных населенных пунктов нет. В основном территория района используется как пастбища.

Связь поддерживается по радиотелефону и сотовой связи. К юго-востоку от месторождения проходит ЛЭП Жезказган-Байконур.

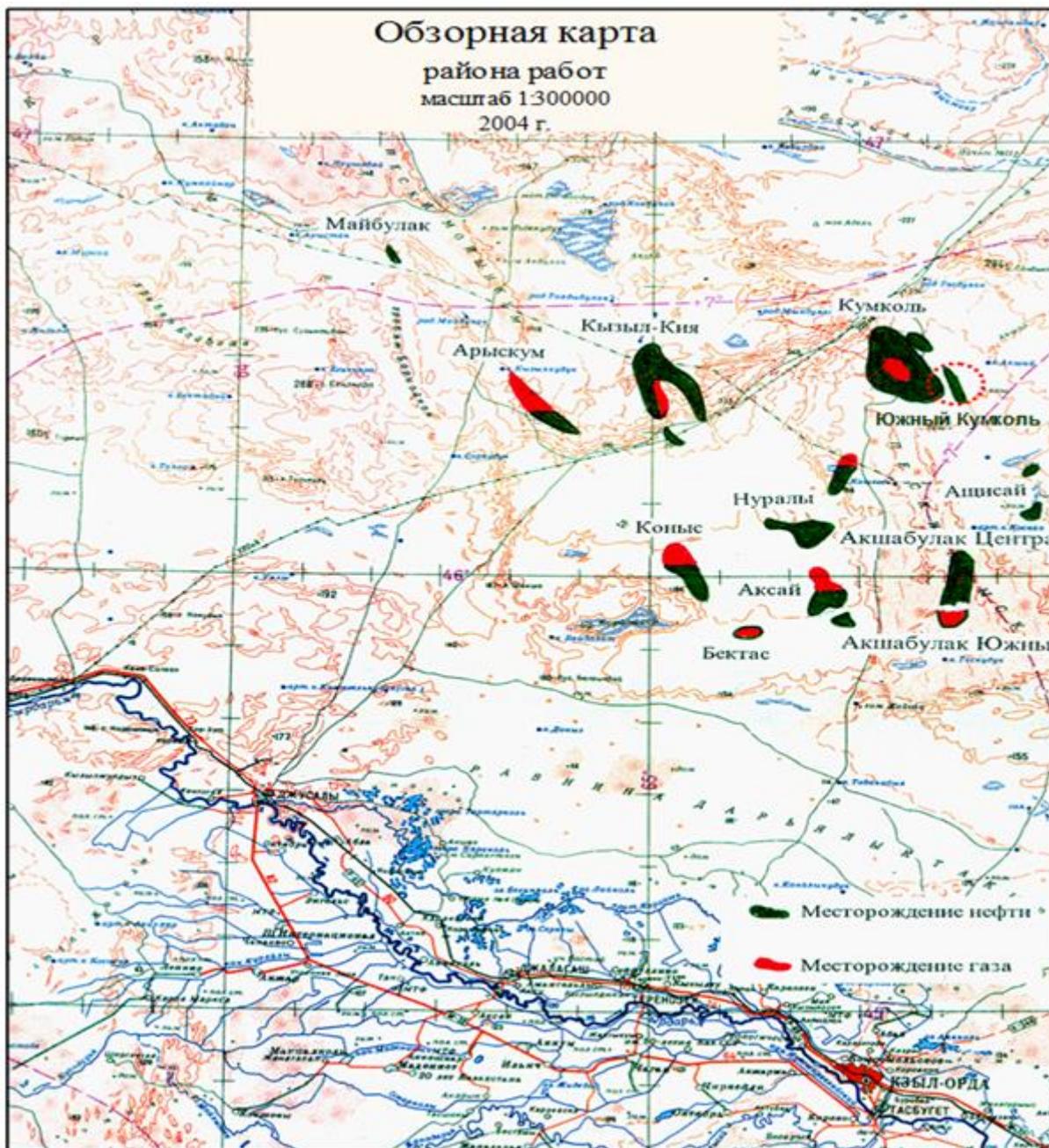


Рисунок 2-1. Обзорная карта района

3. КРАТКАЯ ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

В геолого-структурном отношении описываемая территория приурочена к центральной части Арыскупской мульды, входящей в состав Южно-Тургайской впадины Тургайского прогиба. С северо-востока мульда ограничена Улытауским выступом, с севера – северо-запада – Мынбулакской впадиной, с востока – Шу-Сарысуской впадиной, с запада – Нижне-Сырдарьинским сводом.

3.1 Гидрогеологические условия района

Гидрографическая сеть района относится к Арыскупскому артезианскому бассейну 3-го порядка Тургайской системы артезианских бассейнов. Лишь крайняя юго-западная часть района приурочена к Нижне-Сырдарьинскому сводовому поднятию, входящему в Сырдарьинскую систему артезианских бассейнов. Граница между бассейнами проходит по Главному Каратаускому разлому (ГКР). Амплитуда смещения пород по подошве зеленых глин эоцена здесь достигает 400 м. Роль ГКР на динамику напорных подземных вод меловых отложений региона изучена в процессе разведки подземных вод Мынбулакского и Сузакской группы месторождений подземных вод. По результатам этих исследований ГКР является «водонепроницаемой границей», т.е. играет экранирующую роль.

Гидрогеологическая карта района работ составлена в основном по изданным государственным гидрогеологическим картам масштаба 1:200000 листов L-41-XVIII, XXIII и XXIV; L-42-XIII, XIX и XXV, гидрогеологические съемки по которым выполнены в различные годы различными авторами.

Подземные воды приурочены к большинству стратиграфических подразделений, но имеют значительные различия по условиям залегания, питания, качественной и количественной характеристикам. По степени минерализации здесь распространены воды от слабосоленых до крепких рассолов, а по условиям залегания грунтовые и напорные.

В зависимости от стратиграфической принадлежности, генетического происхождения, литологического состава водовмещающих пород, а также условий питания, движения и характера взаимосвязи, приуроченных к ним подземных вод на территории района выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

- водоносный комплекс объединенных четвертичных отложений различного генезиса (Q);
- водоносный горизонт верхнеплиоцен-четвертичных отложений;
- воды спорадического распространения в нижне-среднеплиоценовых отложениях;
- водоносный горизонт олигоценых отложений (P);

- водоносный комплекс и воды спорадического распространения в нерасчлененных сенон-палеоценовых отложениях ($K_{2sn} - P_1$);
- водоносный горизонт и воды спорадического распространения в туронских отложениях (K_{2t});
- водоносный комплекс верхнеальб-сеноманских отложений ($K_{1al3} - K_{2s}$);
- водоносный комплекс апт-нижне-среднеальбских отложений ($K_{1ap-al_{1-2}}$).

Помимо водоносных горизонтов и комплексов выделяются водоупорные отложения эоцена (P_2). Морские отложения эоцена отделяют безнапорные и слабонапорные горизонты олигоцен-четвертичных отложений от высоконапорных меловых и верхнеюрских водоносных горизонтов и комплексов.

3.2 Гидрогеологические условия района

Водоносный комплекс объединенных четвертичных отложений различного генезиса (Q) – аллювиальных, пролювиальных, озерных. Учитывая, что эти отложения содержат грунтовые воды, гидравлически связанные между собой и близки по условиям формирования, циркуляции вод, они объединены в единый водоносный комплекс.

Обводненная мощность водоносного комплекса незначительна и колеблется в пределах 1-5 м. Воды грунтовые, глубина залегания в зависимости от рельефа изменяется от 1 до 11 м. Дебиты скважин составляют 0,4-1,0 dm^3/c . Минерализация воды пестрая и колеблется в широких пределах. Химический состав изменяется от гидрокарбонатного натриевого до сульфатного и хлоридного натриевого. Питание происходит за счет атмосферных осадков и паводковых вод.

Воды описываемого горизонта используются местным населением для водопоя скота. Ввиду незначительной мощности, слабой водообильности и повышенной минерализации практического значения для организации централизованного водоснабжения они не представляют.

Водоносный горизонт верхнеплиоцен-четвертичных отложений распространен в южной части рассматриваемой территории и приурочен к песчаному массиву Арыскум.

Подземные воды вскрываются скважинами на глубинах от 3,8 до 14,5 м. Мощность водоносного горизонта колеблется от 8-12 до 25-32 м. Водообильность горизонта незначительная. Дебиты скважин не превышают 0,4 dm^3/c при понижениях уровня воды до 4-5,5 м.

Практического значения данный водоносный горизонт для целей централизованного водоснабжения не имеет ввиду слабой водообильности.

Воды спорадического распространения в ниже-среднеплиоценовых отложениях получили развитие на плато Сарылан. Литологически они представлены линзами песков и гравия среди глин и алевролитов. Глубина залегания подземных вод колеблется в пределах 8-18 м. Водообильность пород незначительна, дебиты скважин составляют 0,3-0,6 дм³/с. Воды преимущественно солоноватые с минерализацией от 3,6 до 27,2 г/дм³, хлоридно-сульфатного натриевого состава. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Водоносный горизонт олигоценых отложений (P₃) распространен западнее песчаного массива Арыскуп. Водовмещающие породы – мелко- и среднезернистые пески. Мощность обводненной части песков составляет 3-6 м. Подземные воды грунтовые, местами с местным напором, уровни устанавливаются на глубине 7-12 м. Водообильность пород невысокая, дебиты скважин не превышают 1 дм³/с. Воды от слабосоленых до соленых. Минерализация воды колеблется от 1,6 до 9,3 г/дм³. По химическому составу воды в основном сульфатно-хлоридные натриевые. Практического значения для целей централизованного водоснабжения не имеют.

Водоносный комплекс и воды спорадического распространения в нерасчлененных сенон-палеоценовых отложениях (K_{2sn} - P₁) в пределах района пользуется повсеместным распространением (кроме крайней северо-восточной части близ г. Улытау). На северо-востоке территории и местами на юге водоносный комплекс является первым от поверхности и содержит грунтовые воды. Мощность комплекса здесь увеличивается от области питания в южном и юго-западном направлениях от первых метров до 130 м. В центральной и южной частях района водоносный комплекс погружается на значительную глубину и вскрывается скважинами на глубинах 250-400 м. Общая мощность комплекса колеблется в пределах 100-140 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. Верхний водоносный горизонт (очевидно, палеоценовый) представляет собой единый пласт мощностью 10-20 м. Кровлей его служит мощная пачка зеленых глин эоцена, являющаяся региональным водоупором, который распространен далеко за пределами характеризуемого района. От нижнего водоносного горизонта верхний отделен пачкой слабопроницаемых песчано-глинистых отложений мощностью 5- 30 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 3-10 м. Песчаные разности являются преобладающими и составляют 60-80 % от общей мощности, составляющей 50-90 м.

От нижезалегающего водоносного горизонта туронских отложений нижний водоносный горизонт сенон-палеоценового комплекса отделен небольшим прослоем глины мощностью 5-10 м. В северо-западной и северо-восточной частях района вышеохарактеризованная пачка слабопроницаемых пород отсутствует и здесь водоносный комплекс представляет собой единую водоносную систему. Водовмещающими породами являются мелко- и среднезернистые пески кварц-полевошпатового состава.

На площади выходов отложений комплекса на поверхность получили распространение грунтовые воды. Уровни подземных вод здесь располагаются на глубинах 10-40 м. На остальной, преобладающей части территории, подземные воды комплекса обладают значительными напорами – до 300 м над кровлей водоносного комплекса. В южной части района расположена зона самоизлива подземных вод.

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

На большей части территории уровни подземных вод водоносного комплекса находятся выше кровли слабопроницаемых глин эоцена.

Водоносный комплекс сенон-палеоценовых отложений характеризуется достаточно высокой водообильностью. В пределах района пробурено большое количество скважин, опробовавших верхний и нижний водоносные горизонты комплекса как отдельно, так и совместно. Основные данные по опробованию скважин отражены на гидрогеологической карте района работ.

Дебиты скважин, вскрывающих верхний водоносный горизонт в зоне самоизлива, достигают 10,2 дм³/с при понижении уровня воды на 6,9 м (скважина № 1066). Дебиты скважин, вскрывших несамоизливающиеся воды, составляют 14,9 дм³/с при понижении уровня воды на 12,8 м.

По нижнему водоносному горизонту дебит скважины № 2в, расположенной в зоне самоизлива, составил 0,2 дм³/с при понижении уровня воды на 1,0 м. Вне этой зоны дебиты скважин составляют 0,4-7,6 дм³/с при понижении уровня воды соответственно на 9-9,8 м.

При совместном опробовании верхнего и нижнего горизонтов дебиты скважин обычно составляют 4-58 дм³/с при понижении уровня воды на 3,1- 36,58 м.

Минимальные дебиты характерны для площадей распространения водоносного комплекса с глубоким положением статического уровня (40-90 м).

Минерализация подземных вод комплекса на большей площади его распространения составляет 2-3,5 г/дм³. Лишь в северной части района, приближенной к области питания в горах Улытау, где расположен питьевой водозабор АО «ПККР», получили распространение воды с минерализацией около 1 г/дм³. По составу воды преимущественно сульфатно-хлоридные натриевые, в редких случаях хлоридные натриевые.

Питание сенон-палеоценового водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод в предгорных зонах Улутау, где отложения сенона-палеоцена выходят на дневную поверхность. Подземный поток направляется на юго-запад в сторону озера Арыс, являющегося областью разгрузки напорных сенон-палеоценовых отложений. В этом же направлении идет изменение химического состава подземных вод и увеличение минерализации, что очевидно связано с процессами метаморфизации. По мере увеличения пути циркуляции вод происходит обогащение их растворимыми солями, замещение гидрокарбонатов сульфатами и хлоридами из водовмещающих пород.

В целом водоносный комплекс сенон-палеоценовых отложений является наиболее перспективным для организации централизованного хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения предприятий нефтедобывающей промышленности и, в настоящее время, широко используется в различных сферах.

Водоносный горизонт и воды спорадического распространения в туронских отложениях (*K_{2t}*) 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, что отражено на гидрогеологической карте района. 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 180 м и более. От вышележащего водоносного комплекса сенон-палеоценовых отложений туронский водоносный горизонт отделен маломощным (5-7 м) прослоем глин, и, по существу, они являются единой гидравлической системой. Об этом же свидетельствует и близость абсолютных отметок пьезометрических уровней воды в районе Кызылкумского и Кумкольского месторождений подземных вод в центральной части района. От нижележащего водоносного комплекса верхнеальб-сеноманских отложений туронский водоносный горизонт отделен слоем глин мощностью 20-60 м. Мощность разделяющего слоя увеличивается с глубиной погружения пород в южном направлении.

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 (скважина № 2373) до +36,3 м в центральной части территории.

Водообильность отложений высокая. Дебиты скважин достигают 58 $\text{дм}^3/\text{с}$ 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 вышележающим водоносным комплексом сенон-палеоценовых отложений. Особенно это характерно для Кызылкумского месторождения подземных вод, где воды туронского водоносного горизонта используются для технического водоснабжения нефтяных месторождений АО «ПКР».

В южной части района этот горизонт скважинами не опробован.

Воды горизонта в опробованной части территории его распространения слабосоленоватые с минерализацией 1-2 $\text{г}/\text{дм}^3$, по составу сульфатно-хлоридные натриевые.

Водоносный комплекс верхнеальб-сеноманских отложений (K_{1al3} - K_{2s}) распространен повсеместно, за исключением гор Улытау. Он вскрывается на глубинах от 100 м на севере территории до 700 м и более на юге. Водовмещающими породами являются мелкозернистые пески, залегающие в виде прослоев в толще глин. Мощность комплекса увеличивается с юга на север от 70 до 170 м. Эффективная мощность песчаных прослоев составляет 30-40 % от полной мощности комплекса. Водоносный комплекс напорный. На территории Арыкумского артезианского бассейна в зависимости от рельефа местности уровни подземных вод устанавливаются на отметках от 7,7 м ниже поверхности земли (скважина № 6) до +20,0 м выше дневной поверхности (скважина № 13 ППД). Водообильность комплекса достаточно высокая. Дебиты скважин составляют 5,2-25,0 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 4,2-15,0 м.

Воды комплекса слабосоленоватые с минерализацией 1,6-2,9 $\text{г}/\text{дм}^3$, по составу воды сульфатно-хлоридные натриевые.

В районе нефтепромысла Кумколь этот водоносный комплекс служит источником централизованного технического водоснабжения. Здесь разведано и эксплуатируется Кумкольское месторождение подземных вод.

Условия формирования подземных вод верхнеальб-сеноманских отложений изучены менее полно по сравнению с водами сенон-палеоцена. В сущности, скважины, опробовавшие верхнеальб-сеноманские отложения, расположены в пределах

Мынбулакского артезианского бассейна и в северной части Арыскупского артезианского бассейна. На территории, прилегающей к Арыскупскому бассейну к Главному Каратаускому разлому, скважин, опробовавших верхнеальб-сеноманские отложения, нет вообще. Вместе с тем, имеющиеся материалы позволяют достаточно уверенно определить, что область питания подземных вод верхнеальб-сеноманских отложений находится в северо-восточной части, примыкающей к горам Улытау. Поскольку эти отложения на поверхность не выходят, питание подземных вод происходит путем фильтрации из вышележающих туронских и сенон-палеоценовых отложений. Уровни подземных вод в отложениях сенон-палеоцена в этой части района залегают выше на 3,4-6,5 м, чем в отложениях верхнего альба-сеномана.

В южном и юго-западном направлениях происходит погружение альб-сеноманских отложений на значительную глубину и подземные воды, содержащиеся в них, приобретают значительный напор. На участке Кумкольского месторождения напор подземных вод верхнеальб-сеноманских отложений на 5-6 м выше, чем в отложениях сенон-палеоцена. Ещё южнее – на месторождении подземных вод Акшабулак – разность напоров ещё более значительная – 27-28 м.

Таким образом, на основной территории Арыскупского и Мынбулакского артезианских бассейнов происходит разгрузка подземных вод верхнеальб-сеноманских отложений в вышележающие водоносные горизонты, из которых, в свою очередь, они разгружаются в озеро Арыс.

Водоносный комплекс аптских-нижне-среднеальбских отложений (*К_{1ар-ал₁₋₂}*) имеет широкое распространение в районе, однако в гидрогеологическом отношении вскрыт и опробован единственной скважиной № 2138, расположенной в северо-западной части описываемой территории.

Кровля комплекса, резко погружаясь в бортах прогиба под более молодые отложения, вскрывается на глубинах 356-674 м в центральной части района.

