

ПАО «Газпром нефть»

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29
Тел.: (342) 219-80-67, 212-39-27. Факс: (342) 212-11-47. E-mail: rector@pstu.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**на проведение работ
по приготовлению и применению техногенных грунтов
«ЯХОНТ» на основе шлама бурового (выбуренной породы)**

**2019
Санкт-Петербург**

ПАО Газпром нефть

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29
Тел.: (342) 219-80-67, 212-39-27. Факс: (342) 212-11-47. E-mail: rector@pstu.ru

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления ООС
Департамента по внедрению СУОД и
ПБ (БРД) ПАО «Газпром нефть»

_____ Р.Ф. Муслимов

« » _____ 2019

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
ПНИПУ

_____ В.Н. Коротаев

« » _____ 2019

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**на проведение работ
по приготовлению и применению техногенных грунтов
«ЯХОНТ» на основе шлама бурового (выбуренной породы)**

Научный руководитель:
Заведующий кафедрой охраны окружающей среды
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
д-р техн. наук, профессор

Л.В. Рудакова

2019
Санкт-Петербург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ	6
1. НАЗНАЧЕНИЕ РЕГЛАМЕНТА И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ, РЕАГЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ	8
2.1. Физико-химические характеристики буровых шламов. Основные показатели входного контроля.....	8
2.2. <i>Характеристика портландцемента ПЦ 400 М.....</i>	10
2.3. <i>Характеристика натриевого жидкого стекла.....</i>	11
2.4. <i>Характеристика негашеной извести</i>	11
2.5. <i>Характеристика торфа</i>	12
2.6. <i>Характеристика золы.....</i>	13
3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ «ЯХОНТ» НА ОСНОВЕ БУРОВЫХ ШЛАМОВ (ВЫБУРЕННОЙ ПОРОДЫ)	14
3.1. <i>Буровой шлам как геологический барьер амбара/шламонакопителя</i>	14
3.2. <i>Описание технологий получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» из шлама бурового (выбуренной породы) с использованием органоминеральных компонентов</i>	15
3.2.1. <i>Технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р».....</i>	16
3.2.2. <i>Нормы технологического режима процесса получения техногрунта «ЯХОНТ-р».....</i>	20
3.3. <i>Описание технологий получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» из буровых шламов</i>	21
3.3.1. <i>Технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с»</i>	22
3.3.2. <i>Нормы технологического режима процесса получения техногрунта «ЯХОНТ-с»</i>	27
4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОГЕННЫМ ГРУНТАМ «ЯХОНТ-Р» И «ЯХОНТ- С»	29
4.1. <i>Требования к техногенному грунту «ЯХОНТ-р»</i>	29
4.2. <i>Требования к техногенному грунту «ЯХОНТ-с»</i>	29
5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ	31
6. ОХРАНА ТРУДА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ	32
6.1. <i>Сведения о взрывопожарной опасности, санитарные характеристики производственных зданий, помещений, зон и наружных установок</i>	32
6.2. <i>Возможные инциденты и аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения</i>	33
6.3. <i>Меры безопасности, которые следует соблюдать при реализации Технологии</i>	33
6.4. <i>Методы и средства защиты работающих от производственных опасностей</i>	35
6.5. <i>Способы обезвреживания и нейтрализации сред при разливах и авариях</i>	36
6.6. <i>Мероприятия по безопасному ведению процесса, промсанитарии и пожарной безопасности</i>	37
7. ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	38

<i>7.1. Оценка вероятности чрезвычайных ситуаций</i>	38
<i>7.2. Чрезвычайные ситуации техногенного характера</i>	38
<i>7.3. Чрезвычайные ситуации природного характера</i>	38
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ, НОРМАТИВНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	40
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	45

ВВЕДЕНИЕ

Основной экологической проблемой при добыче нефти является образование отходов бурения: отработанных буровых растворов (ОБР), буровых сточных вод (БСВ) и бурового шлама (БШ). Соблюдение экологических требований к применению буровых отходов и рекультивации существующих мест их размещения, а также буровых площадок приводят к необходимости разработки эффективных технологий утилизации БШ, ОБР и БСВ.