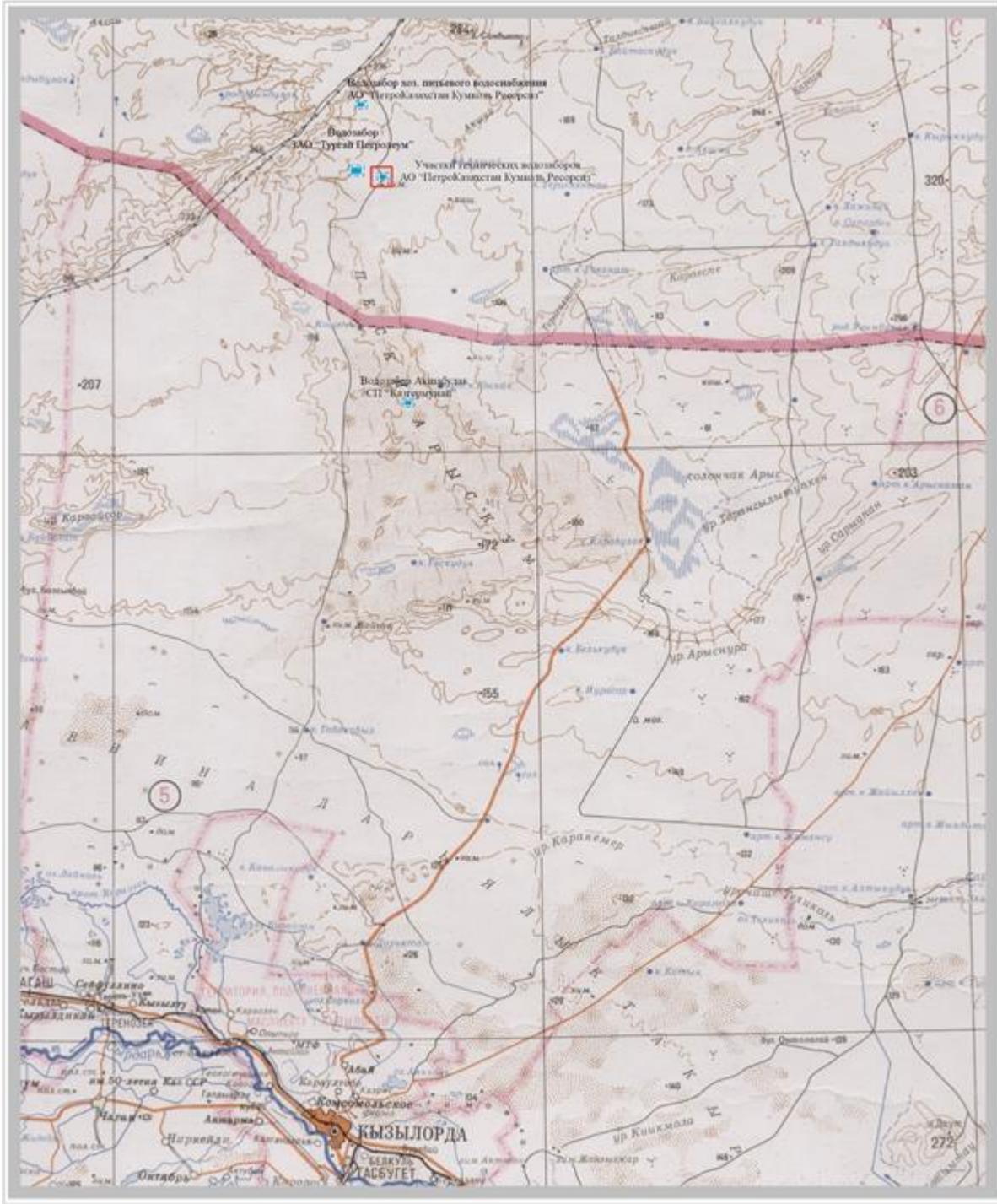
Водовмещающими являются серые мелкозернистые пески с прослоями пестроцветных глин. Суммарная мощность обводненных песков достигает 180 м при общей мощности 212 м.

Воды высоконапорные с высотой напора до 265 м и более метров.

Пьезометрический уровень подземных вод по скважине № 2138 устанавливается на глубине 43,8 м ниже поверхности земли. В центральной части района они, по всей видимости, самоизливающиеся.

Дебит скважины составил 0,9 дм³/с при понижении 4,2 м. По качеству воды слабосоленоватые с величиной минерализации до 3,0 г/дм³. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые.

Практическое значение подземных вод характеризуемого водоносного комплекса ограничено в связи с глубоким залеганием.



Масштаб 1:1 000 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- - Участок работ
- - Действующие водозаборы

Рисунок 3-1. Участки водозаборов АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорси»

4. ОБОСНОВАНИЕ ЛИКВИДАЦИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН.

Ликвидация скважин осуществляется на основании п. 4 ст. 92 Водного кодекса Республики Казахстан (Кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII)

Гидрогеологические скважины, в том числе самоизливающиеся и разведочные, а также скважины не пригодные к эксплуатации или использование которых прекращено, подлежат оборудованию устройствами консервации или ликвидируются.

Ликвидация и консервация гидрогеологических скважин осуществляются владельцами скважин.

При проведении операций по недропользованию недропользователь обязан принимать меры по охране подземных вод.

В контурах месторождений и участков подземных вод, которые используются или могут быть использованы для питьевого водоснабжения, запрещаются проведение операций по недропользованию, размещение захоронений радиоактивных и химических отходов, свалок, кладбищ, скотомогильников (биотермических ям) и других объектов, влияющих на состояние подземных вод.

Физические и юридические лица, эксплуатирующие водозаборные сооружения подземных вод, обязаны вести мониторинг за уровнем и качеством подземных вод, организовать зоны санитарной охраны на месторождениях и участках подземных вод, запасы которых утверждены для питьевого водоснабжения.

В Настоящем проекте ликвидации гидрогеологических скважин рассматривается ликвидация 24 водозаборных скважин месторождений АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз», не пригодные к дальнейшей эксплуатации по геологическим, техническим и экономическим причинам или использование которых прекращено.

Эксплуатация подземных вод подлежащих ликвидации скважин в основном предназначались для производственно-технических и вспомогательно-подсобных нужд (ППД, полив зеленых насаждений и пылеподавление). В таблицах 4.1 и 5.1 приведены информация по водозаборным скважинам.

Проектные глубины скважин обусловлены глубиной залегания и мощностью водоносных пластов и варьируются в пределах от 80 м до 445 м.

Ниже в таблицах 4.1 и 4.2 дана краткая информация по 24-м водозаборным скважинам месторождений АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз», которые относятся к двум областям Ұлытауской (район Ұлытау) и Кызылординской (Жалагашский, Кармакшинский и Сырдарьинский район).

Ұлытауский район области Ұлытау.

Юго-Восточная часть Кумколь:

1. Водозаборы для ППД в количестве 8 ед. (8-10, 3, 5, 11-12, 14)
2. Водозаборная для полива зеленых насаждений вахтового поселка в количестве 4 ед. (1, 2, Узел связи 1, Тампонажный цех 1)
3. Водозаборная для технологической нужды в количестве 1 ед (15В3 Айша)
4. Водозаборная для водопоя скота 1 ед (Свиноферма 1)

Майбулак:

1. Водозаборы для ППД в количестве 2 ед. (240-Д, 241-Д)

Следует отметить, по области Ұлытау кроме водозаборных скважин 240-Д и 241-Д Майбулак все скважины расположены на территории производственных цехов и вахтового поселка месторождения Кумколь

Жалагашский район Кызылординской области.

Арысқум:

1. Водозаборы для ППД в количестве 1 (31АК)
2. Водозаборная для технологической нужды в количестве 2 ед (232Д, 1983)
3. Водозаборная для пылеподавления количестве 1 ед (5АД)

Кармақшинский район Кызылординской области.

Терминал Жосалы

1. Водозаборная для технологической нужды в количестве 1 (234-Д)

Сыдарьинский район Кызылординской области.

Кызылкия:

1. Водозаборы для ППД в количестве 1 (116)
2. Водозаборная для пылеподавления количестве 1 ед (4642)

160 км автодороги Кызылорда-Кумколь:

1. Водозаборная для пылеподавления количестве 1 ед (1 АД)

На рисунке 4-1 представлен План-схема размещения части водозаборов АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресурсиз», рассматриваемые в данной работе.

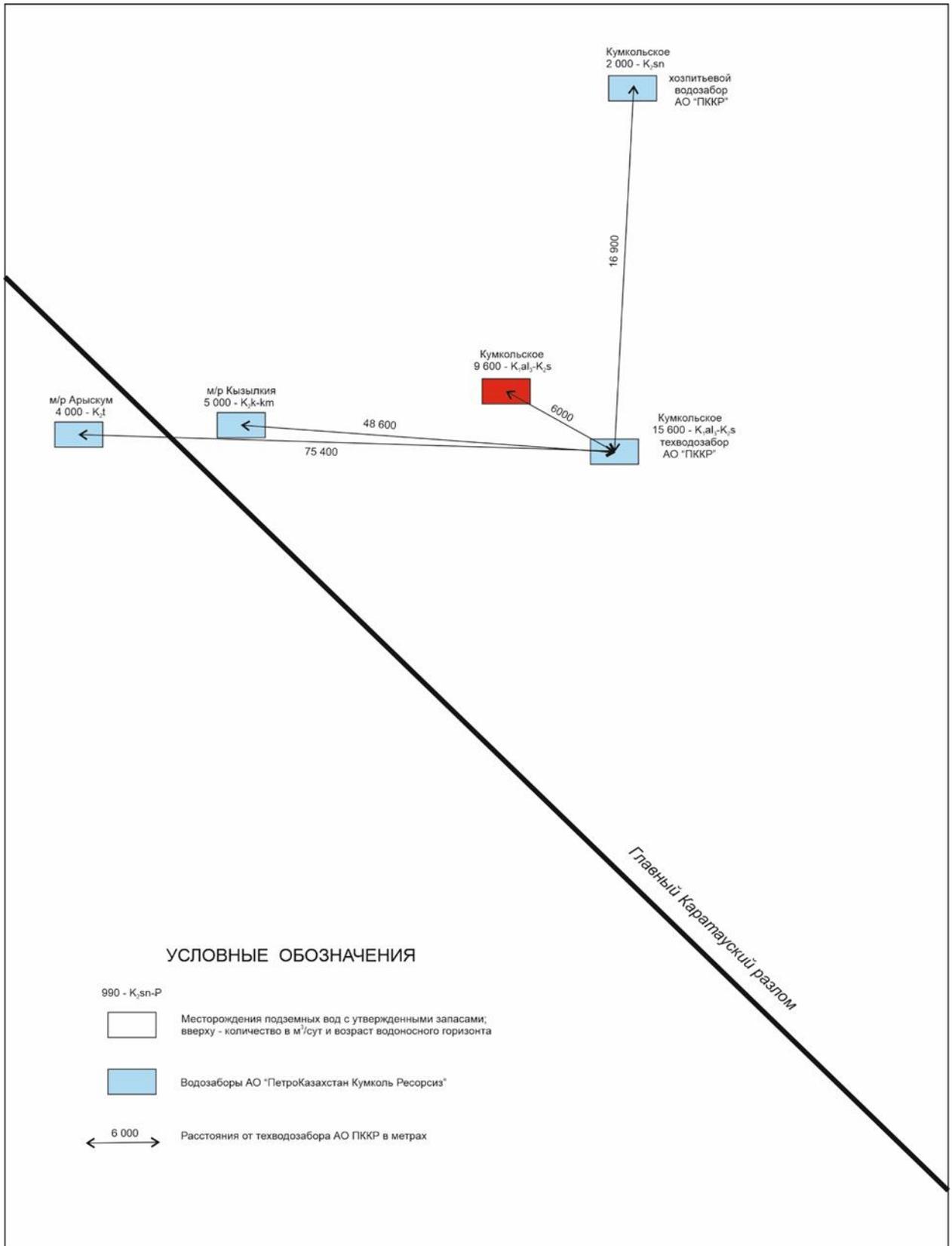


Рисунок 4-1. План-схема размещения водозаборов АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз»

Таблица 4.1. Информация по ликвидации водозаборных скважин Ұлытауской и Қызылординской области

№	Месторождение	№ скв.	Наименование скважины	Глубина, м	Конец бурения	Координаты С. Ш	Координаты В. Д	Местоположение (область и район)
2026 год								
1	Кумколь (Юго-Восточная часть)	3	Водозаборная для ППД	430	30.03.1990	46°26'25.315"	65°38'4.625"	Ұлытауский район области Ұлытау
2		5	Водозаборная для ППД	424	22.09.1990	46°26'38.29"	65°38'21.977"	
3		8	Водозаборная для ППД	434	04.04.1991	46°26'44.449"	65°38'32.957"	
4		9	Водозаборная для ППД	434	19.04.1991	46°26'47.024"	65°38'36.456"	
5		10	Водозаборная для ППД	440	15.05.1991	46°26'48.542"	65°38'39.434"	
6		11	Водозаборная для ППД	438	02.02.1991	46°26'51.697"	65°38'44.46"	
7		12	Водозаборная для ППД	430	28.04.1995	46°26'28.591"	65°36'56.712"	
8		14	Водозаборная для ППД	445	20.05.1995	46°26'23.927"	65°36'56.723"	
9	Арысқум	31АК	Водозаборная для ППД	251	31.03.2005	46°26'32.835"	64°37'58.905"	Жалағашский район
10	Майбулақ	5АД	Водозаборная для пылеподавления	420	11.04.2009	46°33'3.185"	64°31'53.24"	Қызылординской области
2027 год								
11	Кумколь (Юго-Восточная часть)	1	Водозаборная для полива зеленых насаждений вахтового поселка	220	20.05.1996	46°24'24.99"	65°43'57.981"	Ұлытауский район области Ұлытау
12		2	Водозаборная для полива зеленых насаждений вахтового поселка	220	15.08.1991	46°24'25.994"	65°43'57.984"	
13		15В3 Айша	Водозаборная для технологической нужды	166	12.06.1988	46°25'17.213"	65°36'28.24"	
14	Арысқум	232Д	Водозаборная для технологической нужды	230	28.09.2001	46°24'54.999"	64°42'13.991"	Жалағашский район Қызылординской области
15		1983 (276)	Водозаборная для технологической нужды	215	06.03.2009	46°24'53.225"	64°42'15.668"	
16	34 км а/д м/р Қызылқия	4642	Водозаборная для пылеподавления	320	22.01.2015	46°19'54.272"	65°10'25.048"	Сырдарьинский район
17	Кумколь- Қызылорда 160км	1АД	Водозаборная для пылеподавления	420	17.09.2010	46°11'9.372"	65°33'33.603"	Қызылординской области

№	Месторождение	№ скв.	Наименование скважины	Глубина, м	Конец бурения	Координаты С. Ш	Координаты В. Д	Местоположение (область и район)
2030 год								
18	Свиноферма	1	Водозаборная для водопой скота	104	1993	46°28'27"	65°38'13"	Ұлытауский район области Ұлытау
19	Узел связи	1	Водозаборная техническая для полива зеленых насаждений	160	1996	46°23'33,2"	65°43'55,1"	
20	Тампонажный цех	1	Водозаборная для полива зеленых насаждений	80	1990	46°24'54"	65°43'14"	
21	Майбулак	240-Д (2W)	Водозаборная для ППД	410	17.02.2003	46°43'14.65"	64°20'56.585"	
22		241-Д (1W)	Водозаборная для ППД	410	18.03.2003	46°43'18.533"	64°20'48.536"	
23	Кызылкия	116	Водозаборная для ППД	180	12.05.2002	46°28'43.255"	64°59'13.299"	Сырдарьинский район Кызылординская области
24	Терминал Жосалы	234-Д (076)	Водозаборная для технологической нужды	347	12.05.2002	45°31'55.993"	64°3'6.985"	Кармакшинский район Кызылординская области

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

5.1 Порядок проведения ликвидации водозаборных скважин

- 1 планировка площадки для установки бурового станка
- 2 монтаж бурового станка (БА-15)
- 3 подготовка зумпфов и циркуляционной системы
- 4 скважину прорабатывают буровым инструментом и промывают водой с хлорной известью с концентрацией 25% активного хлора.
- 5 скважина обрабатывается раствором хлорной извести и засыпается в пределах песчаных слоев продезинфицированным чистым песком, интервалы же между водоносными слоями заливается тяжелым глинистым раствором удельным весом 1,3 г/см³.
- 6 для предотвращения утечки цементного раствора в водоносный пласт в затрубное пространство песок плотно утрамбовывают, затем в скважину на высоту 10—15 м выше кровли водоносного пласта заливают цементный раствор через заливочные трубы.
- 7 верхнюю часть ствола скважины заливается густым глинистым раствором с удельным весом 1,25—1,3 г/см³ или забрасывается глиной
- 8 установка тумбы с табличкой
- 9 рекультивация участка проведения ликвидационных работ
- 10 демонтаж бурового станка

Таблица 5.1. Конструкции скважин, подлежащих ликвидации

№ скважины		Глубина, м	Кондуктор, м		Техническая колонна		Фильтровая колонна		Интервалы установки фильтров					
			диаметр, мм	Глубина спуска, м	диаметр, мм	Глубина спуска, м	диаметр, мм	Глубина спуска, м	1		2		3	
									от	до	от	до	от	до
1	3 в/з (ППД)	430	530	0-10	377	0-300	273 168	0-200 200-430	320	337	350	359	397	403
2	5 в/з (ППД)	424	530	0-10	377	0-300	273 168	0-200 200-424	315	332-	345-	353	386	398
3	8 в/з (ППД)	434	426	0-10	324	0-298,6	168	375,15-434	320	342	353-	358		
4	9 в/з (ППД)	434	426	0-10	324	0-306	168	283-434	315	336	390	412		
5	10 в/з (ППД)	440	426	0-10	324 245	0-206 154-314	168	308-440	363	374	385	396	407	418
6	11 в/з (ППД)	438	426	0-10	324	0-306	168	291-438	335	345	356	364	398	428
7	12 в/з (ППД)	430	426	0-10	324	0-298	168	251-430	324	335	352	369	401	412
8	14 в/з (ППД)	445	426	0-10	324	0-297	168	264-445	354	374	392	412		
9	1983 (276)	215	324	0-10	219	0-90	127	80-215	180	194	197	207		
10	4642	320	324	0-10	245	0-150	168	143-320	222	245	290	301		
11	240-Д (2W)	410	219	0-152			133	142-410	378	396				
12	241-Д (1W)	410	219	0-16			133	152-410	379	399				
13	1 Вахта-40	220	324	0-20	245	0-104	168	85-220	149	158	189	200		
14	2 Вахта-40	220	324	0-20	245	0-104	168	85-220	144	165	185	204		
15	в/з свиноферма	104	273	0-8			168	0-104	47	83				
16	в/з узел связи	160	245	0-10			146	0-160	112	142				
17	в/з тампонажный цех	80	245	0-10			146	0-80	41	62				
18	1-АД	420	219	0-164			139	155-420	298	309	363	373	396	407
19	5-АД	420	324	0-10	219	0-120	127	110-420	397	418				
20	15 ВЗ	166	426	0-10	324	0-73	168	68-166	96	110	136	144		
21	232-Д	230	324	0-8	219	0-90	127 63,5	45-195 195-230	135	191				
22	АР-31	251	324	0-10	245	0-147	168	132-251	189	208	220	231		
23	234-Д (076)	347	324	0-7	219	0-137	146	128-347	314	330	335	340		
24	116	180	324	0-34	245	0-110	168	102-180	126	138	150	158		

5.2 Требования к проведению работ по ликвидации водозаборных скважин

Ликвидационный тампонаж скважин на воду производится для предотвращения загрязнения и засоления водоносных горизонтов через скважину, а также нежелательного смещения вод различного качества. Ликвидационные работы производятся буровым агрегатом с предварительным выполнением подготовительно-строительных работ. Методика и объемы работ по ликвидации скважин на воду зависят в первую очередь от конструкции и глубины скважины, глубины установки и типа фильтра, литологического состава водовмещающих пород, дебита скважины и глубины установившегося уровня подземных вод, расстояния от базы до скважины.

Если извлечь обсадные трубы невозможно, работы проводятся в соответствии с проектом на ликвидационный тампонаж в зависимости от конкретных геолого-технических условий. По литологии в составе водоносного комплекса верхнемеловых туронских отложений имеются прослойки плотных аргиллитоподобных глин и извлечение фильтровой колонны крайне проблематично. В связи с этим извлечение труб из скважин не предусматривается.

В состав работ при ликвидации скважин на воду входят:

1. Подготовка площадки под буровую установку.
2. Монтаж и демонтаж бурового агрегата.
3. Устройство циркуляционной системы.
4. Обследование скважины.
5. Приготовление глинистого раствора.
6. Изготовление печати.
7. Извлечение посторонних предметов из ствола скважины.
8. Разбуривание песчаной пробки.
9. Промывка скважины водой и ее дезинфекция.
10. Засыпка песком фильтровой части скважины.
11. Закачка цементного раствора.
12. Копка шурфа вручную.
13. Резка обсадных труб и приварка заглушки.
14. Приготовление и заливка дна шурфа цементным раствором, установка репера.
15. Обратная засыпка шурфа и циркуляционной системы.
16. Погрузка-разгрузка строительных материалов, инструмента, оборудования.

Перед выполнением ликвидационного тампонажа скважин производятся земляные работы по планировке площадки.

Норма отвода земель под буровую площадку определяется по СН-462-74 и принята равной 200 м² для каждой скважины вращательного бурения.

В радиусе 10-15 м от центра заложения скважины, с четырех сторон площадки роют ямы размером 1,3 x 0,5 x 1,2 м для якорей оттяжек вышки.