Буровой шлам представляет собой измельченную выбуренную горную породу, содержащую остатки бурового раствора, буровых сточных вод и флюида из пластов скважин. По агрегатному состоянию: жидкий, пастообразный или твердый. В процессе освоения нефтяных и газовых месторождений образуется значительное количество бурового шлама, который является отходом III-V класса опасности для окружающей среды. Накопление буровых шламов на буровой площадке осуществляется в специализированных местах (площадках), временных шламонакопителях, шламовых амбарах. Основными загрязняющими веществами в составе буровых шламов являются органические вещества (нефтепродукты, СПАВ, полимеры, спирты) и неорганические соединения: щелочи, кислоты, соединения железа, хрома, бария, хлориды, тяжелые металлы.

Перспективным направлением обращения с буровыми шламами является использование их в качестве исходного сырья для получения строительных материалов, техногенных грунтов для рекультивации буровых площадок, грунтовых смесей, материалов для отсыпки внутрипромысловых дорог, объектов инфраструктуры нефтегазовых месторождений и буровых площадок. Вместе с тем, большое разнообразие состава и свойств буровых шламов, недостаточная изученность их характеристик, в том числе токсичности и способов ее снижения, не позволили в настоящее время этим направлениям утилизации получить широкое распространение в промышленности.

Технологический регламент разработан в соответствии с требованиями к составлению технологических регламентов химических и биохимических процессов [1], и выполнен с учетом правовой, инструктивно-методической и нормативно-технической документации по охране окружающей среды, действующей на территории Российской Федерации.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 — это измельченная выбуренная горная порода, содержащая остатки бурового раствора, буровых сточных вод и флюида из пластов скважин. По агрегатному состоянию: жидкий, пастообразный или твердый.

Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация).

Рекультивация – комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Предельно-допустимая концентрация вещества (ПДК) – эколого-гигиенический норматив допустимого содержания вредных веществ в атмосферном воздухе, водоемах, почвах, устанавливаемый органами санитарно-эпидемиологического надзора применимо к охране здоровья человека, другими органами с целью охраны растительного и животного мира, сохранения естественных экосистем

Класс опасности отхода – эколого-гигиенический норматив, устанавливающий степень возможного вредного воздействия на окружающую среду отхода при непосредственном и опосредованном воздействии в соответствии с установленными критериями [2].

Отходы I-IV классов опасности – Отходы чрезвычайно опасные (I), высокотоксичные (II), умеренно опасные (III) и малоопасные (IV), в состав которых входят вещества или компоненты, обладающие одним или несколькими опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, способностью к самовозгоранию, высокой реакционной способностью, канцерогенностью, наличием возбудителей инфекционных заболеваний или другими установленными документально опасными свойствами), и обращение с которыми представляет непосредственную или потенциальную опасность для жизни и здоровья человека и/или окружающей среды (по ГОСТ Р 53692-2009).

1. НАЗНАЧЕНИЕ РЕГЛАМЕНТА И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий регламент разработан для описания процесса получения и применения техногенных грунтов «ЯХОНТ» на основе шлама бурового (выбуренной породы) на территории лицензионных участков обществ группы ПАО «Газпром нефть», включая ассоциированные и совместные предприятия, расположенных на всей территории РФ, в том числе в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах, Тюменской, Омской, Томской, Иркутской областях, Республике Саха (Якутия).

Регламент может быть применен подрядными организациями, выполняющими работы по договорам с обществами группы ПАО «Газпром нефть» включая ассоциированные и совместные предприятия, осуществляющими деятельность в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

Регламент определяет последовательность выполнения технологических операций, необходимые материалы, инструменты и средства механизации для производства работ.

Процесс получения техногенных грунтов и рекультивационных материалов на основе буровых шламов должен проводиться с учетом климатических особенностей региона производства работ.

Температурный режим не оказывает влияния на процесс получения техногенных грунтов «ЯХОНТ» на основе шламов буровых (выбуренной породы).

Технология получения и применения техногенных грунтов и рекультивационных материалов на основе шлама бурового (выбуренной породы) разработана с учетом возможности её использования на всей территории РФ, в том числе в Ямало-Ненецком автономном округе, Ханты-Мансийском автономном округе, Тюменской, Омской, Томской, Иркутской областях, Республике Саха (Якутия).

Регламент является основой для разработки планов производства работ (ППР) на конкретном участке (объекте).

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ, РЕАГЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ

2.1. Физико-химические характеристики буровых шламов. Основные показатели входного контроля

Процесс бурения скважин сопровождается образованием производственных отходов, в основном технологических, к которым относят буровой шлам, отработанные буровые технологические жидкости и буровые сточные воды.

Буровые шламы образуются при бурении эксплуатационных, геологоразведочных, поисковых скважин, скважин, связанных с добычей подземных вод, при реконструкции скважин и строительстве вспомогательных скважин и боковых стволов скважин следующими способами:

- бурение с использованием шламовых амбаров,
- бурение с использованием временных шламонакопителей,
- бурение безамбарным способом.

Шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 — это измельченная выбуренная горная порода, содержащая остатки бурового раствора, буровых сточных вод и флюида из пластов скважин. По агрегатному состоянию: жидкий, пастообразный или твердый. Бурение скважин осуществляется большей частью в осадочных отложениях, в которых наиболее распространенными являются глинистые породы, доля которых составляет 65-80%.

К буровым шламам можно также отнести твердый шлам, образующийся при разделении отработанного бурового раствора на твердую и жидкую фазы [21,22].

Минералогический состав бурового шлама определяется литологическим составом разбуриваемых пород и может существенно изменяться по мере углубления скважины.

Гранулометрический состав бурового шлама определяется типом и диаметром породоразрушающего инструмента, механическими свойствами породы, режимом бурения, свойствами бурового раствора и эффективностью ее очистки.

Фракционный состав бурового шлама изменяется в широких пределах, следует отметить, что 40% от массы шлама представлено частицами размером менее 44 мкм, что объясняет высокие адгезионные свойства буровых шламов, слипаемость частиц.

Химический состав буровых шламов зависит от целого ряда факторов: применяемых буровых растворов, физико-химических свойств породы и др.

Основными компонентами в составе БШ, способными оказывать негативное воздействие на микрофлору почв и иные объекты окружающей среды, являются нефть, минеральные соли (особенно, хлориды), ПАВ и тяжелые металлы. Тяжелые металлы содержатся в буровых шламах, как в подвижной, так и связанной форме.

Входной контроль буровых шламов. Буровой шлам должен соответствовать требованиям технических условий «Шлам буровой» (выбуренная порода) ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 (Приложение 1).

Для разработки программы проведения работ по использованию шлама бурового необходим входной контроль сырья по показателям, представленным в таблице 2.1. Контроль осуществляется по стандартным методикам в аккредитованных лабораториях, имеющих соответствующую область аккредитации:

Таблица 2.1 – Параметры шлама бурового (выбуренной породы)

Наименование параметров и характеристик	Марка шлама бурового		Метод определения (НД)
	А	Б	
Значения параметров и характеристик*			
Сокращенный перечень показателей			
Плотность, г/см ³	От 1,2 до 2,1		ГОСТ 5180-2015
рН водной вытяжки, ед.	От 6,5 до 10,5		ГОСТ 26423-85
Хлорид-ион, г/кг	Не более 10	Не более 30	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97
Ионы кальция, г/кг	Не более 10	Не более 20	ПНД Ф 14.1:2.98-97
Ионы магния, г/кг	Не более 5	Не более 10	ПНД Ф 14.1:2.98-97
Сухой остаток, (общая минерализация), г/кг	Не более 50	Не более 80	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010 (изд.2015 г.)
Нефтепродукты, г/кг	Не более 20	Не более 60	ПНД Ф 16.1:2.2.22-98
Расширенный перечень показателей (включая сокращенный перечень показателей)			
Тяжелые металлы			
Хром общий (валовая форма), мг/кг	Не более 50		РД 52.18.685-2006
Кадмий (валовая форма), мг/кг	Не более 2,0		
Свинец (валовая форма), мг/кг	Не более 130		
Удельная эффективная активность (Аэфф), Бк/кг	Не более 1500		ГОСТ 30108-94

* - без учета погрешностей применяемых методик испытаний. При принятии решений о соответствии нормируемым характеристикам необходимо учитывать величину погрешности методики испытаний

Шлам буровой (выбуренную породу) дополнительно необходимо контролировать по влажности, которая не должна превышать 70 %. В случае текучести шлама бурового в него добавляется чистый песок (песчаный грунт сухоройный или гидронамывной по ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 3344-83) или местный грунт по ГОСТ 25100-2011.

Радиационный контроль шлама бурового (выбуренной породы) проводят в аккредитованных лабораториях либо переносными средствами радиационного контроля – радиометрами, дозиметрами.