Общий объём земляных работ составит:

планировку площадок для установки бурового станка на 1 скважину - 200 м²;

подготовку ям для якорей оттяжки на 1 скважину:

$$1,3 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 1,2 \text{ м} \cdot 4 = 3,12 \text{ м}^3$$

Монтаж-демонтаж бурового агрегата включает:

- планировку площадки для установки бурового станка;
- монтаж бурового станка;
- подготовку зумпфов и циркуляционной системы;
- демонтаж бурового станка;
- рекультивация участка проведения ликвидационных работ для восстановления первоначального вида поверхности.

После установки бурового станка в скважине разбуривают песчаные пробки, прорабатывают бурильным инструментом способом ершивания и промывают ствол.

Для предотвращения микробного заражения подземных вод ствол скважины промывают раствором хлорной извести через бурильные трубы, спущенные на 1,0-1,5 м выше забоя. При этом объём раствора принимают равным тройному объёму ствола скважины. Содержание активного хлора должно быть не менее 125 мг на 1 л раствора. Контакт хлора с водой должен быть не менее 4 часов.

В пределах залегания водоносного горизонта в интервалах установки фильтров засыпают чистым промытым песком, продезинфицированного раствором хлорной извести с содержанием 75- 100 мг активного хлора на 1 л воды.

После засыпки и трамбования песчаной пробки, поверх ее устанавливается цементный мост

После установки цементного моста, ствол скважины до устья заполняется глинистым раствором с удельным весом 1,25-1,30 г/см³.

Цементный раствор в скважины рекомендуется нагнетать грязевым насосом. После завершения нагнетания цемента производится ожидание затвердевания цемента (для большей гарантии время затвердевания цемента принимают обычно не менее 24 часов), по завершении которого производятся работы по определению герметичности цементного моста: из скважины откачивается вся вода, и производятся наблюдения за положением уровня

воды в скважине. При этом герметичность признается удовлетворительной, если изменение уровня воды в скважине меньше 1 м.

После тампонажа цементным раствором и ожидания ее затвердевания в течение не менее 24 часов, срезается оголовок скважины на 0,75 м ниже уровня земли и заваривается металлической крышкой. В устье вокруг ствола скважины готовится шурф вручную размерами 1х1х1 м и заливается бетоном марки 250 в следующей пропорции (цемент, песок, щебень) 1,0:2,1:3,9 на высоту 0,25 м выше поверхности земли. Объем цементного раствора для установки бетонной тумбы размером 1,0 х 1,0 х 1,0 м составит - 1,0 м³.

На приготовление бетонной тумбы для одной скважины необходимо материалов:

- сухой цемент - 330 кг ~ 0,33 т
- песок - 740 кг ~ 0,74 т (0,41 м³)
- щебень - 1100 кг ~ 1,1 т
- вода - 0,14 м³.

На цементной тумбе устанавливается металлический репер с соответствующей табличкой (номер и географические координаты скважины, наименование месторождения, недропользователь, дата ликвидации). Приказ МЭ РК от 22.05.2018 г. № 200

После затвердевания цемента производится демонтаж бурового станка и рекультивация рабочей площадки

Таблица 5.2. Материалы для изоляционно-ликвидационных работ

	№ скважины	Глина, т	Песок, т	хлорная известь, кг	сухой цемент, т	Вода, м ³
1	3 в/з (ППД)	4,7	1,4	26,1	0,6	64,7
2	5 в/з (ППД)	4,7	1,5	22,7	0,5	57,9
3	8 в/з (ППД)	7,3	2,2	40,9	1,2	101,5
4	9 в/з (ППД)	7,6	1,8	41,2	0,6	102,5
5	10 в/з (ППД)	9,6	3,1	36,2	1,3	98,3
6	11 в/з (ППД)	7,6	2,3	42,2	1,3	104,7
7	12 в/з (ППД)	7	1,6	38	0,6	94,7
8	14 в/з (ППД)	7,3	1,7	39,7	0,6	99
9	1983 (276)	1,1	0,8	7,6	0,3	18,2
10	4642	1,5	1,5	16,9	0,6	38,1
11	240-Д (2W)	2,6	0,6	13,9	0,4	34,6
12	241-Д (1W)	2,6	0,6	14,3	0,4	35,6
13	1 Вахта-40	1,8	1,0	11	0,6	27,2
14	2 Вахта-40	1,7	1,7	11,6	0,6	27,2
15	в/з свиноферма	0,3	1,5	4,4	0,6	10,3
16	в/з узел связи	0,6	1	4,6	0,3	11,1
17	в/з тампонажный цех	0,2	0,7	2,4	0,3	5,7
18	1-АД	4,9	0,7	24,2	0,3	61,3
19	5-АД	2,1	0,6	11,6	0,3	28,9
20	15 ВЗ	2,1	1,1	12,3	0,6	30,2
21	232-Д	0,8	1,1	6	0,3	14,4
22	АР-31	2,3	1,1	13,9	0,6	34,1
23	234-Д (076)	2,3	0,8	13,2	0,5	32,6
24	116	1,7	1,1	10,3	0,7	25,3
	ИТОГО	84,3	31,5	465,2	14,1	1158,1

Таблица 5.3. Потребление ГСМ при ликвидации одной скважины

Агрегат	Двигатель	Мощность, кВт	Удельный расход топлива, г/кВт·ч	Продолжительность работы агрегата, час	Расход топлива, тн	Расход масла, тн
1	2	3	4	5	6	7
БА-15	ЯМЗ-65852	176	194,5	24	0,821568	0,0024647
ЦА-320М	ЯМЗ-236	169	197	24	0,799032	0,0023971
ДЭС	ЯМЗ-238М2	106	182	24	0,463008	0,00138902

6. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛИКВИДАЦИИ СКВАЖИН.

Рекультивация земли – комплекс работ, направленных на восстановление нарушенных земель для определенного целевого использования, в том числе прилегающих земельных участков, полностью или частично утративших свою ценность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Рекультивация земель должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения и загрязнения, ландшафтно-геохимической характеристики нарушенных земель, конкретного участка, требований руководящих документов.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель.

Разработка проектов нарушенных земель должна проводиться с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климатических, геологических, гидрологических, вегетационных);
- расположения нарушенного (нарушаемого) участка;
- перспективы развития района разработок;
- фактического или прогнозируемого состояния нарушенных земель к моменту рекультивации (площади, формы технического рельефа, степени естественного зарастания, современного и перспективного использования нарушенных земель, наличия плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород, прогноза уровня грунтовых вод, подтопления, иссушения, эрозионных процессов, уровня загрязнения почвы);
- показателей химического и гранулометрического состава, агрохимических и агрофизических свойств, инженерно-геологической характеристики вскрышных и вмещающих пород и их смесей в отвалах

- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий района размещения нарушенных земель;
- срока использования рекультивированных земель с учетом возможности повторных нарушений;
- охраны окружающей среды от загрязнения ее пылью, газовыми выбросами и сточными водами в соответствии с установленными нормами ПДВ и ПДК;
- охраны флоры и фауны.

Рекультивация земель одновременно с восстановлением почвенно-растительного покрова, обеспечивает снижение негативного воздействия на атмосферу, грунтовые воды и животный мир.

Основными факторами воздействия на почвы и ландшафты в целом являются механические нарушения и химические загрязнения. При этом уничтожается растительность, разрушается и уплотняется верхние горизонты почв.

Естественное восстановление нарушенных и загрязненных нефтепродуктами почв происходит очень медленно. Для ускорения этого процесса потребуется проведение комплекса рекультивационных мероприятий.

Очередность проведения работ по восстановлению естественного плодородия почв должно определяться их природной способностью к самовосстановлению и хозяйственной значимостью.

Нарушенные земли должны быть рекультивированы преимущественно под пашню и другие сельскохозяйственные угодья.

На площадках скважин, подлежащих ликвидации и консервации согласно настоящему Проекту, земель с нарушением почвенного покрова, плодородных свойств грунта и утративших первоначальную ценность отсутствуют.

Таблица 6.1. Виды работ по технической рекультивации земли

Описание работы	Объем	Единицы измерения	время (час)
Планировка площадки	200	м ²	4
Сбор, резка и вывоз металлолома, 0,5 т	0,5	т	4
итого			8

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Меры по рекультивации нарушенных земель

Меры по рекультивации нарушенных земель проводятся в несколько этапов.

Подготовительный этап. Снятие и сохранение плодородного слоя почвы (гумусного горизонта) для последующего использования. Определение объемов и площадей нарушенных земель. Организация временных мест складирования грунта.

Технический этап рекультивации. Засыпка ствола ликвидированной скважины инертным грунтом. Уплотнение и выравнивание поверхности участка. Формирование рельефа, исключающего образование воронок и просадок. Отвод поверхностных вод для предотвращения застоя и заболачивания.

Биологический этап рекультивации. Возврат плодородного слоя почвы на рекультивируемый участок. Проведение агротехнических мероприятий: рыхление, дискование, внесение удобрений (по необходимости). Посев трав (многолетние злаковые и бобовые смеси), закрепляющих почву и препятствующих эрозии (при необходимости). В случае необходимости — высадка кустарников или деревьев для восстановления растительного покрова.

На площадках водозаборных скважин, подлежащих ликвидации и консервации согласно настоящему Проекту, земель с нарушением почвенного покрова, плодородных свойств грунта и утративших первоначальную ценность отсутствуют.

Охрана окружающей среды в процессе рекультивации. Раздельный сбор и утилизация строительных отходов (металлолом, бетон, кабель). Контроль за отсутствием загрязнений нефтепродуктами и химическими веществами. Проведение лабораторного анализа почвы для подтверждения отсутствия загрязнений.

Мероприятия по охране недр

При помощи ликвидационного тампонажа производится заполнение ствола скважины (полный тампонаж) или части его (частичный тампонаж) цементом, глиной или другим водонепроницаемым материалом.

Ликвидационный тампонаж скважин на воду производится для предотвращения загрязнения и засоления водоносных горизонтов через скважину, а также нежелательного смешения вод различного качества и истощения водоносных горизонтов при фонтанировании.

После ликвидации скважины и демонтажа оборудования необходимо проведение мероприятий по восстановлению (рекультивации) земельного участка в соответствии с существующими требованиями.

На всех этапах ликвидации скважин необходимо соблюдать требованиями, изложенными в нормативно-технической документации: Кодекс «О недрах и недропользовании» и Водный Кодекс республики Казахстан

Мероприятия по снижению влияния отходов при производстве работ

Под отходами понимаются любые вещества, материалы или предметы, образовавшиеся в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления (в том числе товары, утратившие свои потребительские свойства), которые их владелец прямо признает отходами либо должен направить на удаление или восстановление в силу требований закона или намеревается подвергнуть, либо подвергает операциям по удалению или восстановлению.

Согласно статье 338 нового Кодекса РК от 02 января 2021 года, виды отходов определяются на основании классификатора отходов, утвержденного уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Классификатор отходов разрабатывается с учетом происхождения и состава каждого вида отходов и в необходимых случаях определяет лимитирующие показатели концентрации опасных веществ в целях их отнесения к опасным или неопасным.

Каждый вид отходов в классификаторе отходов идентифицируется путем присвоения шестизначного кода.

Виды отходов относятся к опасным или неопасным в соответствии с классификатором отходов с учетом требований настоящего Кодекса.

Отдельные виды отходов в классификаторе отходов могут быть определены одновременно как опасные и неопасные с присвоением различных кодов («зеркальные» виды отходов) в зависимости от уровней концентрации содержащихся в них опасных веществ или степени влияния опасных характеристик вида отходов на жизнь и (или) здоровье людей и окружающую среду.

Отнесение отходов к опасным или неопасным и к определенному коду классификатора отходов в соответствии со статьей 338 ЭК РК производится владельцем отходов самостоятельно.

Коды опасности отходов определены на основе Классификатора отходов, утвержденного Приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314». Согласно примечанию данного Классификатора отходов, «...1. Код отходов, обозначенный знаком (*) означает:

- 1) отходы классифицируются как опасные отходы;
- 2) обладает одним или более свойствами опасных отходов, приведенными в Приложении 1 настоящего Классификатора».

Под накоплением отходов понимается временное складирование отходов в специально установленных местах в течение сроков, указанных в статье 320 Экологического Кодекса РК от 02 января 2021 г., осуществляемое в процессе образования отходов или дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления.

Места накопления отходов предназначены для:

1) временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;

2) временного складирования неопасных отходов в процессе их сбора (в контейнерах, на перевалочных и сортировочных станциях), за исключением вышедших из эксплуатации транспортных средств и (или) самоходной сельскохозяйственной техники, на срок не более трех месяцев до даты их вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;

3) временного складирования отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление. Для вышедших из эксплуатации транспортных средств и (или) самоходной сельскохозяйственной техники срок временного складирования в процессе их сбора не должен превышать шесть месяцев;

4) временного складирования отходов, на месте их образования на срок не более шести месяцев до даты их направления на восстановление или удаление.

Накопление отходов разрешается только в специально установленных и оборудованных в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан местах (на площадках, в складах, хранилищах, контейнерах и иных объектах хранения).

Запрещается накопление отходов с превышением сроков, указанных в пункте 2 ЭК РК, и (или) с превышением установленных лимитов накопления отходов (для объектов I и II категорий) или объемов накопления отходов, указанных в декларации о воздействии на окружающую среду (для объектов III категории).

Под видом отходов понимается совокупность отходов, имеющих общие признаки в соответствии с их происхождением, свойствами и технологией управления ими.

Виды отходов определяются на основании классификатора отходов, утвержденного уполномоченным органом в области охраны окружающей среды (далее - классификатор отходов).

Классификатор отходов разрабатывается с учетом происхождения и состава каждого вида отходов и в необходимых случаях определяет лимитирующие показатели концентрации опасных веществ в целях их отнесения к опасным или неопасным.

Каждый вид отходов в классификаторе отходов идентифицируется путем присвоения шестизначного кода. Виды отходов относятся к опасным или неопасным в соответствии с классификатором отходов с учетом требований Экологического Кодекса РК.

Отдельные виды отходов в классификаторе отходов могут быть определены одновременно как опасные и неопасные с присвоением различных кодов («зеркальные» виды отходов) в зависимости от уровней концентрации содержащихся в них опасных веществ или степени влияния опасных характеристик вида отходов на жизнь и (или) здоровье людей и окружающую среду. Отнесение отходов к опасным или неопасным и к определенному коду классификатора отходов в соответствии со статьей 338 Экологического Кодекса РК производится владельцем отходов самостоятельно.

Включение вещества или материала в классификатор отходов не является определяющим фактором при отнесении такого вещества или материала к категории отходов. Вещество или материал, включенные в классификатор отходов, признаются отходами, если они соответствуют определению отходов согласно требованиям статьи 317 Экологического Кодекса РК.

Мероприятия по охране почв и грунтов

Соблюдение регламента работ, осуществление ряда дополнительных технологических решений с целью увеличения надежности работы оборудования и проведения природоохранных мероприятий сведут к минимуму воздействие работ на почвенный покров. В целом же воздействие работ на состояние почвенного покрова, при соблюдении проектных природоохранных требований, можно принять как локальное, временное, слабое.

Намечаемая деятельность окажет незначительное воздействие на земельные ресурсы, поскольку все работы будут осуществляться на техногенно-освоенной территории. Новые земли, или земли сельскохозяйственного использования, под эксплуатацию площадки не изымаются.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности, промышленной безопасности и производственной санитарии промышленной безопасности:

- выполнение персоналом требований техники безопасности и промышленной безопасности, согласно производственным инструкциям; выявление факторов, влияющих на состояние безопасности работ; обеспечение наличия и функционирования систем защиты и контроля; своевременная диагностика, испытание и обследование оборудования;

информирование об отклонениях от режимов, могущих привести к аварии; допуск к обслуживанию оборудования персонала, соответствующего установленным квалификационным требованиям;

- проведение мероприятий, направленных на предупреждение аварий;
- применение сертифицированного технологического оборудования, обеспечивающего настройку и контроль требуемых технических параметров; наличие паспортов на производственное оборудование;
- осуществление постоянного производственного контроля технологического процесса.

Для соблюдения промышленной безопасности руководство обязано обеспечить:

- профессиональную подготовку, переподготовку, повышение квалификации работников;
- планирование и осуществление профилактических мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций;
- наличие ресурсов для устранения аварийных ситуаций;
- обучение работников методам защиты и действиям в случае аварии;
- выполнение обязательных требований промышленной безопасности;
- разработку плана ликвидации аварии, предусматривающего мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб, восстановлению нарушенных земель.

Мероприятия по охране растительного и животного мира

Воздействие на водную и наземную выражается тремя факторами: через нарушение привычных мест обитания животных; посредством выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые, оседая, накапливаются в почве и растениях, а также влияния внешнего шума.

Одним из факторов, влияющих на состояние животного мира, является нарушение привычных, и свойственных каждому виду мест обитания животных.

Также существенным фактором влияния на животный мир, является загрязнение воздушного бассейна и почвенно-растительного покрова выбросами вредных веществ в атмосферу.

В районе обитают в настоящее время животные, которые приспособились к изменённым условиям на прилегающей территории.

Проектируемый объект находится в зоне антропогенного влияния, поэтому негативного влияния на водную и наземную фауну не будет.

Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных отсутствует.

Воздействие на растительность обычно выражается двумя факторами: через нарушение растительного покрова и посредством выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые, оседая, накапливаются в почве и растениях.

Вырубка древесно-кустарниковой растительности проектом не предусмотрена.

При соблюдении всех проектных решений и правил эксплуатации объекта, отрицательного влияния на растительную среду объект оказывать не будет.

Работы на производственном объекте планируется проводить в пределах производственной площадки. Технологические процессы в период проведения работ на месторождении, позволят рационально использовать проектируемые площади и объекты, все это приведет к минимальному воздействию на растительный мир.

При эксплуатации объекта неблагоприятные изменения в растительном покрове могут быть обусловлены: механическим воздействием; техногенным загрязнением.

Проведение любых производственных работ негативно сказывается на растительном мире. Негативность выражается в механическом воздействии – транспорта, техники, вытаптывание растительности на местах временной дислокации техники, а также выражается загрязнением нефтепродуктами и продуктами сгорания топлива от передвижных и стационарных источников. Возможно также загрязнение другими источниками такими как токсические вещества при аварийных ситуациях.

Естественное восстановление растительности следует ожидать после прекращения работ вблизи строительной площадки и неиспользуемых дорог, скорость которого будет зависеть от степени трансформации растительности и почвенно-эдафических условий нарушенных участков.

Опосредованными воздействиями на растительность территории будут являться запыление и засыпание ее грунтом (и, как следствие, вторичное засоление поверхности почвы) в непосредственной близости от дорог и других объектов инфраструктуры при сильном ветре.

По отношению к воздействию механических нарушений, устойчивость растительного покрова дифференциально. Компенсационные механизмы восстановления растительности отличаются в разных типах сообществ, что обуславливается как биотическими факторами, так и неравноценностью местообитаний.

Настоящим проектом не предусмотрена корчевка деревьев. Территория не озеленяется.

На площадке отсутствуют редкие, исчезающие и занесенные в Красную книгу виды растений.

Зона воздействия намечаемой деятельности на растительность будет ограничена участком площадки проводимых работ.

При этом, негативное воздействие на растительный мир в период проведения работ оказываться не будет.

Иные изменения в растительном покрове в зоне действия объекта не произойдут.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

В период проведения проектируемых планируемых работ для уменьшения влияния работающего технологического оборудования на состояние атмосферного воздуха, сокращения объемов выбросов загрязняющих веществ, снижения их приземных концентраций и предотвращения сверхнормативных и аварийных выбросов вредных веществ в атмосферу проектом предусматривается комплекс технологических и специальных мероприятий:

- соблюдение природоохранных требований законодательных и нормативных актов Республики Казахстан, а также внутренних документов и стандартов предприятия;

- применение высокопроизводительного отечественного и импортного оборудования по ликвидации скважин, силовых агрегатов в соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности и охраны окружающей среды;

- организация планируемых работ, позволяющая выполнять работы в кратчайшие сроки;

- тщательная технологическая регламентация проведения работ;

- обеспечение технологического контроля за соблюдением технологий при производстве планируемых работ, за эксплуатационными характеристиками оборудования во время ликвидации скважин;

- высокий уровень автоматизации производственного процесса;

- применение дизельных двигателей надежных, экономичных и неприхотливых в эксплуатации;

- соответствие параметров применяемых дизельных двигателей в части состава отработавших газов в процессе эксплуатации установленным стандартам и техническим условиям предприятия-изготовителя;

- применение герметичной системы хранения дизельного топлива с установкой дыхательных клапанов на резервуарах;

- использование пылеуловителя в системе пневмотранспорта сыпучих материалов с эффективностью 98%;

применение герметичной системы хранения цемента. Подача цемента из бункеров в затворный узел осуществляется по замкнутой системе пневмотранспортом, с последующей очисткой в пылесборниках, что сводит к минимуму пыление в процессе операций по приготовлению растворов;

использование системы безопасности и мониторинга, системы контроля загазованности при эксплуатации спец. техники;

обучение рабочих и служащих правилам техники безопасности, пожарной безопасности и соблюдению правил при выполнении работ;

контроль проведения планируемых работ в рамках Программы экологического мониторинга на период планируемых работ (в случае необходимости).