Контроль должен проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 30108-94. «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

При отсутствии превышений радиологических показателей результаты входного радиационного контроля считаются положительными и шлам буровой (выбуренная порода) может быть принят для дальнейшего использования.

При выявлении превышений радиологических показателей шлам буровой не может быть допущен к дальнейшему использованию и возвращается на объект накопления.

Периодичность входного контроля. Контроль шлама бурового (выбуренной породы) на соответствие требованиям ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 по физико-химическим показателям проводится в аккредитованных лабораториях для каждой партии. За партию принимается весь объем шлама бурового (выбуренной породы) находящегося в одной секции площадки складирования. При безамбарном способе строительства скважин за партию принимается любой объем шлама бурового (выбуренной породы) не более 10 000 м³ от одного куста скважин или в месте складирования, в том числе на специализированных объектах.

Контроль шлама бурового (выбуренной породы) на соответствие требованиям ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 по расширенному перечню показателей, включающий определение содержания тяжелых металлов (хром, кадмий, свинец) и удельной эффективной активности (табл. 2.1) проводится в аккредитованных лабораториях выборочно по решению предприятия-изготовителя для не менее 5 % объема шлама бурового (выбуренной породы), образованного на предприятии-изготовителе за предыдущий год.

2.2. Характеристика портландцемента ПЦ 400 М

Портландцемент марки М-400 представляет собой сложную композицию компонентов минерального происхождения, находящихся в твердом состоянии. В составе смеси преобладают оксиды кальция, магния, окислы алюминия, железа, кремния. Доля минеральных составляющих достигает 98 %.

Цемент М400 в соответствии с требованиями ГОСТ 31108-2016 должен соответствовать следующим характеристикам:

- Предел прочности на сжатие (спустя 28 суток) — не менее 30 МПа;
- Начало (время) схватывания — не менее 60 минут, прочность (до 98 %) достигается по окончании 28 дней;
- Плотность в разрыхленном состоянии — 1000-1200 кг на кубический метр;
- Равномерность изменения объема — не более 10 мм;

- Морозостойкость — рабочий диапазон температур -60 — +300 градусов, 70 циклов полного замораживания/оттаивания;
- Водостойкость цемента, полностью набравшего прочность — высокая;
- Срок годности в герметичной упаковке — до одного года.

Портландцемент должен соответствовать требованиям стандарта «ГОСТ 31108-2016 Цементы общестроительные. Технические условия».

2.3. Характеристика натриевого жидкого стекла

Жидкое стекло – водный щелочной раствор силикатов натрия $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$. Натриевые жидкие стекла обычно выпускают в пределах значений силикатного модуля от 2,0 до 3,5 при плотности растворов от 1,3 до 1,6 г/см³. Натриевое стекло характеризуется повышенной клейкостью и лучшим взаимодействием с различными минералами, в результате которого происходит образование прочных структур. Основными характеристиками стекла являются силикатный модуль (это мольное соотношение $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$) и плотность.

Основные свойства натриевого жидкого стекла:

- нетоксичное;
- не взрывается и не горит;
- обладает грибковой и бактериальной устойчивостью;
- среди ингредиентов отсутствуют вредные летучие компоненты;
- неустойчивость к воздействию органических растворителей.

Натриевое жидкое стекла можно применять при различных климатических условиях. Независимо от внешних факторов у материала сохраняются антикоррозионные и гидроизоляционные свойства.

Натриевое жидкое стекло должно соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 13078-81 Стекло натриевое жидкое. Технические условия (С Изменениями N 1, 2).

2.4. Характеристика негашеной извести

Негашеная известь (химическая формула CaO) – это бело- или желто-бурые куски разной фракции или порошок (оксид кальция) грязно-белого цвета. Хорошо впитывает воду, поэтому долго не хранится. Негашеная известь – это оксид кальция, полученный путем обжига карбоната кальция, он имеет мелкопористую структуру.

Для данного материала характерны вяжущие, пластичные свойства. Благодаря способности частичкам кальция удерживать воду, известковые растворы застывают не так быстро, как цементные. Хорошо сцепляется с кирпичной и бетонной поверхностью, при застывании отличается особой прочностью.