Разрабатываемые мероприятия соответствуют современным технически осуществимым и экономически целесообразным методам снижения выбросов и не приводят к снижению надежности оборудования.

Таким образом, реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит уменьшить негативную нагрузку на атмосферный воздух в период проектируемых работ.

Меры по предотвращению загрязнения подземных вод

Исключение попадания буровых и тампонажных растворов в водоносные горизонты и поверхностные водные объекты.

Установка цементных и/или глиняных пробок в интервалах водоносных пластов для предотвращения гидравлической связи.

Обустройство площадок для хранения ГСМ и химреагентов с противofильтрационным покрытием.

При ликвидации водозаборных скважин одна из главных задач — исключить загрязнение подземных вод.

Герметизация и изоляция ствола скважины. Установка цементных или глинистых пробок в интервалах водоносных горизонтов. Послойный тампонаж с уплотнением, чтобы исключить перетоки воды между пластами. Разобшение пресных и минерализованных вод, предотвращение их смешения.

Контроль за материалами и работами. Использование сертифицированных тампонажных материалов (цемент, бентонит, глина). Запрещается применение материалов,

выделяющих токсичные вещества. Тщательный контроль качества цементного раствора и равномерности заполнения ствола.

Предотвращение аварийных проливов. Организация площадки с противофильтрационным покрытием при приготовлении цементного раствора. Наличие сорбентов, поддонов и аварийных емкостей для локализации возможных проливов. Утилизация остатков бурового и цементного раствора специализированными организациями.

Оформление устья. Устройство верхней цементной пробки (не менее 3 м). Засыпка устья инертным грунтом, планировка рельефа для предотвращения скопления дождевых и талых вод. Исключение выхода воды или газа на поверхность.

Производственный экологический контроль. При проведении тампонажных работ соблюдение расчетных объемов и состава растворов. Составление акта ликвидации и передача данных в уполномоченный орган.

Дополнительные меры. При обнаружении нефтепродуктов или химических веществ в зоне скважины — обязательная локализация и вывоз загрязнённого грунта.

Проведение рекультивации земель после завершения ликвидации.

7.2 Обеспечение промышленной безопасности

При проведении работ по ликвидации скважин необходимо руководствоваться действующими законами Республики Казахстан:

- Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана от 26 декабря 2014 года № 297
- Правила пожарной безопасности от «21» февраля 2022 года № 55
- Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана от 22 мая 2018 года № 200

Буровое оборудование вышки (мачты), грузоподъемные средства и механизмы должны осматриваться:

- техническим руководителем, ведущего буровые работы - не реже одного раза в 2 месяца;
- начальником (механиком) бурового участка (цеха) - не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приеме смены.

Приведенная периодичность является минимальной, при необходимости руководством организации могут быть установлены другие сроки осмотров. Подлежит обязательному осмотру состояние вышки (мачты) в следующих случаях:

- до начала и после передвижения буровой установки;
- перед и после спуска обсадных труб;
- после ветра силой 6-7 баллов для открытой местности и 8 баллов и более для лесной местности;
- до и после производства работ, связанных с ликвидацией аварий.

Результаты осмотров лицами инженерно-технического надзора заносятся в журнал осмотра оборудования.

Сроки периодических осмотров и порядок выбраковки вспомогательных грузоподъемных инструментов и механизмов (наголовники, элеватор и тому подобное) определяются руководством по эксплуатации изготовителя.

Эксплуатация опасных технических устройств, отработавших установленные сроки эксплуатации, допускается к дальнейшей эксплуатации при положительном заключении экспертизы промышленной безопасности.

Оборудования, не являющиеся опасными техническими устройствами, отработавшие нормативный срок службы, может быть допущено к дальнейшей эксплуатации только после положительного заключения комиссии, назначенной руководителем организации, с указанием срока повторной проверки и составлением соответствующего акта.

При оценке возможностей дальнейшего использования оборудования, отработавшего амортизационный срок, в зависимости от его типа и назначения должны применяться соответствующие методы контроля (испытаний) - механические, электрические, гидравлические, неразрушающие и другие.

Не допускается:

- производить работы без ограждений и при неисправном ограждении;
- оставлять на ограждении какие-либо предметы;
- снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;
- передвигаться по ограждениям или под ними;
- входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты и ремни или касаться их;
- производить работы в не застегнутой спецодежде, с шарфами и платками со свисающими концами.

Проверка технологического состояния самоходных и передвижных геологоразведочных установок (буровых, геофизических, горнопроходческих, гидрогеологических и других), смонтированных на транспортных средствах, прицепах, если при их перемещениях с

одной точки работ на другую не требуется перемонтаж оборудования (изменения нагнетательных линий, замены грузоподъемных устройств, изменения рабочих проходов и тому подобное), производится с записью в паспорт.

Неблагоприятные последствия воздействия на окружающую среду при производстве геологоразведочных работ ликвидируются организациями, производящими эти работы.

На каждой буровой установке для персонала должны быть предусмотрены технологические регламенты по видам работ, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, предупредительные знаки и знаки безопасности согласно перечню, утвержденному руководством организации.

При расположении буровых установок на крутых склонах, расстояние от края ее основания до бровки склона должно быть не менее 3 м, при этом, буровая установка должна располагаться вне зоны обрушения

До начала монтажа буровых установок строительная площадка планируется и очищается.

Общая компоновка буровой установки, расположение механизмов, блоков должны обеспечивать удобство и безопасность при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте.

Буровая установка с приводом от двигателя внутреннего сгорания должна быть укомплектована генератором мощностью, обеспечивающей питание бурового станка, средств механизации и вспомогательных устройств, освещение рабочих мест и отопительного устройства

Двигатель должен быть оборудован поддоном для сбора масел.

7.3 Мероприятия по пожарной безопасности

Основная задача противопожарных мероприятий – предотвращение пожаров или ограничение распространения их в случае возникновения.

Причинами возникновения пожаров на буровых площадках являются:

- неосторожное обращение с огнем во время проведения сварочных работ;
- работа на неисправном электрогазосварочном оборудовании;
- нарушение правил безопасности при монтаже пожароопасного технологического оборудования;
- самовоспламенение горючих веществ при неправильном их хранении;
- замазученность и захламленность территории строительными материалами и т.д.;
- выделение газа из промывочной жидкости, поступающей из скважины.

Поэтому основным средством по предупреждению пожаров является инструктаж работающих и точное соблюдение правил и требований пожарной безопасности.

Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания выводят на расстояния не менее 15 м от устья скважины, оборудуют глушителями и искрогасителями. Склад ГСМ должен располагаться не ближе 40 м от площадки, а топливопровод оборудуют задвижкой или запорным двигателем.

Не разрешается хранение топливных ресурсов и обтирочного материала внутри помещения. В зимний период необходимо принимать меры против замерзания топлива.

Для обеспечения тушения пожаров, задействованные работами бригады, обеспечиваются пожарным инвентарем и подручными средствами: ломы, баграми, ящиками с песком, ведрами, брезентовыми покрывалами, пожарными рукавами, помпами и огнетушителями. Пожарный инвентарь должен храниться на пожарных щитах, и окрашиваться в красный цвет.

На территории площадки необходимо наличие противопожарного запаса воды в объеме 20 м³ на одну скважину.

7.4 Производственная санитария

Производственная санитария - система санитарно-гигиенических, организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работников вредных производственных факторов.

Основные требования и мероприятия по промышленной санитарии и гигиене труда

1. Производственные площади, территории производственных объектов должны содержаться в чистоте.

2. Отходы производства и мусор должны регулярно удаляться за пределы площади или уничтожаться. Выгребные и мусорные ямы должны быть оборудованы плотно закрывающимися крышками.

3. Производственные помещения, рабочие места, проходы и подходы к оборудованию, механизмам и вспомогательным приспособлениям должны содержаться в чистоте и не загромождаться в местах удобных для пользования.

4. Мусорные ямы, контейнера и уборные должны устраиваться не ближе 30 м от производственных и жилых зданий в местах, исключающих загрязнение окружающей среды.

5. Освещение постоянных рабочих мест должно обеспечиваться стационарными источниками общего освещения. При недостаточности общего освещения места у станков (механизмов и пр.) рабочие должны быть обеспечены местным освещением.

6. Рабочие места с повышенной опасностью и объекты работ непрерывного производства должны быть обеспечены аварийным освещением.

7. Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям действующих норм.

Осуществление производственно-гигиенических мероприятий на водозаборе должны быть направлены на создание для рабочих наиболее благоприятных и безопасных условий труда. К числу их относятся: устройство специальной вентиляции; обеспечение рабочих требуемой спецодеждой; создание достаточного естественного или искусственного освещения; обеспечение правильным режимом работы и отдыха, медицинским обслуживанием и т. д. Большое значение для сохранения здоровья рабочего и повышения производительности труда имеет также личная гигиена.

Для обеспечения безопасных условий труда и выполнения основных требований по промышленной санитарии и гигиене труда рабочий персонал должен быть обеспечен средствами защиты работающих: санитарно-бытовыми помещениями, средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, спецобувью и др.), средствами защиты от шума и вибраций, средствами защиты органов дыхания, а также средствами контроля воздушной среды и необходимым уровнем освещенности.

Рабочие места, объекты, проезды и подходы к ним, проходы и переходы в темное время суток должны быть освещены.

Искусственное освещение должно быть выполнено в соответствии с установленными нормативами.

В производственных помещениях, кроме рабочего, необходимо предусмотреть аварийное освещение, а в зонах работ, на открытых площадках - аварийное или эвакуационное освещение.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка проекта предусматривалась в соответствии санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, правил, стандартов, действующих на территории РК, а также требований ст.92 Водного кодекса РК от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК, Кодекса «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК, ст. 224 Экологического кодекса РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК и других исходных данных, технических условий, выданных органами государственного надзора и заинтересованными организациями, обеспечивающего безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом.

Следует также отметить, что ликвидация гидрогеологических скважин является мероприятием по охране окружающей среды и недр. Так что минимальный ущерб

окружающей среде от проведения ликвидационных работ во много раз перекроется конечными результатами ликвидации скважин, позволившими сохранить и приумножить ресурсы подземных вод в регионе с дефицитом источников вод.

9. СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2022г.) Астана, МИИРК от 30.12.2014г. №355
- Закон РК «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.02.2023 г.) Астана, от 11.04.2014г. №188-V
- Закон РК «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр» Астана, от 15.06.2018г. №239
- Закон РК «О разрешениях и уведомлениях» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2023г.) Астана, 16.05.2014 №202-V
- Закон РК «О радиационной безопасности населения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.02.2021 г) Астана, от 23 апреля 1998 года №219-1
- Экологический кодекс Республики Казахстан Астана, от 02 января 2021 года № 400-VI
- Кодекс РК «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями от 12.01.2023г.) Астана, от 24.05.2018г.
- Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана (с изменениями и дополнениями от 16.01.2019г). Астана, от 22.05.18г МЭ РК №200
- Водный кодекс Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2018г.) Астана, от 9 июля 2003г №481-II
- Кодекс РК «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.02.2023г.) Астана, от 18.09.2009 года №193-IV
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции» Приказ МЗ РК от 11.02.2022 г. № ҚР ДСМ-13
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» Приказ МЗ РК от 25 августа 2022 года №ҚР ДСМ-90
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» Приказ МЗ РК от 11.01.2022г. № ҚР ДСМ-2

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора
департамента ГиР АО «ЦККР»
Алипбаев Б.Е.
«___» _____ 2025 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение услуги

составление «Проекта ликвидации водозаборных скважин на месторождениях Компании с разделом ООС, прохождение экспертизы и получение согласования в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

1. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные эксплуатационные характеристики.

Настоящее Техническое задание «Проект ликвидации водозаборных скважин на месторождениях Компании (далее – Техническое задание) определяет требования к содержанию технических предложений на выполнение услуги по составлению Проекта ликвидации водозаборных скважин на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» (далее – «Компания»), предоставляемых Исполнителю. Проект ликвидации составляется согласно пункту 4, статьи 120 Водного Кодекса РК от 9 июля 2003 года № 481 (с изменениями и дополнениями от 28.10.2019 № 268-VI) и Правил консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана № 200 от 22.05.2018 г. (с внесенными изменениями приказом министра энергетики РК от 19.01.2023 г).

Краткие сведения о районе услуг:

Район услуг расположен на территории в Кызылординской области (Сырдарьинский, Жалагашский и Кармакшский район) и в области Ұлытау (район Ұлытау) Республика Казахстан. Рельеф местности представляет пустынную равнину с многочисленными барханами амплитудой 6-8 метров, непроходимые автотранспортом. Климат района резко-континентальный с температурами от +45 °С летом и -38 °С зимой.

Трасса перевозки оборудования представляет собой подъездные дороги, отсыпанные из песчано-гравийной смеси шириной около 6 м, и проходит зачастую через инженерные коммуникации: газопровод, нефтепровод, водопроводы и т.д.

Глубины скважин до 445 м.

Водоснабжение бригад осуществляется с водозаборных скважин, расположенных на месторождениях.

Транспортировка воды осуществляется Исполнителем, собственными силами. Расстояние до технической водозаборной скважины около 10-30 км.

Расстояние от г. Кызылорда до месторождения около 190-250 км.

1.1. Решаемые задачи

- Разработать и утвердить у Компании, Проект ликвидации водозаборных скважин на месторождениях Компании с РООС (далее – Проект ликвидации) сроком действия – 5 лет.
- Проект ликвидации должен быть согласован РГУ «Арал-Сырдарьинская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов, в области охраны окружающей среды, в области промышленной безопасности, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

- В Проекте ликвидации предусматривается ликвидация 25 (двадцать пять) водозаборных скважин на месторождениях Компании с глубиной до 445 м, из них 11 в 2025-2026 годы и остальные водозаборные скважины в последующие 2027-2030 года.
Другие водозаборные скважины глубиной до 445 м, каптирующие водоносные горизонты альб-сеноманских, сенон-туронских и сенон-палеоценовых отложений ($K_2 sn+t$, $K_2 s-t$, $K_2 sn-P_1$) в данное время остановлены и в наблюдении.
Общее количество водозаборных скважин – 25 единиц.

1.2. Основные требования к услугам

1. Проект ликвидации должен включать следующие мероприятия:
 - 1.1. Пояснительная записка, в которой отражаются вопросы по соответствующей подготовке и непосредственной консервации или ликвидации.
 - 1.2. По предотвращению загрязнения подземных вод.
 - 1.3. Оценку воздействия ликвидации скважины на окружающую среду.
 - 1.4. Необходимо рассчитать в проекте сметную стоимость ликвидационных услуг по водозаборным скважинам.
 - 1.5. В соответствующем разделе, в рамках проекта ликвидации, предусмотреть мероприятия по рекультивации территории.
2. **Содержание Проекта ликвидации водозаборных скважин на месторождениях Компании:**
 - 2.1. Введение.
 - 2.2. Общие сведения о месторождении.
 - 2.3. Краткая геолого-гидрогеологическая характеристика месторождения.
 - 2.4. Обоснование ликвидации водозаборных скважин.
 - 2.5. Порядок проведения ликвидации водозаборных скважин:
 - Порядок проведения ликвидации водозаборных скважин;
 - Требования к проведению услуг по ликвидации водозаборных скважин
 - 2.6. Рекультивация нарушенных земель при проведении ликвидации скважин.
 - 2.7. Сметно-экономическая часть (индивидуально на каждую скважину локальные, ресурсные и сводные расчеты).
 - 2.8. Охрана окружающей среды и обеспечение промышленной безопасности:
 - Мероприятия по охране окружающей среды;
 - Мероприятия по охране подземных вод;
 - Мероприятия по снижению воздействия на подземные воды;
 - Мероприятия по охране недр;
 - Мероприятия по пожарной безопасности;
 - Безопасность населения и персонала.
 - Включить в проект подготовленные гидрогеологические и технические разрезы с конструкциями водозаборных скважин до и после ликвидационных услуг с указанием интервалов засыпки гравия и щебня, песка, установки цементных мостов, интервалы заполнения глинистым раствором и оборудования устья.
- 1.3. **Обязательное прохождение экспертизы и получение согласования в государственных органах:**
 - в РГУ «Арало-Сырдарьинская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов;
 - в области охраны окружающей среды;
 - в области промышленной безопасности;
 - в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В области окружающей среды:

На основании составленного РООС к проекту, в соответствии с п.1 ст.106 Экологического кодекса, получить экологическое разрешение на воздействие.

Исполнитель публикует объявление в СМИ о проведении экспертизы проекта, проведения общественных слушаний, организывает и проводит общественные слушания по разделу ООС, согласно действующего законодательства.

Для получения экологического разрешения на воздействие, согласно п.2 ст.122 Экологического кодекса необходимо загрузить на веб – портал "электронного правительства" www.egov.kz, совместно с департаментом экологии Компании, следующий пакет документов, разработанный Исполнителем:

1. В отношении намечаемой деятельности – проектная документация по строительству и (или) эксплуатации объектов I или II категории;
2. Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду либо заключение о результатах скрининга воздействий намечаемой деятельности, содержащее вывод об отсутствии необходимости проведения обязательной оценки воздействия на окружающую среду;
3. По видам деятельности, не подлежащим обязательной оценке воздействия на окружающую среду – материалы экологической оценки по упрощенному порядку;
4. Проект нормативов эмиссий (НДВ);
5. Проект программы управления отходами (ПУО);
6. Проект программы производственного экологического контроля (ПЭК);
7. Проект плана мероприятий по охране окружающей среды на период действия экологического разрешения на воздействие (ППМ);
 - в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения - организация и проведение общественной слушаний посредством открытых собраний по обсуждению экологических аспектов с разделом ООС.
 - подача объявления о проведении общественной слушаний посредством единого экологического портала, согласно «Правилам проведения общественных слушаний» утвержденный приказом и.о. Министра ЭГипР РК от 03.08.2021г № 286 в СМИ о проведении общественных слушаний посредством открытых собраний по обсуждению экологических аспектов с разделом ООС.
 - размещение объявлений, фотофиксация проведения общественного слушания посредством открытого собрания на затрагиваемой территории по оценке воздействия проектируемого объекта и оформление протокола о результатах проведения общественной слушаний.
 - в связи с отсутствием действующих проектов нормативов эмиссий, необходимо составить проекты НДВ, ПУО, НДС, программу производственного экологического контроля, план природоохранных мероприятий на основании разработанного раздела «Охрана окружающей среды» к Проекту.

Проект ликвидации водозаборных скважин на месторождениях Компании с РООС должен быть разработан, утвержден у Компании, согласован с государственными органами и сдан Компании в течение четырех месяцев с даты подписания договора.

Срок выполнения услуг:

Срок выполнения услуг – четыре месяца с момента подписания договора.

1.4. Особое условие – иметь в наличии:

- 1.4.1. Водозаборные скважины пробурены на территории двух областей, при необходимости подготовить два отдельных проекта и провести все процедуры указанные в пункте 1.3. по согласованию проекта с уполномоченными органами Кызылординской области и области Ылытау.
- 1.4.2. Лицензию на изыскательную деятельность, подвид: инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы.
- 1.4.3. Лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды, подвид: природоохранное проектирование.
- 1.4.4. Программное обеспечение для проектирования конструкции скважин.
- 1.4.5. Программное обеспечение для составления сметного расчета ликвидации скважин.
- 1.4.6. Список квалифицированных сотрудников привлекаемых к работе. Иметь в штате квалифицированный персонал: 2 инженер-геолог; 2 эколог; 1 инженер по проектированию бурения; 1 инженер-геодезист по специальности «геодезия и картография».
- 1.4.7. Дипломы о высшем образовании (по части геологи квалификацию «горного инженера-геолога»).
- 1.4.8. Подтверждающие документы о наличии программных обеспечений.
- 1.4.9. Детальный календарный план-график составления и согласования проекта с уполномоченными органами и сдачи Компании (приложение Е).

1.5 Результатом услуги является:

Согласование и утверждение «Проекта ликвидации» у Компании;
Согласование Проекта в соответствии законодательством Республики Казахстан в РГУ «Арало-Сырдарьинская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов, в области охраны окружающей среды, в области промышленной безопасности, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
Сдача согласованного с государственными органами «Проект ликвидации ... с РООС» в геологический отдел Компании в твердом переплете – 2 экземпляра, в цифровом – 1 экземпляр в течении четырех месяцев с даты подписания договора.

Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес Компания кеніштеріндегі су жинау ұңғымаларын жою жобасын ҚОҚ бөлімімен бірге әзірлеу, сараптамадан өткізу және келісім алу.

Руководитель группы
департамента геологии и разработки АО «ППКР»



Санкибаева Л. С.

Приложение 2. Протокол НТС

ПРОТОКОЛ № _____

совместного научно-технического совещания АО «ПетроКазахстан
Кумколь Ресорсиз» и ТОО «ГеоПроект»

г. Астана

« 07 » ноября 2025

Присутствовали:**от АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»:**

- Алипбаев Б. Е. - Заместитель директора департамента ГиР АО «ПККР»;
Санкибаева Л. С. - Руководитель группы департамента ГиР АО «ПККР».

от ТОО «ГеоПроект»

- Ұлықпан М. Е. - Директор ТОО «ГеоПроект»
Ужангалиев А. Н. - Заместитель директора ТОО «ГеоПроект»

Повестка дня:

Рассмотрение проекта «Проект ликвидации водозаборных, гидрогеологических скважин на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз».

Выступил с докладом Ужангалиев А. Н.

«Проект ликвидации водозаборных, гидрогеологических скважин на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» составлен на основании и технического задания на составление проекта и п. 4 ст. 92 Водного кодекса Республики Казахстан (Кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII)

В проекте приведены все расчеты, необходимые для ликвидации скважин. Приведены мероприятия по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды и недр.

В проекте ликвидации гидрогеологических скважин рассматривается ликвидация 24 водозаборных скважин месторождений АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз», не пригодных к дальнейшей эксплуатации по геологическим, техническим и экономическим причинам или использование которых прекращено.

Проектные глубины скважин обусловлены глубиной залегания и мощностью водоносных пластов и варьируются в пределах от 80 м до 445 м.

Ликвидируемые водозаборные скважины месторождений АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» относятся к двум областям Ұлытауской (район Ұлытау) и Кызылординской (Жалагашский, Кармакшинский и Сырдарьинский район).

В рамках проекта приводится информация о месторождениях, обоснование

ликвидации скважин, порядок проведения ликвидации водозаборных скважин.

Проект содержит сведения о рекультивации нарушенных земель и мероприятиях по охране окружающей среды.

Сметно-экономическая часть проекта содержит локальные, ресурсные и сводные расчеты

К проекту приложены конструкции ликвидируемых скважин с указанием интервалов засыпки песка, установки цементных мостов, заполнения глинистым раствором и оборудования устья.

После обмена мнениями участники совещания

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Принять «Проект ликвидации водозаборных, гидрогеологических скважин на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз».
2. Направить проект на дальнейшее рассмотрение в государственные контролирующие органы.

Подписи:

Алипбаев Б. Е.

Санкибаева Л. С.

Ұлықпан М. Е.

Ужанғалиев А. Н.



Приложение 3. Расчёт скважина 1-АД

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 1 АД

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 324 \text{ мм}$ длина участка $l_1 = 155 \text{ м}$
 $d_2 = 121 \text{ мм}$ $l_2 = (420 - 155) \text{ м} = 265 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 15,8 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сва}} = 47,5 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 23,7 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} = (407 - 396) \text{ м} + (373 - 363) \text{ м} + (309 - 298) \text{ м} = 32 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,4 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,6 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,1 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,4 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 24,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{мост}} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{р-р, общ}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{мост}} = 0,2 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{р-р}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $\sigma_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{р-р}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} = V_{\text{р-р, общ}} \cdot \sigma_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{р-р, общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{р-р, общ}} = 0,07 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (420 - 407) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (396 - 373) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (363 - 309) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (377 - 155) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 155 \text{ м} = 16,4 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гил}} = 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гил}} = q_{\text{гил}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,9 \text{ т}$

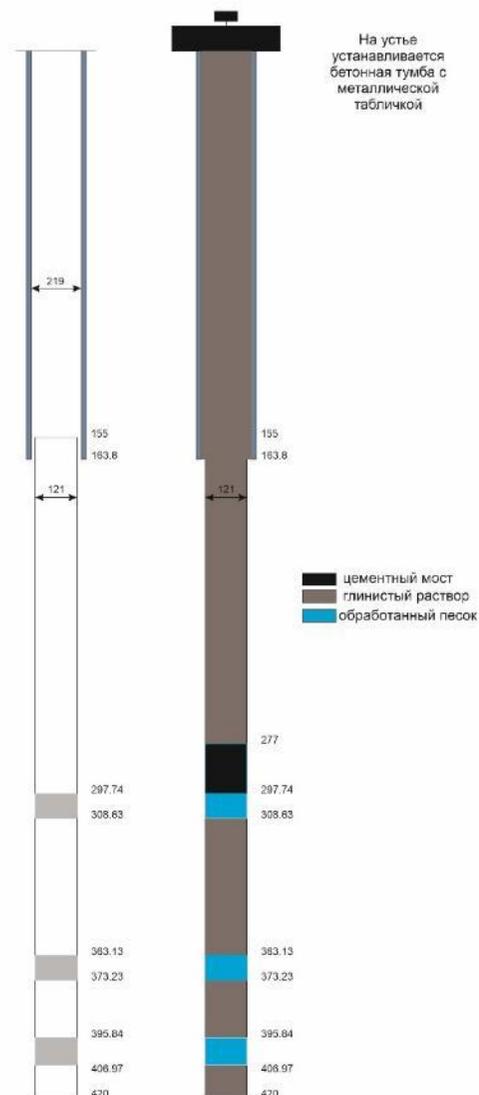
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 12,6 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,729 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 24,2 \text{ кг}$ $\Gamma_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 61,2556 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{глина}} = S_{\text{гил}} = 4,9 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{цемент}} = S_{\text{ц}} = 0,3121 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 4. Расчёт скважина 5-АД

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 5-АД

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка длина участка

$d_1 = 219 \text{ мм}$ $l_1 = 110 \text{ м}$

$d_2 = 118 \text{ мм}$ $l_2 = (420 - 110) \text{ м} = 310 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сваж}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 7,5 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сваж}} = 22,6 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 11,3 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} = (420 - 397) \text{ м} = 23 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,3 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,4 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 0,9 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,3 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 11,6 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цмд}} = 20 \text{ м}$

Объём цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цмд, общ}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цмд}} = 0,2 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} = V_{\text{цмд, общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цмд, общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объём воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цмд, общ}} = 0,07 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (377 - 110) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 110 \text{ м} = 7,1 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гли}} = 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} = q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,1 \text{ т}$

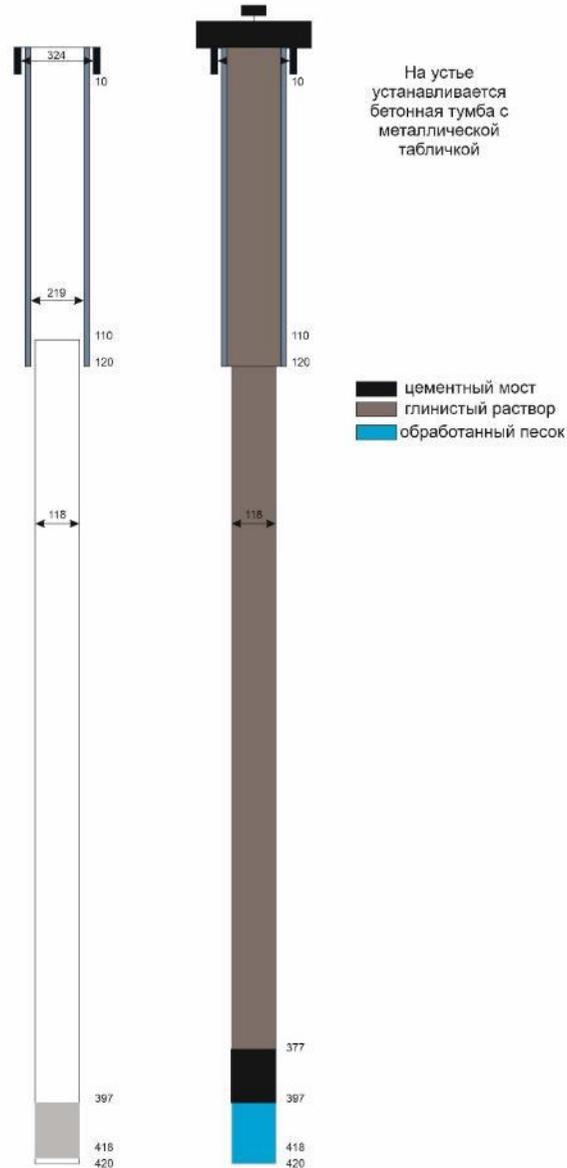
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 5,4 \text{ м}^3$

$G_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,5457 \text{ т}$ $G_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 11,6 \text{ кг}$ $G_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 28,86 \text{ м}^3$

$G_{\text{глина}} = S_{\text{гли}} = 2,1 \text{ т}$ $G_{\text{цемент}} = S_{\text{ц}} = 0,2968 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 5. Расчёт скважина 1 ВЗ (Вахта-40)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 1 ВЗ (Вахта-40)

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 245 \text{ мм}$ длина участка $l_1 := 85 \text{ м}$
 $d_2 := 168 \text{ мм}$ $l_2 := (220 - 85) \text{ м} = 135 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сва}} = 21 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 10,5 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (200 - 189) \text{ м} + (158 - 149) \text{ м} = 20 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,4 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,7 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,3 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,5 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 11 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цид}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цид}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (220 - 200) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (189 - 158) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (129 - 85) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 85 \text{ м} = 6,1 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гг}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гг}} := q_{\text{гг}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,8 \text{ т}$

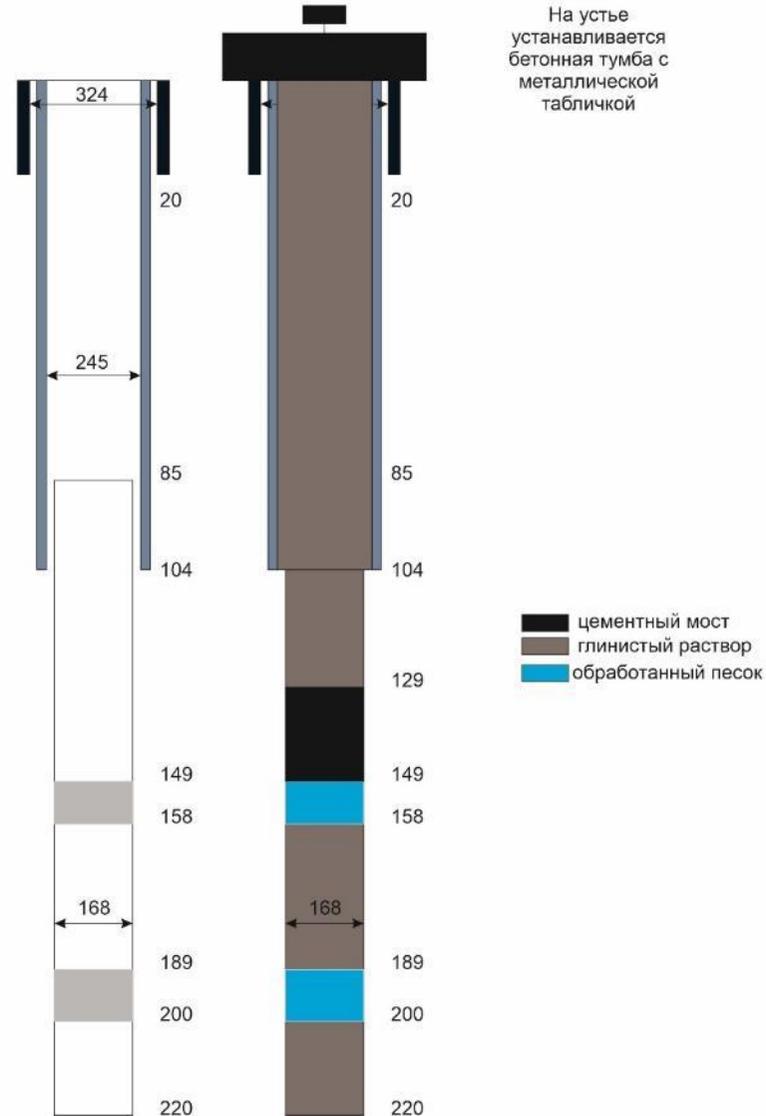
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гг}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,7 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,0064 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{извест}} := P_{\text{общ}} = 11 \text{ кг}$ $\Sigma_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гг}} = 27,1694 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{глинка}} := S_{\text{гг}} = 1,8 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 6. Расчёт скважина 2 ВЗ (Вахта-40)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 2 ВЗ (Вахта-40)

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 245 \text{ мм}$ длина участка $l_1 = 85 \text{ м}$

$d_2 = 168 \text{ мм}$ $l_2 = (220 - 85) \text{ м} = 135 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сва}} = 21 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 10,5 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} = (204 - 185) \text{ м} + (165 - 144) \text{ м} = 40 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,9 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,3 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,7 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,1 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 11,6 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цемент}} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цемент}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цемент}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{пр}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{пр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} = V_{\text{цемент}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \cdot \frac{\rho}{\rho_{\text{пр}}} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (220 - 204) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (185 - 165) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (124 - 85) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 85 \text{ м} = 5,7 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гли}} = 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} = q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,7 \text{ т}$

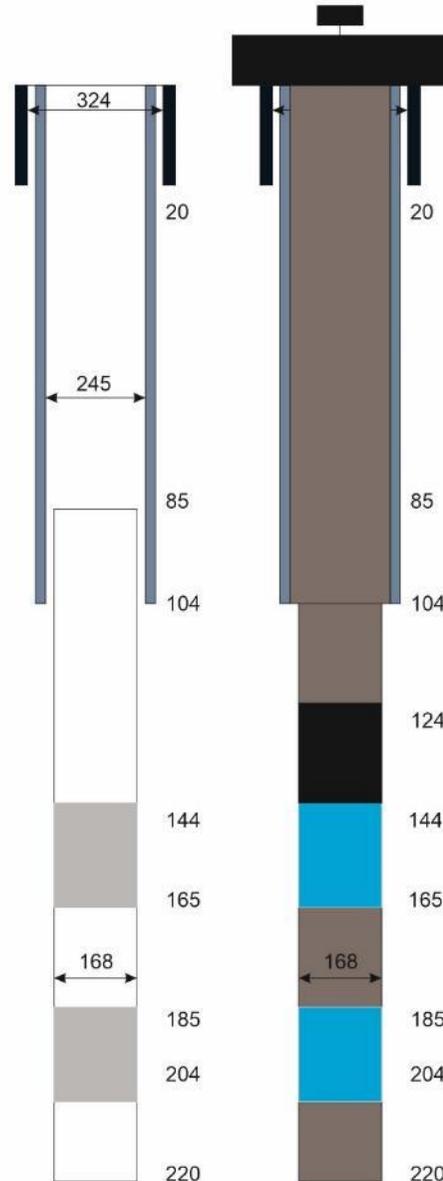
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,4 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,7 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 11,6 \text{ кг}$ $\Sigma_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 28,2 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{глина}} = S_{\text{гли}} = 1,7 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{цемент}} = S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

■ цементный мост
■ глинистый раствор
■ обработанный песок

Приложение 7. Расчёт скважина 3 (ПД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 3

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 273 \text{ мм}$ длина участка $l_1 = 200 \text{ м}$

$d_2 = 168 \text{ мм}$ $l_2 = 230 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 16,8 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сква}} = 50,4 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 25,2 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} = (403 - 397) \text{ м} + (359 - 350) \text{ м} + (337 - 320) \text{ м} = 32 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,7 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,1 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,1 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,9 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 26,1 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цемент}} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цемент}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цемент}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цемент}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $W_n = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_n = \frac{\rho_{\text{цемент}}}{(1 + W_n)} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_n = V_{\text{цемент}} \cdot g_n = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (300 - 200) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (430 - 403) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (397 - 359) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (350 - 337) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 200 \text{ м} = 15,7 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гил}} = 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

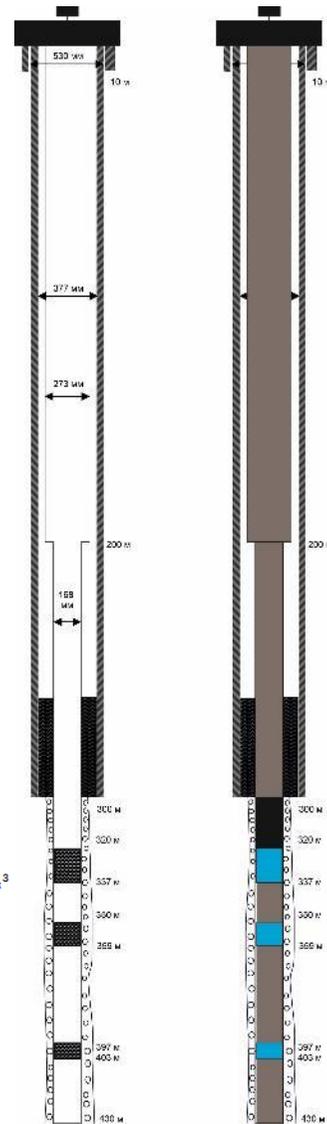
Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гил}} = q_{\text{гил}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,7 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 12,1 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,4 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 26,1 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 64,7 \text{ м}^3$

$S_{\text{гил}} = S_{\text{гил}} = 4,7 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} = S_n = 0,6 \text{ т}$



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

■ цементный мост
■ глинистый раствор
■ обработанный песок

Приложение 8. Расчёт скважины 5 (ПД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 5

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 273 \text{ мм}$ длина участка $l_1 = 200 \text{ м}$

$d_2 = 168 \text{ мм}$ $l_2 = (424 - 300) \text{ м} = 124 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 14,5 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сва}} = 43,4 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 21,7 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} = (398 - 386) \text{ м} + (353 - 345) \text{ м} + (332 - 315) \text{ м} = 37 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,8 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,2 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,5 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 22,7 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} = 15 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $v_{\text{д}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + v_{\text{д}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} = V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,5 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \cdot \frac{v_{\text{д}}}{3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,1 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (300 - 200) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (424 - 398) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (386 - 353) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (345 - 332) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot 200 \text{ м} = 15,5 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гл}} = 0,3 \cdot \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