В буровом шламовом амбаре или шламонакопителе известкование жидкой фракции осуществляется непосредственно в секциях для повышения эффекта обезвоживания и осаждения шлама бурового. Для известкования используется негашеная известь или мука известняковая (доломитовая) по ГОСТ 14050-93, что способствует обезвоживанию шлама бурового (выбуренной породы) при взаимодействии оксида кальция с водой.

Негашеная известь должна соответствовать требованиям ГОСТ 9179-2018 «Известь строительная. Технические условия (с Изменением N 1)».

2.5. Характеристика торфа

Торф - осадочная рыхлая горная порода, находящая применение как горючее полезное ископаемое. Образовано скоплением остатков мхов, подвергшихся неполному разложению в условиях болот.

Содержит 50-60 % углерода. Теплота сгорания (максимальная) — 24 МДж/кг. Используется комплексно как топливо, удобрение, теплоизоляционный материал и в других целях. Торф также является важным газоносным материалом. Цветовая гамма варьирует от светло-коричневого до темного, почти черного. Темный цвет торфа обеспечивается наличием гумуса (перегноя), чем его больше, тем темнее и насыщеннее цвет.

Плотность торфа зависит от степени увлажненности и может быть во влажном состоянии 800–1080 кг/м³, в сухом 1400–1700 кг/м³. Удельный вес торфа составляет в не переработанном виде 0,29–0,68 Н/м³, в переработанном 0,60–0,90 Н/м³.

Внесение в перерабатываемый буровой шлам торфа приводит к увеличению его пористости и улучшению структуры шламов, особенно, глинистых. Наряду со структурирующей способностью торф, обладают также сорбционной активностью по отношению к нефти и нефтепродуктам (статическая емкость по нефтепродуктам – 8-10 кг/кг), в связи с этим внесение его в буровой шлам не только улучшает структуру перерабатываемых шламов, но и способствует его обезвреживанию.

Торф является биологически активным материалом, его микрофлора обладает высокой деструктивной функцией по отношению к нефтепродуктам и не требует значительного адаптационного периода. В торфе, сорбиравшем нефть, наблюдается 13-кратное увеличение численности углеводородокисляющих бактерий, что значительно ускоряет процесс биохимической деструкции углеводов.

Известно применение торфа для получения промышленных гуминовых препаратов, которые в настоящее время используются для интенсификации биохимических процессов

деструкции углеводов, активизации микробиологической деструкции токсикантов; оптимизации питания и обеспечения водой растений и микроорганизмов, улучшения агрегатного состава грунтов и для детоксикации грунтов и буровых шламов.

Торф должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51661.3-2000 «Торф для улучшения почвы. Технические условия», ГОСТ Р 52067-2003 «Торф для производства питательных грунтов. Технические условия», ГОСТ Р 51213-98 «Торф низкой степени разложения. Технические условия».

2.6. Характеристика золы

– зола от сжигания отходов потребления на производстве, подобных коммунальным, в смеси с отходами производства, в том числе нефтесодержащими (ФККО 7 47 119 11 40 4);

– зола от сжигания отходов потребления на производстве, подобных коммунальным (ФККО 7 47 112 11 40 4);

– зола от сжигания обезвоженных осадков хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасная (ФККО 7 46 311 11 40 4);

– грунт сыпучий минеральный для земляных работ (ТУ 5711-001-78198003-2009)

– грунт термически обезвреженный (ТУ 5711-021-02069361-2012)

– минеральный остаток (ТУ 23.99.19-002-90881777-2017)

Зола используется в качестве структуратора и минерального удобрения. Данная добавка не является обязательной к применению, используется при ее наличии.

Используемая зола должна соответствовать 4 классу опасности согласно паспорта отхода или техническим условиям.

3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ «ЯХОНТ» НА ОСНОВЕ БУРОВЫХ ШЛАМОВ (ВЫБУРЕННОЙ ПОРОДЫ)

3.1. Буровой шлам как геологический барьер амбара/шламонакопителя

Минеральный состав буровых шламов является сложным. Основную массу шлама составляют частицы кварца. Относительно меньшее содержание в шламе имеют карбонаты в виде кальцита, доломита, арагонита, магнезита, есть незначительное присутствие в шламе полевых шпатов, барита, гипса и ангидрида, слюд и гидрослюд, глинистых минералов в виде каолинита, галлуазита, монтмориллонита.