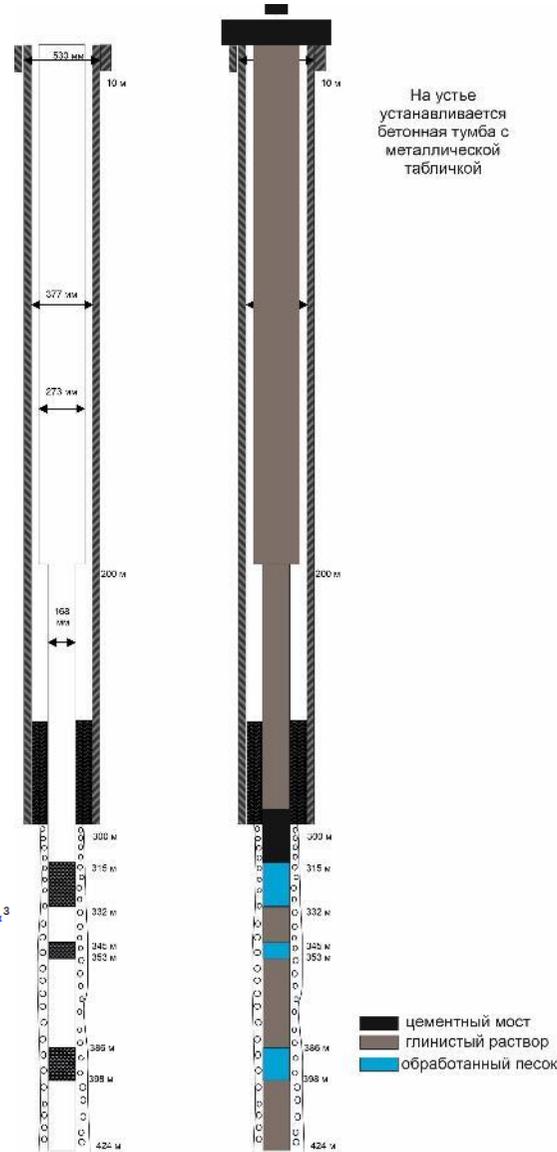
Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} = q_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,7 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 12 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,5 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 22,7 \text{ кг}$ $\Gamma_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 57,9 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{глина}} = S_{\text{гл}} = 4,7 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{цемент}} = S_{\text{ц}} = 0,5 \text{ т}$



Приложение 9. Расчёт скважина 8 (ППД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 8

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка длина участка

$d_1 = 324 \text{ мм}$ $l_1 = 280 \text{ м}$
 $d_2 = 168 \text{ мм}$ $l_2 = (430 - 280) \text{ м} = 150 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 26,4 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сва}} = 79,2 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 = \frac{m_1 \cdot V}{S} = 39,6 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} = (412 - 390) \text{ м} + (357 - 353) \text{ м} + (341 - 320) \text{ м} = 47 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 1 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} = V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,6 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 = 3 \cdot V_{\text{песка}} = 3,1 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 = \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,3 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 = 40,9 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} = 40 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм, общ}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,9 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} = V_{\text{цм, общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 1,2 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} = 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм, общ}} = 0,7 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} = 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм, общ}} = 0,27 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (390 - 357) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (430 - 412) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (353 - 341) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 280 \text{ м} = 24,5 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гил}} = 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

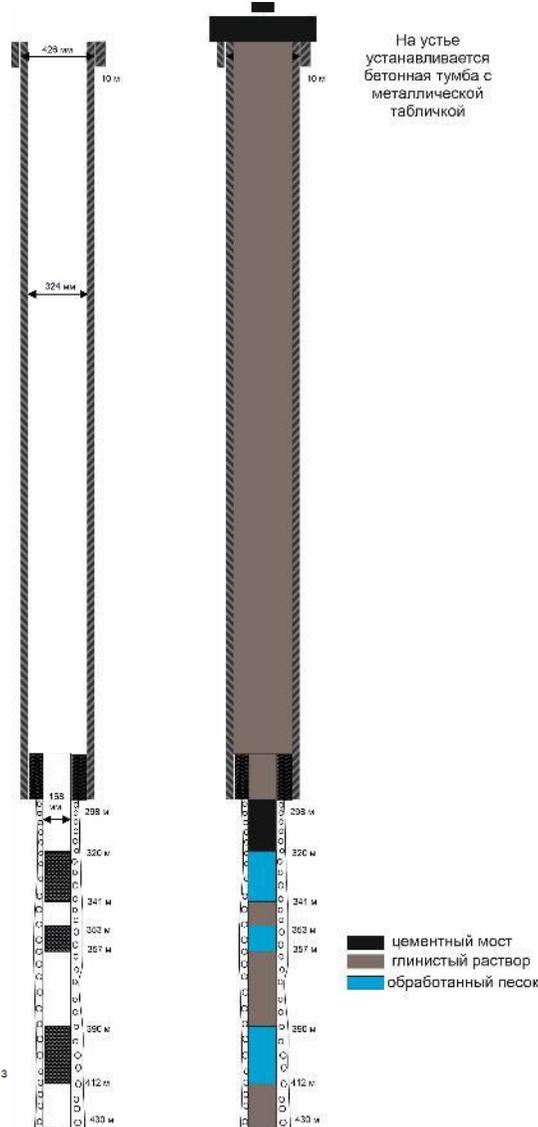
Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гил}} = q_{\text{гил}} \cdot V_{\text{гр}} = 7,3 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} = 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гил}} = q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 18,9 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{песок}} = P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 2,2455 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{известь}} = P_{\text{общ}} = 40,9 \text{ кг}$ $\Gamma_{\text{вода}} = V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гил}} = 101,4741 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{глина}} = S_{\text{гил}} = 7,3 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{цемент}} = S_{\text{ц}} = 1,2034 \text{ т}$



Приложение 10. Расчёт скважина 9 (ППД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 9

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$ длина участка $l_1 := 283 \text{ м}$

$d_2 := 168 \text{ мм}$ $l_2 := (434 - 283) \text{ м} = 151 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 26,7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сква}} = 80 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 40 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (412 - 390) \text{ м} + (336 - 315) \text{ м} = 43 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 1 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,4 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,9 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,1 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 41,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,рств}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $n_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + n_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,рств}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,рств}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,рств}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (390 - 336 + 12) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (434 - 412) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 283 \text{ м} = 25,3 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гли}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} := q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 7,6 \text{ т}$

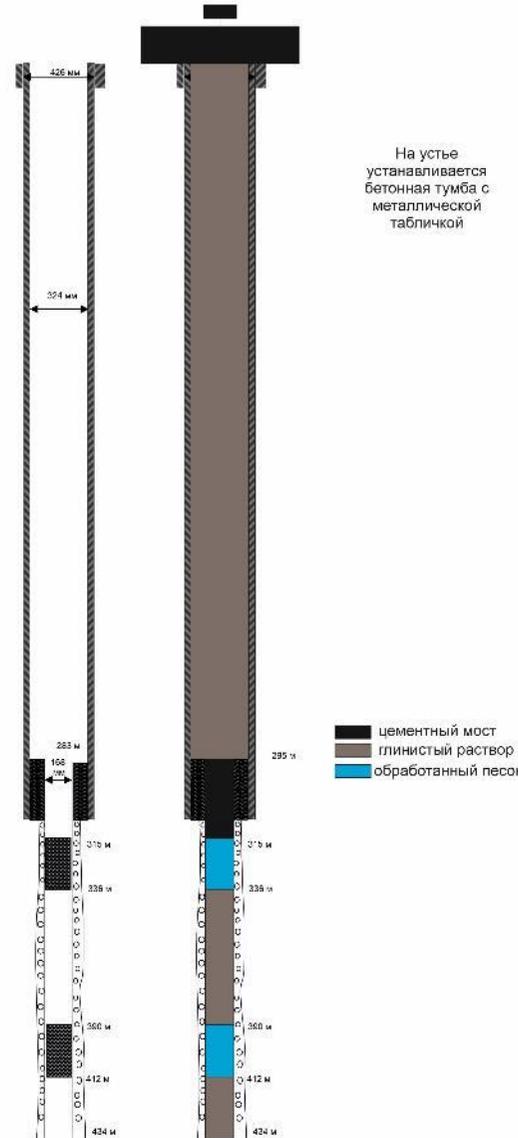
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гли}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 19,5 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,8 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 41,2 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гли}} = 102,5 \text{ м}^3$

$n_{\text{глина}} := S_{\text{гли}} = 7,6 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 11. Расчёт скважина 10 (ППД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 10

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$ длина участка $l_1 := 154 \text{ м}$
 $d_2 := 245 \text{ мм}$ $l_2 := (308 - 154) \text{ м} = 154 \text{ м}$
 $d_3 := 168 \text{ мм}$ $l_3 := (440 - 308) \text{ м} = 132 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 + \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot l_3 = 22,9 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 68,6 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 34,3 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (418 - 407) \text{ м} + (396 - 385) \text{ м} + (374 - 363) \text{ м} = 33 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 1,6 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 2,3 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 4,7 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,9 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 36,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} := 20 \text{ м} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,9 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $v_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + v_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 1,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,7 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,28 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot (407 - 396 + 35) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot (440 - 418) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot (385 - 374) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 280 \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot 154 \text{ м} = 32,1 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{гл}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} := g_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 9,6 \text{ т}$

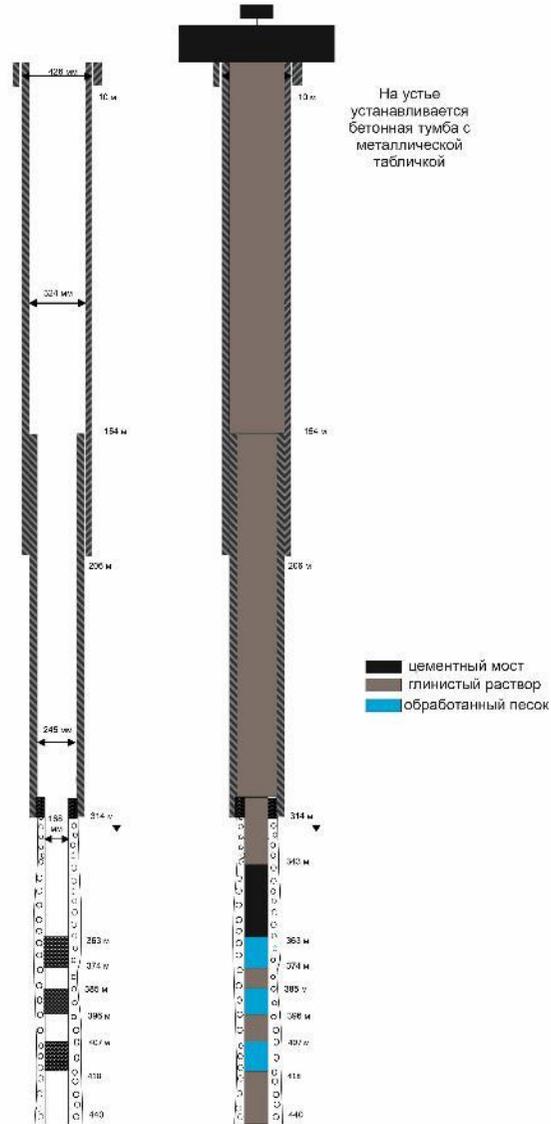
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гл}} := g_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 24,7 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 3,1 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 36,2 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гл}} = 98,3 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гл}} = 9,6 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 1,3 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 12. Расчёт скважина 11 (ППД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 11

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$

длина участка $l_1 := 291 \text{ м}$

$d_2 := 168 \text{ мм}$

$l_2 := (438 - 291) \text{ м} = 147 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 27,3 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сква}} = 81,8 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $F_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 40,9 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (428 - 398) \text{ м} + (364 - 356) \text{ м} + (345 - 335) \text{ м} = 48 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 1,1 \text{ м}^3$

плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $F_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,6 \text{ т}$

Объём воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 3,2 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $F_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,3 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $F_{\text{общ}} := F_1 + F_2 = 42,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} := (335 - 291) \text{ м} = 44 \text{ м}$

Объём цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,рем}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 1 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,рем}} \cdot g_{\text{ц}} = 1,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,рем}} = 0,8 \text{ т}$

Объём воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,рем}} = 0,29 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (398 - 364) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (438 - 428) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot (356 - 345) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 291 \text{ м} = 25,2 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{гл}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} := g_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 7,6 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} := g_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 19,4 \text{ м}^3$

$F_{\text{песок}} := F_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 2,3 \text{ т}$

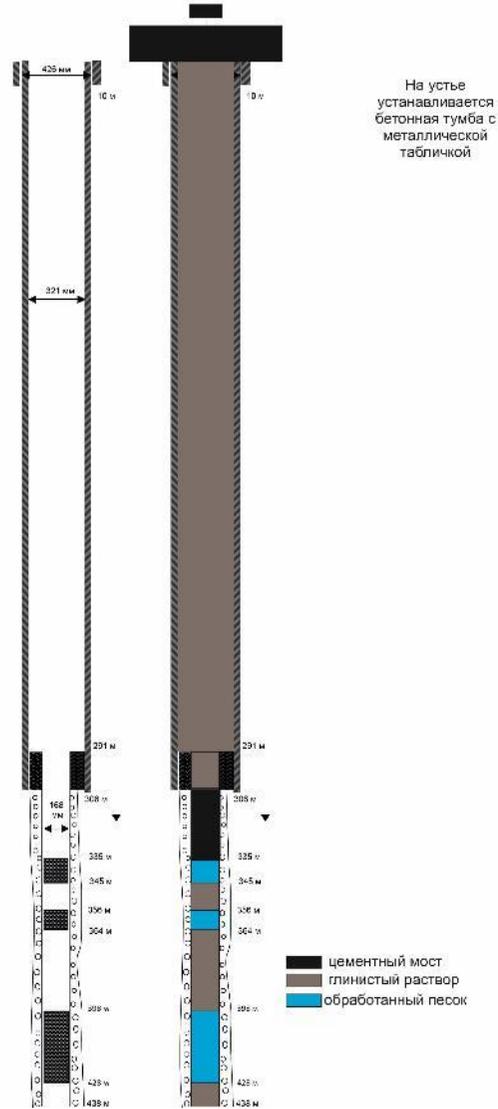
$F_{\text{известь}} := F_{\text{общ}} = 42,2 \text{ кг}$

$S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 104,7 \text{ м}^3$

$F_{\text{глина}} := S_{\text{гл}} = 7,6 \text{ т}$

$S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 1,3 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 13. Расчёт скважина 12 (ППД)

фактическая конструкция после ликвидационных работ

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 9

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$ длина участка $l_1 := 283 \text{ м}$

$d_2 := 168 \text{ мм}$ $l_2 := (434 - 283) \text{ м} = 151 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 26,7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сква}} = 80 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 40 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (412 - 390) \text{ м} + (336 - 315) \text{ м} = 43 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 1 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,4 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,9 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,1 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 41,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $\sigma_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot \sigma_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (390 - 336 + 12) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (434 - 412) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 283 \text{ м} = 25,3 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гг}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

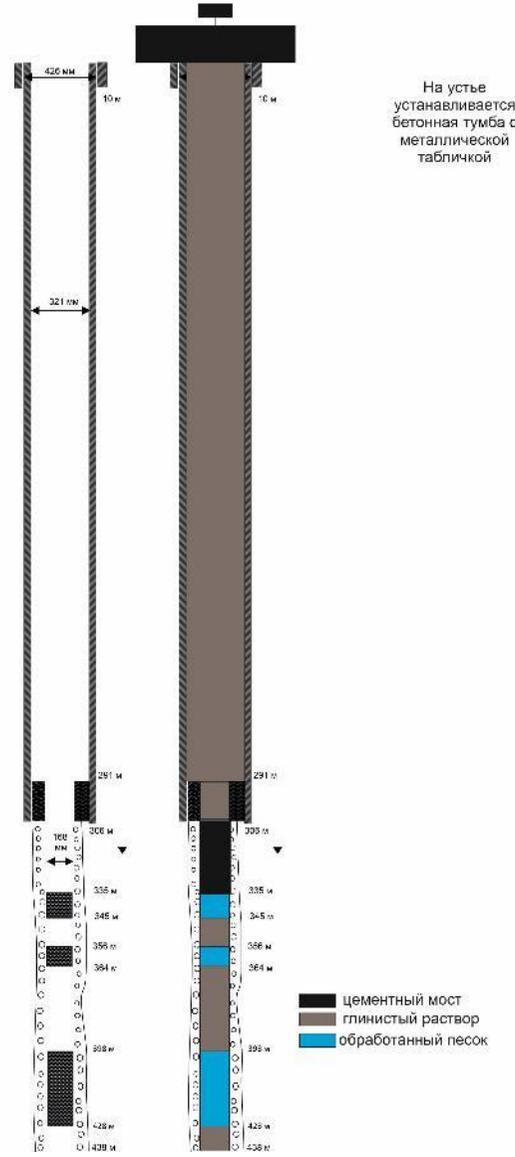
Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гг}} := q_{\text{гг}} \cdot V_{\text{гр}} = 7,6 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гг}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 19,5 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,8 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 41,2 \text{ кг}$ $\Gamma_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гг}} = 102,5 \text{ м}^3$

$\Gamma_{\text{глина}} := S_{\text{гг}} = 7,6 \text{ т}$ $\Gamma_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$



Приложение 14. Расчёт скважина 14 (ППД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 14

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$ длина участка $l_1 := 264 \text{ м}$
 $d_2 := 168 \text{ мм}$ $l_2 := (445 - 264) \text{ м} = 181 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 25,8 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сква}} = 77,3 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $F_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 38,7 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (412 - 392) \text{ м} + (374 - 354) \text{ м} = 40 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,9 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,3 \text{ т}$ Объём воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,7 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $F_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1,1 \text{ кг}$

общая масса хлорной извести $F_{\text{общ}} := F_1 + F_2 = 39,7 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм1}} := 20 \text{ м}$

Объём цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм.осн}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм1}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$ водоцементное отношение $n_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + n_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм.осн}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм.осн}} = 0,3 \text{ т}$

Объём воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\text{М}^3}{\text{М}^3} \cdot V_{\text{цм.осн}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (392 - 374 + 30) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (445 - 412) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (354 - 50 - 264) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 264 \text{ м} = 24,4 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гли}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{М}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} := q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 7,3 \text{ т}$

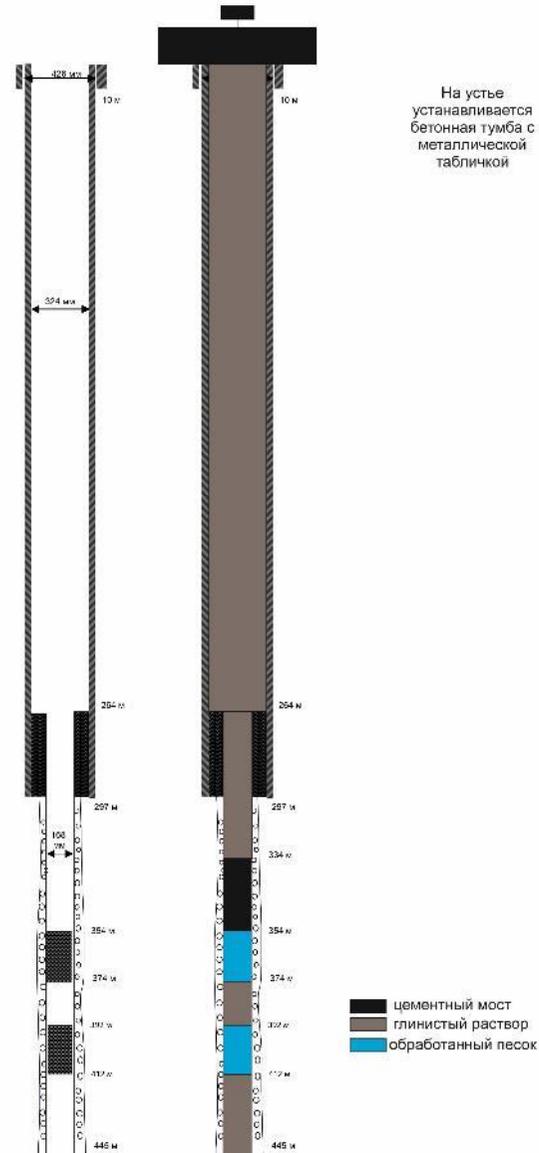
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{М}^3}{\text{М}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{вд}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 18,8 \text{ м}^3$

$V_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,7 \text{ т}$ $V_{\text{известь}} := F_{\text{общ}} = 39,7 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гли}} = 99 \text{ м}^3$

$V_{\text{глина}} := S_{\text{гли}} = 7,3 \text{ т}$ $V_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 15. Расчёт скважина 234-Д(076) Жосалы

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 076 (234-Д) Жосалы

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 219 \text{ мм}$ длина участка $L_1 := 128 \text{ м}$

$d_2 := 146 \text{ мм}$ $L_2 := (347 - 128) \text{ м} = 219 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_2 = 8,5 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 25,5 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 12,7 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (340 - 335) \text{ м} + (330 - 314) \text{ м} = 21 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,4 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,5 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,1 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,4 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 13,2 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $L_{\text{цм1}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{цм1}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_n := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_n := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_n)} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_n := V_{\text{цм,общ}} \cdot g_n = 0,5 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,1 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (347 - 340) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (335 - 330) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (294 - 128) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 128 \text{ м} = 7,8 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гл}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} := q_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,3 \text{ т}$