Бурение скважин осуществляется большей частью в осадочных отложениях, в которых наиболее распространенными являются глинистые породы. Их доля составляет 65-80%. Выбуренные частицы глинистых или скрепленных глинистым цементом пород в процессе гидротранспортировки из скважины на поверхность пропитываются фильтратом бурового раствора, буферной, промывочной жидкостями и набухают. Чем дальше они находятся в указанных жидкостях, тем больше их набухание. Происходит адгезионное присоединение к скважине частиц твердой фазы преимущественно коллоидных размеров из указанных жидкостей.

На изменение физико-химических свойств частиц выбуренной породы при превращении их в буровой шлам влияет пропитка дисперсионной средой бурового раствора, буферной, промывочной жидкостями. Поры и трещины частиц породы заполняются дисперсионной средой жидкости, поверхность глинистых частиц модифицируется, на внешней и внутренней стороне поверхности частиц выбуренной породы адсорбируются вещества различной природы из дисперсионной среды жидкости.

Согласно РД 39-133-94 «Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше» дно и стенки сооружаемых земляных и насыпных амбаров должны гидроизолироваться. Гидроизоляция проницаемых грунтов может выполняться цементно-глинисто-полимерными композициями, цементно-глинистой пастой. Кроме того, гидроизоляция дна амбара может осуществляться буровым раствором толщиной не менее 10 см. В качестве одного из компонентов гидроизоляционного состава на основе цемента и глины может использоваться отработанный буровой раствор на глинистой или глинисто-полимерной основе.

Кроме того, согласно п. 5.4.2 РД 51-1-96 **«Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на суше на месторождениях углеводородов поликомпонентного состава, в том числе сероводородсодержащих»**, для создания

противофильтрационных экранов грунтов могут быть использованы глина, цементно-цеолитовые, цементно-полимерные, цементно-глинисто-полимерные композиции и пленочные материалы. В качестве основного гидроизоляционного компонента рекомендуется использовать глину.

Применяемый при приготовлении буровых растворов бентонит представляет собой белую глину и с позиций экологической безопасности является инертным веществом, а с точки зрения химического состава представлен окислами кальция, кремния и алюминия. В воде нерастворим, образует коллоидную суспензию. Выбуренная порода представляет собой смесь легких и тяжелых суглинков, песка и глин, которая является инертными компонентами для природной среды. Кроме того, являясь продуктом природного происхождения монтмориллонитовой группы, бентонитовые глины защищают от попадания на сопредельные территории токсинов и агрессивных веществ. Бентонитовые глины, используемые для приготовления бурового раствора, при контакте с водой переходят в пластическое соединение и образуют на стенках амбаров/шламонакопителей так называемый настенный кейк - пленкообразный вязкий слой, герметизирующий поры и останавливающий фильтрационные способности грунта.

В настоящее время, в ПАО «Газпром нефть» при бурении скважин сооружаются временные шламонакопители, для устройства которых так же необходимо выполнение внутреннего гидроизоляционного слоя. Шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 и твердая фаза отработанных буровых растворов на глинистой или глинисто-полимерной основе являются одними из лучших гидроизоляционных материалов.

Таким образом, при выполнении работ по утилизации буровых отходов во временных шламонакопителях шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 и твердая фаза отработанных буровых растворов на глинистой или глинисто-полимерной, высотой от 10 до 50 см от дна шламонакопителя, не участвует в партии буровых отходов, подлежащих утилизации. Указанный слой шлама бурового (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 и твердой фазы отработанных буровых растворов является дополнительным гидроизоляционным слоем дна временных шламонакопителей.

3.2. Описание технологий получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» из шлама бурового (выбуренной породы) с использованием органоминеральных компонентов

Одним из направлений использования шлама бурового (выбуренной породы) является применение его в качестве сырья для получения техногрунта для рекультивации кустовых площадок, буровых амбаров/шламонакопителей, других грунтовых выемок.

Технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» из шлама бурового (выбуренной породы) разработаны с учетом максимального использования оборудования буровых площадок и местных природных ресурсов (торфа, песка, золы, муки известняковой, отходов/продукции очистки сточных вод на биологических очистных сооружениях – избыточного активного ила и др.).

Выбор реагентов, их доза зависят от химического состава и физико-химических свойств шлама бурового (выбуренной породы), климатических факторов и возможности использования местных ресурсов.

Разработанные технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» из шлама бурового (выбуренной породы) основаны на методах детоксикации шлама бурового (выбуренной породы) с использованием органоминеральных компонентов (торф, избыточный активный ил биологических очистных сооружений и щелочные добавки - негашеная известь, мука известняковая, известняк и др.).