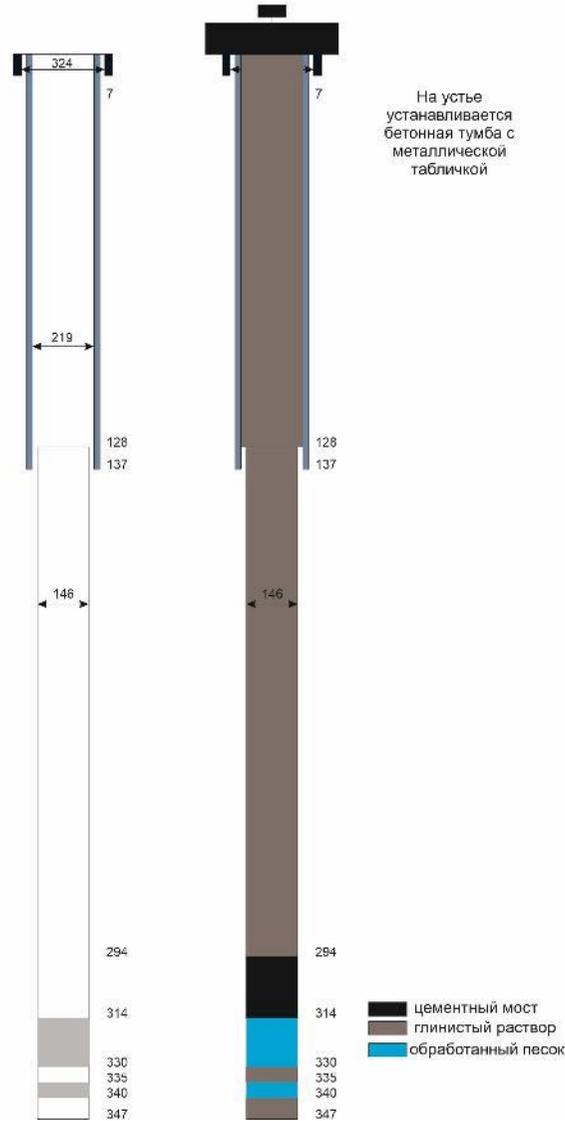
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гл}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 6 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,8 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 13,2 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гл}} = 32,6 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гл}} = 2,3 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_n = 0,5 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 16. Расчёт скважина 116 КК (ПД)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 116

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 245 \text{ мм}$ длина участка $I_1 := 101,6 \text{ м}$

$d_2 := 168 \text{ мм}$ $I_2 := (180 - 101,6) \text{ м} = 78,4 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot I_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot I_2 = 6,5 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 19,6 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $F_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 9,8 \text{ кг}$

общая длина фильтров $I_{\text{фильтр}} := (158,3 - 150,2) \text{ м} + (138,1 - 126,4) \text{ м} = 19,8 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot I_{\text{фильтр}} = 0,4 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,7 \text{ т}$ Объём воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,3 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $F_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,5 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $F_{\text{общ}} := F_1 + F_2 = 10,3 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $I_{\text{цм1}} := (126,4 - 101,6) \text{ м} = 24,8 \text{ м}$

Объём цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм_общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot I_{\text{цм1}} = 0,5 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм_общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,7 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм_общ}} = 0,4 \text{ т}$

Объём воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм_общ}} = 0,16 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (150,2 - 138,1) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (180 - 158,3) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 101,6 \text{ м} = 5,5 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{гил}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гил}} := g_{\text{гил}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,7 \text{ т}$

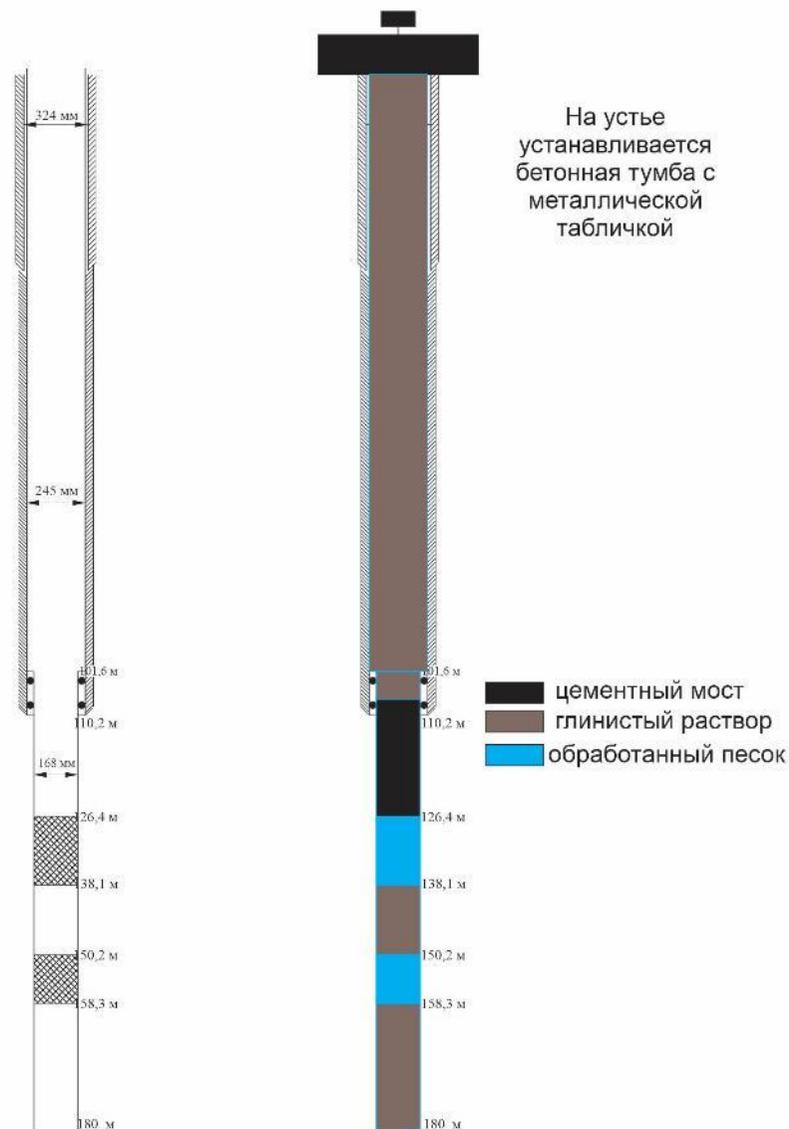
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $g_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гил}} := g_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 4,3 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := S_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,1 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := F_{\text{общ}} = 10,3 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гил}} = 25,3 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гил}} = 1,7 \text{ т}$ $V_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,7 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 17. Расчёт скважина 232-Д

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 232-Д

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 219 \text{ мм}$ длина участка $L_1 := 45 \text{ м}$
 $d_2 := 119 \text{ мм}$ $L_2 := (195 - 45) \text{ м} = 150 \text{ м}$
 $d_3 := 65,3 \text{ мм}$ $L_3 := (230 - 195) \text{ м} = 35 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_2 + \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot L_3 = 3,5 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 10,4 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 5,2 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (191 - 135) \text{ м} = 56 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,6 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,9 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,9 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{Мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,7 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 6 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $L_{\text{цмк}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{цмк}} = 0,2 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_c := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_c)} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{w_c}{w_c} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,07 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (195 - 191) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (115 - 45) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_3^2 \cdot (230 - 195) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 45 \text{ м} = 2,6 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гли}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} := q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,8 \text{ т}$

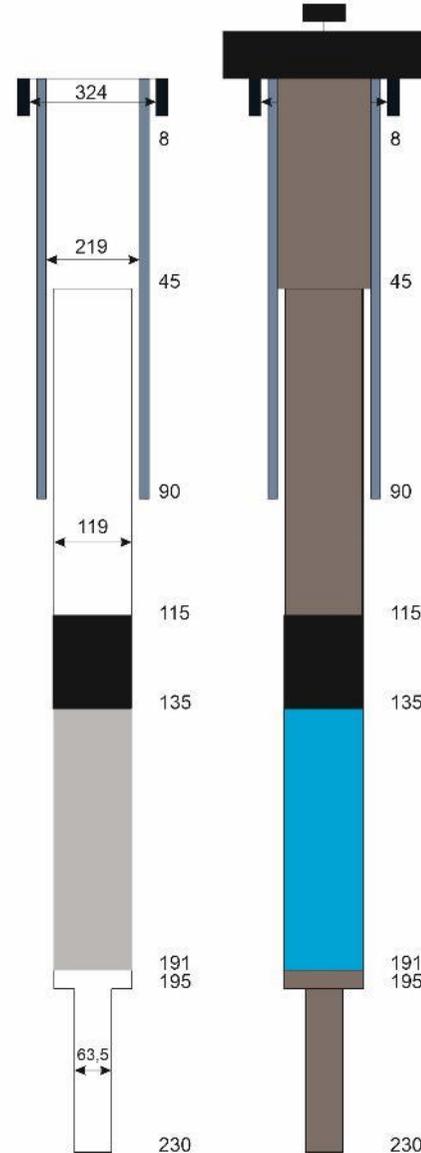
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 2 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,1 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 6 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 14,4 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гли}} = 0,8 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

■ цементный мост
 ■ глинистый раствор
 ■ обработанный песок

Приложение 18. Расчёт скважина 241-Д (1W) ППД

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 241 - Д

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 219 \text{ мм}$ $d_2 := 133 \text{ мм}$
 длина участка $l_1 := 152 \text{ м}$ $l_2 := (410 - 152) \text{ м} = 258 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 9,3 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 27,9 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 14 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (399 - 379) \text{ м} = 20 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,3 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,4 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 0,8 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,3 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 14,3 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм1}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм_общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм1}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$ водоцементное отношение $R_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + R_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм_общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,4 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{М}}{\text{М}^3} \cdot V_{\text{цм_общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{М}^3}{\text{М}^3} \cdot V_{\text{цм_общ}} = 0,08 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (410 - 399) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (359 - 152) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 152 \text{ м} = 8,8 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гл}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{М}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} := q_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,6 \text{ т}$

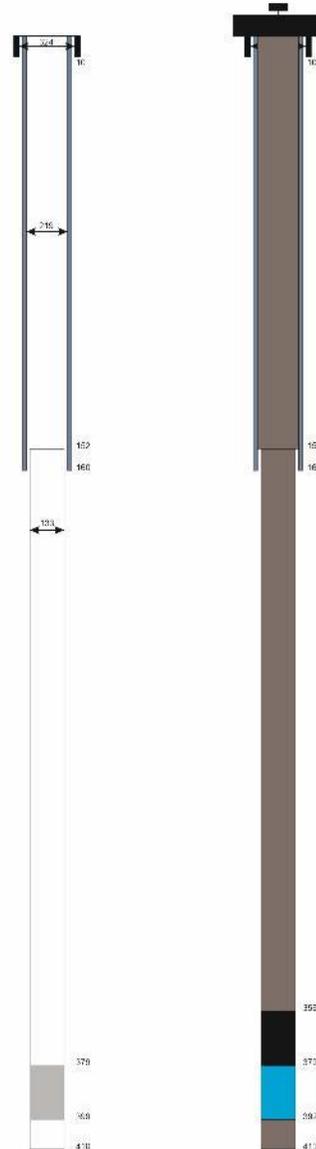
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{М}^3}{\text{М}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 6,7 \text{ м}^3$

$V_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,6 \text{ т}$ $P_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 14,3 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 35,6 \text{ м}^3$

$V_{\text{глина}} := S_{\text{гл}} = 2,6 \text{ т}$ $P_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,4 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

■ цементный мост
 ■ глинистый раствор
 ■ обработанный песок

Приложение 19. Расчёт скважина 1983 (276)

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 1983

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка длина участка

$d_1 := 219 \text{ мм}$ $L_1 := 80 \text{ м}$

$d_2 := 127 \text{ мм}$ $L_2 := (215 - 80) \text{ м} = 135 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сква}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_2 = 4,7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сква}} = 14,2 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 7,1 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (215 - 197) \text{ м} + (194 - 180) \text{ м} = 32 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,4 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,6 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,2 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,5 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 7,6 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $L_{\text{цм}} := 20 \text{ м} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{цм}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_d := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_d)} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,06 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (180 - 80 - 20) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 68 \text{ м} = 3,6 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гли}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} := q_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,1 \text{ т}$

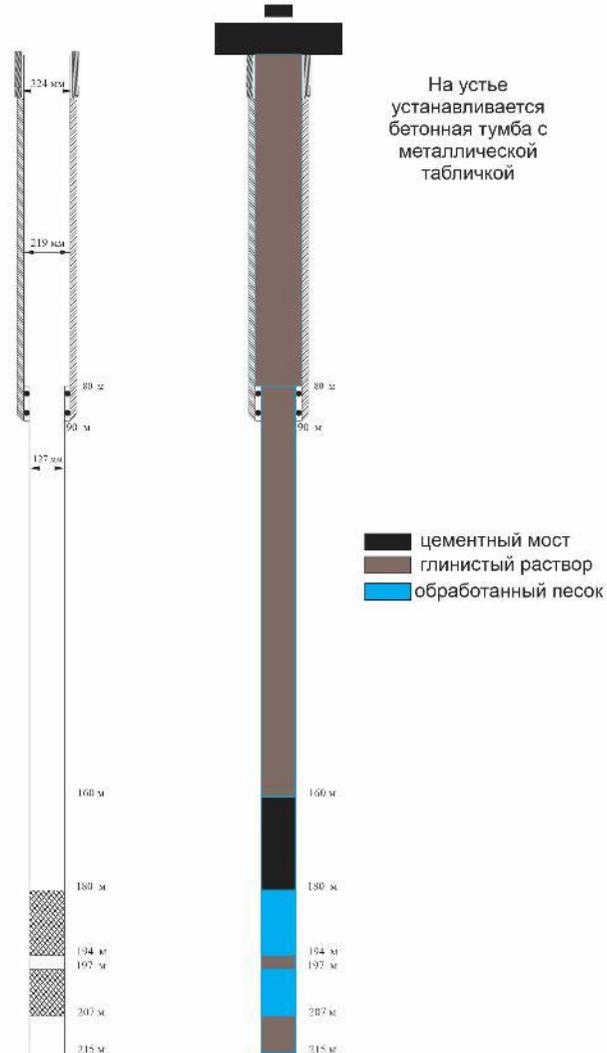
Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{вода}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,8 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,8 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 7,6 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 18,2 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гли}} = 1,1 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 20. Расчёт скважина 4642

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 4642

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 244,5 \text{ мм}$ длина участка $L_1 = 143 \text{ м}$
 $d_2 = 168 \text{ мм}$ $L_2 = (320 - 143) \text{ м} = 177 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_2 = 10,6 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 31,9 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 16 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (301 - 290) \text{ м} + (245 - 222) \text{ м} = 34 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,8 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,1 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,3 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,9 \text{ кг}$

общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 16,9 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $L_{\text{цм1}} := 20 \text{ м} = 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{цм1}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_d := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_d)} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (180 - 80 - 20) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 68 \text{ м} = 5 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гн}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гн}} := q_{\text{гн}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,5 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

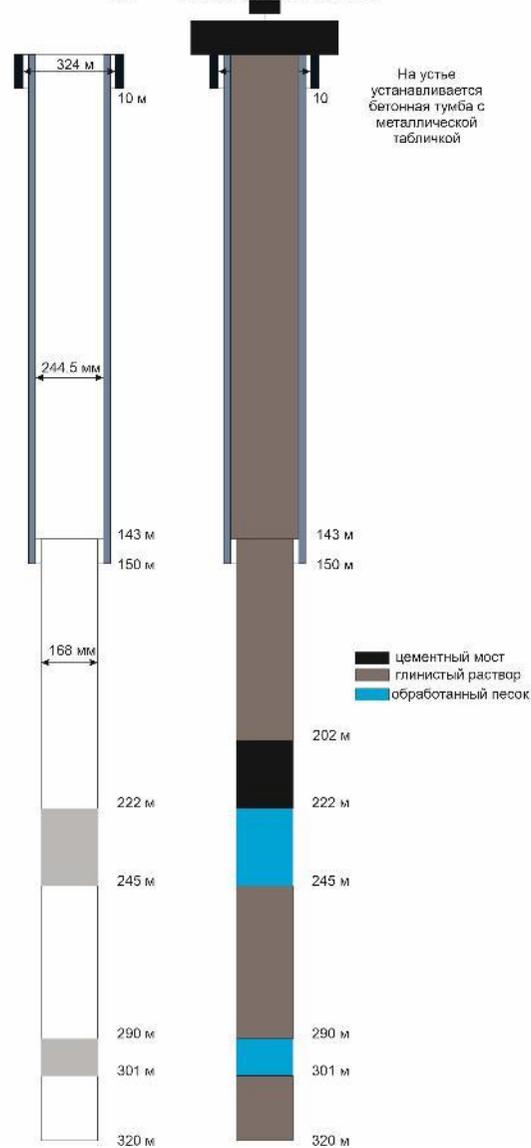
Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гв}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 3,8 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,5 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 16,9 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гв}} = 38,1 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гн}} = 1,5 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция

после ликвидационных работ



Приложение 21. Расчёт скважина 15 ВЗ

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 15ВЗ

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 324 \text{ мм}$

длина участка $l_1 := 68 \text{ м}$

$d_2 := 168 \text{ мм}$

$l_2 := (166 - 68) \text{ м} = 98 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 7,8 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сва}} = 23,3 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 11,7 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (144 - 136) \text{ м} + (110 - 96) \text{ м} = 22 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,5 \text{ м}^3$

плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,7 \text{ т}$

Объём воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,5 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,6 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 12,3 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм}} := (20) \text{ м} = 20 \text{ м}$

Объём цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цм}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объём воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (136 - 110) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (166 - 144) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 68 \text{ м} = 6,8 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гн}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гн}} := q_{\text{гн}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,1 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 5,3 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,1 \text{ т}$

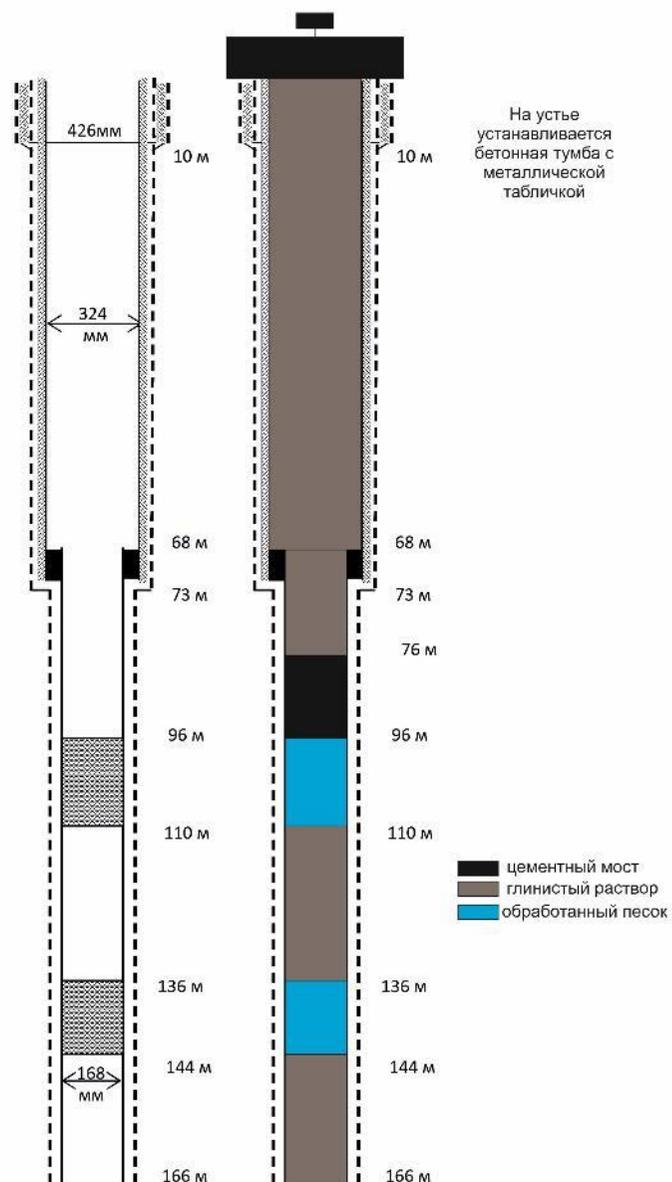
$\Sigma_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 12,3 \text{ кг}$

$\Sigma_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 30,2 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{глина}} := S_{\text{гн}} = 2,1 \text{ т}$

$\Sigma_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 22. Расчёт скважина 240-Д (2W) ППД

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № 240 Д (2W)

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $n := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 := 219 \text{ мм}$ длина участка $L_1 := 142 \text{ м}$

$d_2 := 133 \text{ мм}$ $L_2 := (410 - 142) \text{ м} = 268 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сж}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_2 = 9,1 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{сж}} = 27,2 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{n} = 13,6 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (396 - 376) \text{ м} = 10 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песок}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,3 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

вес песка $P_{\text{песок}} := V_{\text{песок}} \cdot \rho = 0,4 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песок}} = 0,8 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{n} = 0,3 \text{ кг}$

общая масса хлорной извести $P_{\text{сж}} := P_1 + P_2 = 13,9 \text{ кг}$

длина интервала цементного моста $L_{\text{мост}} := 20 \text{ м}$

объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цемент}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot L_{\text{мост}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{це}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $\eta_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{це}}}{(1 + \eta_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цемент}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,4 \text{ т}$

масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\rho_{\text{це}}}{\rho} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,2 \text{ т}$

объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\rho_{\text{це}}}{\rho} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,08 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (410 - 396) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot (358 - 142) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot 142 \text{ м} = 8,5 \text{ м}^3$

потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{г}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{г}} := q_{\text{г}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,6 \text{ т}$

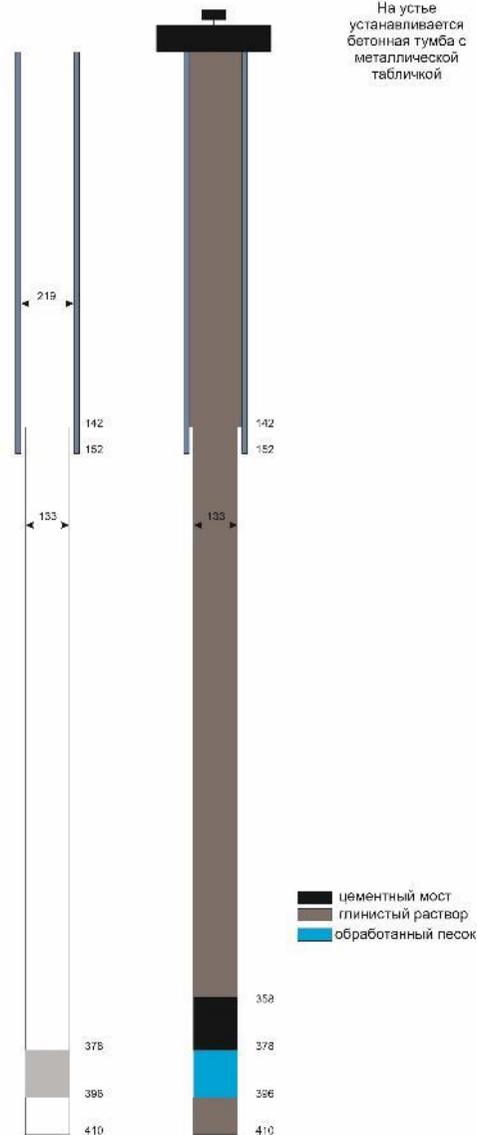
потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гр}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 6,6 \text{ м}^3$

$X_{\text{песок}} := P_{\text{песок}} + S_{\text{песок}} = 0,6 \text{ т}$ $X_{\text{известь}} := P_{\text{сж}} = 13,9 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V - V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 34,6 \text{ м}^3$

$X_{\text{глина}} := S_{\text{г}} = 2,6 \text{ т}$ $X_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,4 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 23. Расчёт скважина AP-31

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № AP 31

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 = 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $\rho = 25 \%$

внутренний диаметр участка $d_1 = 245 \text{ мм}$ длина участка $l_1 = 132 \text{ м}$

$d_2 = 168 \text{ мм}$ $l_2 = (251 - 132) \text{ м} = 119 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{сва}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot l_1 + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_2 = 0,9 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V = 3 \cdot V_{\text{сва}} = 2,6 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $F_1 := \frac{m_1 \cdot V}{\rho} = 13,3 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (144 - 136) \text{ м} + (110 - 96) \text{ м} = 22 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,5 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

вес песка $F_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,7 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,5 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $F_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{\rho} = 0,6 \text{ кг}$

общая масса хлорной извести $F_{\text{сва}} := F_1 + F_2 = 13,9 \text{ кг}$

длина интервала цементного моста $l_{\text{цемент}} := (20) \text{ м} = 20 \text{ м}$

объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цемент}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot l_{\text{цемент}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цемент}} = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $\mu_{\text{в}} = 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цемент}}}{(1 + \mu_{\text{в}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цемент}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \cdot \frac{\mu_{\text{в}}}{\mu_{\text{в}} + 1} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,3 \text{ т}$

объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \cdot \frac{\mu_{\text{в}}}{\mu_{\text{в}} + 1} \cdot V_{\text{цемент}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (251 - 231) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (220 - 208) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot (169 - 132) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 \cdot 132 \text{ м} = 7,6 \text{ м}^3$

потребное количество глины для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{гд}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гд}} := q_{\text{гд}} \cdot V_{\text{гр}} = 2,3 \text{ т}$

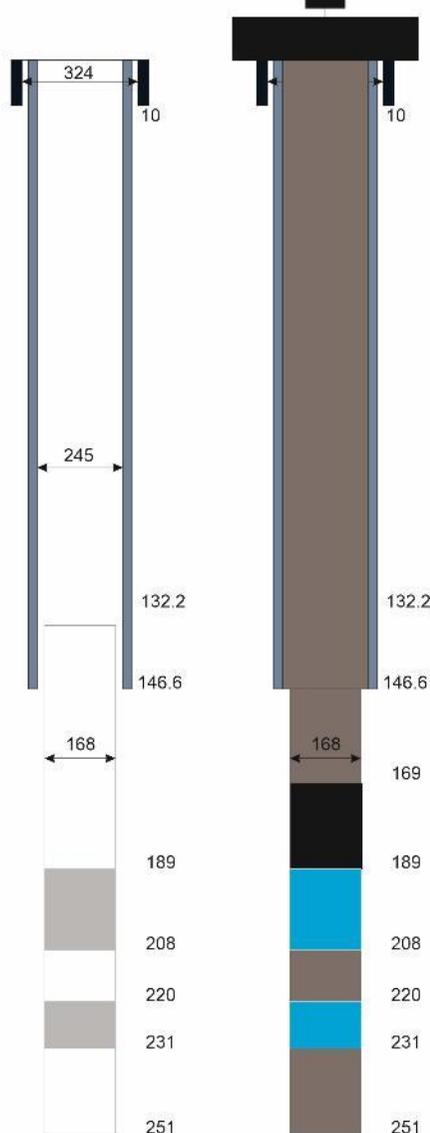
потребное количество воды для приготовления 1 м³ глинистого раствора $q_{\text{вгд}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{вгд}} := q_{\text{вгд}} \cdot V_{\text{гр}} = 6 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := F_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,1 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := F_{\text{сва}} = 13,9 \text{ кг}$ $S_{\text{цемент}} := V_{\text{цемент}} + V_{\text{вгд}} + S_{\text{песок}} - V_{\text{сва}} = 34,1 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := S_{\text{песок}} = 2,3 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

Приложение 24. Расчёт скважина ВЗ Свиноферма

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины Свиноферма

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка длина участка

$d := 168 \text{ мм}$ $l := 104 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l = 2,3 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 6,9 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 3,5 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (83 - 47) \text{ м} = 36 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,8 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 1,2 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 2,4 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 1 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 4,4 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм1}} := 20 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l_{\text{цм1}} = 0,4 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $R_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $\sigma_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + R_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot \sigma_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,3 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,13 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (104 - 83) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (47 - 20) \text{ м} = 1,1 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $\sigma_{\text{гд}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гд}} := \sigma_{\text{гд}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,3 \text{ т}$

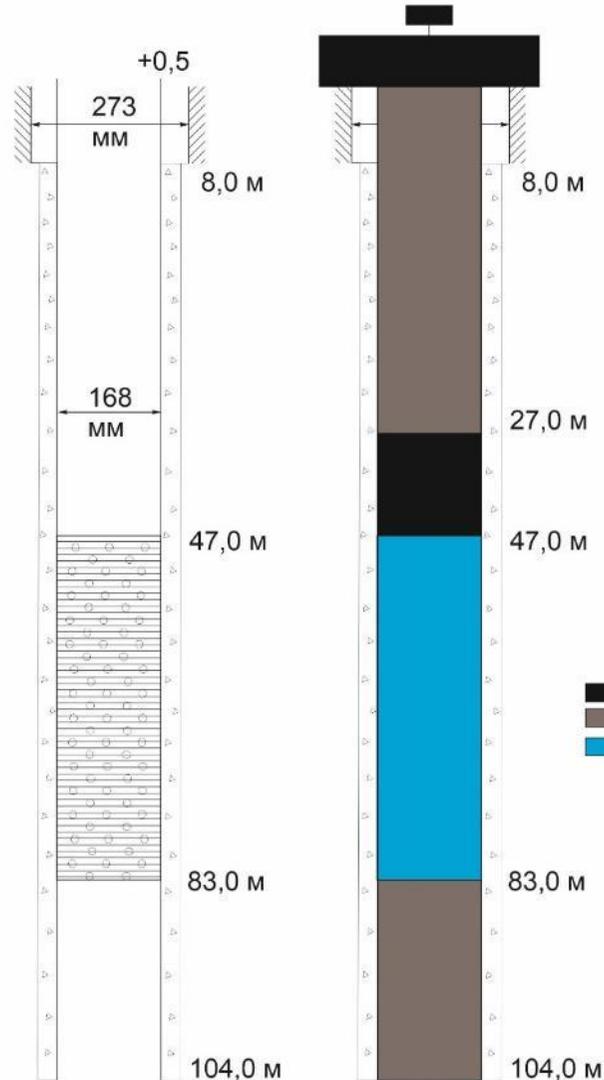
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $\sigma_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гд}} := \sigma_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,8 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1,5 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 4,4 \text{ кг}$ $\Sigma_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гд}} = 10,3 \text{ м}^3$

$\Sigma_{\text{глина}} := S_{\text{гд}} = 0,3 \text{ т}$ $\Sigma_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,6 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



Приложение 25. Расчёт скважины ВЗ Тампоначный цех

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины № Тампоначный цех

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка $d := 146 \text{ мм}$ длина участка $l := 80 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l = 1,3 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 4 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $F_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 2 \text{ кг}$

общая длина фильтров $L_{\text{фильтр}} := (62 - 41,4) \text{ м} = 20,6 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot L_{\text{фильтр}} = 0,3 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,5 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $F_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,4 \text{ кг}$

Общая масса хлорной извести $F_{\text{общ}} := F_1 + F_2 = 2,4 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цмт}} := 15 \text{ м} = 15 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цмт,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l_{\text{цмт}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $g_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цмт,общ}} \cdot g_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цмт,общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цмт,общ}} = 0,08 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (80 - 62,7) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (41,4 - 15) \text{ м} = 0,7 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $g_{\text{гли}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гли}} := g_{\text{гли}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,2 \text{ т}$

Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $g_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

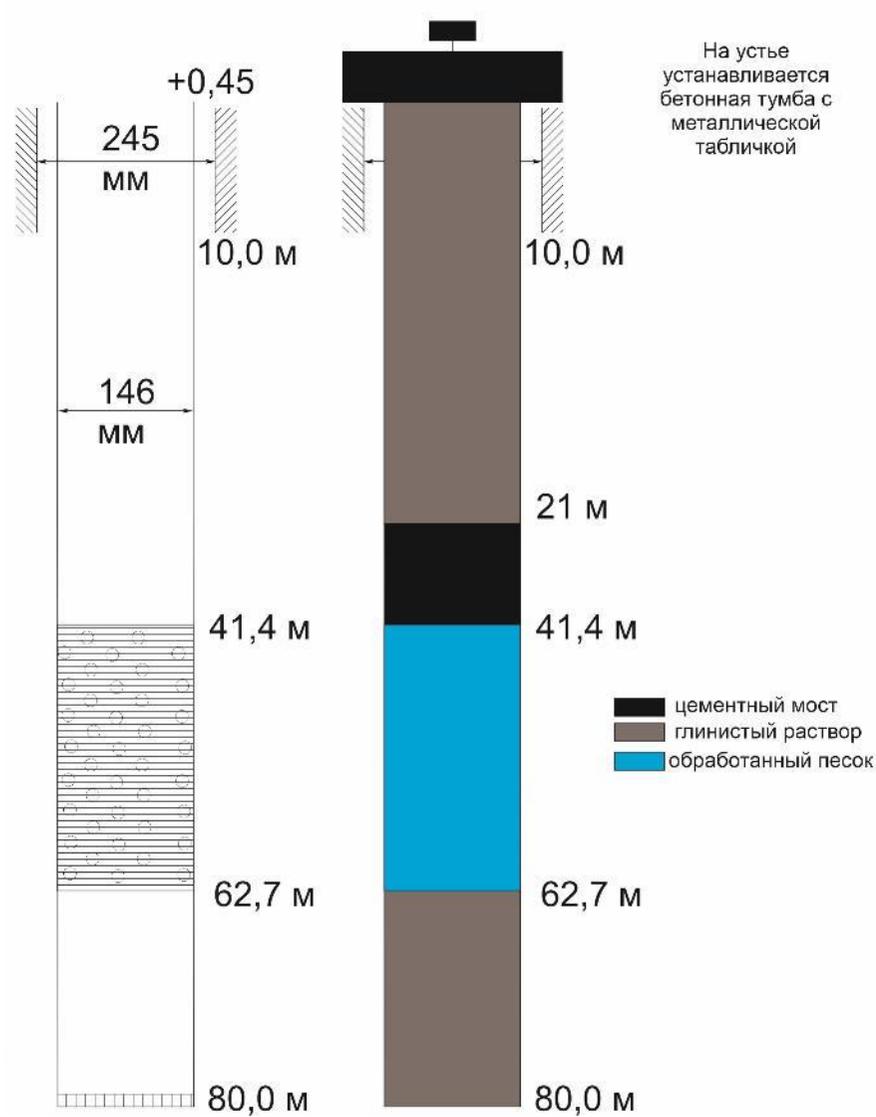
общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{вода}} := g_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,6 \text{ м}^3$

$S_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 0,7 \text{ т}$ $S_{\text{известь}} := F_{\text{общ}} = 2,4 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гр}} = 5,7 \text{ м}^3$

$S_{\text{глина}} := S_{\text{гли}} = 0,2 \text{ т}$ $S_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

фактическая конструкция

после ликвидационных работ



Приложение 26. Расчёт скважины ВЗ Узел связи

Расчёт материалов, необходимых для ликвидации скважины Узел связи

количество хлора на 1 л воды для промывки скважины $m_1 := 125 \frac{\text{Мг}}{\text{Л}}$

содержание хлора в хлорной извести $S := 25 \%$

внутренний диаметр участка длина участка

$d := 146 \text{ мм}$ $l := 160 \text{ м}$

объем скважины $V_{\text{скв}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l = 2,7 \text{ м}^3$

необходимое количество воды $V := 3 \cdot V_{\text{скв}} = 8 \text{ м}^3$

необходимая масса хлорной извести для обработки скважины $P_1 := \frac{m_1 \cdot V}{S} = 4 \text{ кг}$

общая длина фильтров $l_{\text{фильтр}} := (142,4 - 111,7) \text{ м} = 30,7 \text{ м}$

объем песка $V_{\text{песка}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l_{\text{фильтр}} = 0,5 \text{ м}^3$ плотность песка $\rho := 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Вес песка $P_{\text{песка}} := V_{\text{песка}} \cdot \rho = 0,8 \text{ т}$ Объем воды для обработки песка $V_2 := 3 \cdot V_{\text{песка}} = 1,5 \text{ м}^3$

количество хлора на 1 л воды для обработки песка $m_2 := 100 \frac{\text{Мг}}{\text{Л}}$

необходимая масса хлорной извести для обработки $P_2 := \frac{m_2 \cdot V_2}{S} = 0,6 \text{ кг}$

общая масса хлорной извести $P_{\text{общ}} := P_1 + P_2 = 4,6 \text{ кг}$

Длина интервала цементного моста $l_{\text{цм1}} := 15 \text{ м} = 15 \text{ м}$

Объем цементного раствора для установки цементного моста $V_{\text{цм,общ}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l_{\text{цм1}} = 0,3 \text{ м}^3$

плотность цементного раствора $\rho_{\text{цр}} := 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ водоцементное отношение $w_{\text{ц}} := 0,4$

расход сухого цемента на 1 м раствора $q_{\text{ц}} := \frac{\rho_{\text{цр}}}{(1 + w_{\text{ц}})} = 1357 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Масса сухого цемента для приготовления раствора $S_{\text{ц}} := V_{\text{цм,общ}} \cdot q_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

Масса просеянного песка для приготовления цементного раствора $S_{\text{песок}} := 0,77 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,2 \text{ т}$

Объем воды для приготовления цементного раствора $S_{\text{вода}} := 0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{цм,общ}} = 0,08 \text{ м}^3$

объем глинистого раствора

$V_{\text{гр}} := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (160 - 142,4) \text{ м} + \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot (111,7 - 15) \text{ м} = 1,9 \text{ м}^3$

Потребное количество глины для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{гл}} := 0,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

Общее количество глины на приготовление раствора $S_{\text{гл}} := q_{\text{гл}} \cdot V_{\text{гр}} = 0,6 \text{ т}$

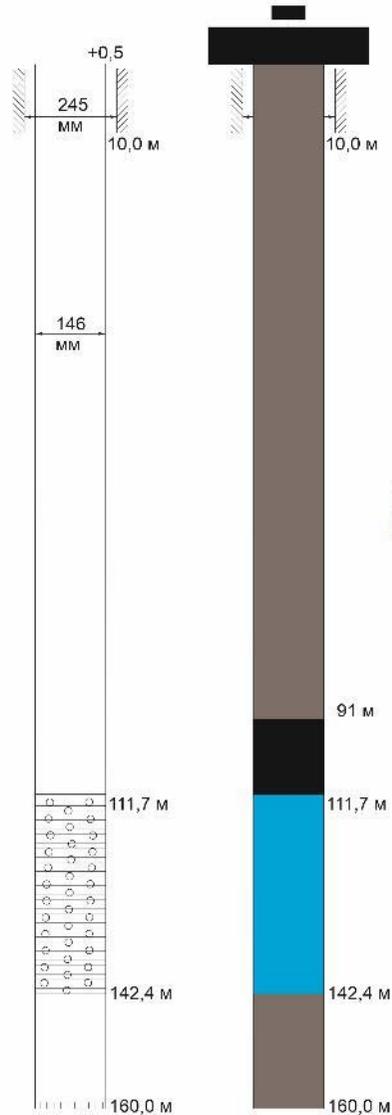
Потребное количество воды для приготовления 1 м3 глинистого раствора $q_{\text{вода}} := 0,77 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$

Общее количество воды на приготовление раствора $V_{\text{гл}} := q_{\text{вода}} \cdot V_{\text{гр}} = 1,5 \text{ м}^3$

$P_{\text{песок}} := P_{\text{песка}} + S_{\text{песок}} = 1 \text{ т}$ $P_{\text{известь}} := P_{\text{общ}} = 4,6 \text{ кг}$ $S_{\text{вода}} := V + V_2 + S_{\text{вода}} + V_{\text{гл}} = 11,1 \text{ м}^3$

$P_{\text{глина}} := S_{\text{гл}} = 0,6 \text{ т}$ $P_{\text{цемент}} := S_{\text{ц}} = 0,3 \text{ т}$

фактическая конструкция после ликвидационных работ



На устье устанавливается бетонная тумба с металлической табличкой

■ цементный мост
■ глинистый раствор
■ обработанный песок