Проведенные исследования позволили определить оптимальные дозы внесения реагентов (торфа, негашеной извести или других кальцийсодержащих реагентов - известняка, муки известняковой) в шлам буровой для получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р», отвечающего требованиям, предъявляемым к рекультивационным материалам.

Технология получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» с использованием органоминеральных компонентов заключается в поочередном внесении в шлам буровой торфа, кальцийсодержащих реагентов, золы сжигания в заданном составе, перемешивании компонентов с получением однородной массы. Процесс может быть осуществлен как непосредственно в амбаре/шламонакопителе, так и на специально подготовленной площадке.

3.2.1. Технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р»

Процесс получения техногрунта или рекультивационного материала включает несколько этапов:

- подготовительный;
- технический;

Подготовительный этап включает:

- Сбор, изучение и анализ документации, характеризующей объект;
- Анализ характеристик шламового амбара/шламонакопителя:
 - площадь, глубина, длины сторон;
 - объем шлама бурового (выбуренной породы);

- объем грунта для формирования разрезающих полос (при необходимости);
- Подготовка площадки для размещения реагентов, установки оборудования, размещения временного хозяйственного блока и временного складирования, изъятых из амбара/накопителя бурового шлама (при необходимости проведения процесса на специально подготовленной площадке, а не непосредственно в шламовом амбаре/шламонакопителе).
- При безамбарном бурении выполнение устройства специально подготовленной технологической площадки для выполнения работ по получению грунтов марки «ЯХОНТ-р»
- Подготовка необходимой техники (погрузчиков, бульдозеров, экскаваторов, передвижных смесителей для приготовления композиции, например, автомобильного средства типа «миксер-бетоносмеситель» и др.).

Технический этап получения рекультивационных материалов возможен как непосредственно в амбаре/шламонакопителе, так и на выделенной обустроенной технологической площадке:

1. Технология получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» в амбаре/шламонакопителе.

Технология предусматривает поэтапное посекционное использование буровых шламов в технологическом амбаре/шламонакопителе. Весь амбар в зависимости от площади делится на 2-6 и более секций. Критерием деления на секции является длина стрелы экскаватора с учетом качественного перемешивания вносимых компонентов на всю глубину бурового шлама. Для получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р» используются шламы буровые согласно требованиям технических условий ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 «Шлам буровой (выбуренная порода)».

Технология включает:

1.1. Отстаивание и откачку жидкой фазы, представляющей собой эмульсию отработанных буровых растворов, сточных вод с выбуренной породой и атмосферных осадков, при необходимости производят из амбара/накопителя в предварительно подготовленные резервуары (емкости) и/или автоцистерны. Допускается наличие остатков жидкой фазы отходов бурения в количестве, не превышающем 5 % от объема шлама бурового (выбуренной породы).

Для ускорения расслоения и осветления жидкой фазы при необходимости выполняется ее обработка в амбаре/шламонакопителе щелочным реагентом – негашеной известью и др, а также коагулянтами – сульфатом алюминия или сульфатом железа (II или III), для ускорения процесса осветления процесс можно вести в присутствии

флокулянтов, например, марок ПРАЕСТОЛ, ФЛОПАМ и др. Приготовление растворов производится в мешалке (автобетономешалке) или любыми доступными способами, например, в цистерне (автоцистерне) с использованием мотопомпы. Подача растворов коагулянта и флокулянта в амбар/шламонакопитель осуществляется мотопомпой или насосом. Осветленная вода после отстаивания может быть использована для поддержания необходимой влажности техногрунта и/или использоваться для приготовления растворов коагулянта, флокулянта, а также в качестве воды для заводнения нефтяных пластов в системе поддержания пластового давления.

1.2. Деление площади шламового амбара/накопителя с откаченной жидкой фазой на технологические ячейки разрезающими полосами для возможности перемещения спецтехники и производства работ. Разбиение на ячейки производится формированием разрезающих полос из песка/местного грунта шириной 4-6 метров. Расстояние между бортом шламового амбара/шламонакопителя и разрезающей полосой или между двумя разрезающими полосами должно составлять не более 8 метров (рис. 3.1) для удобства проведения работ экскаватором со стандартной стрелой. В этом случае возможно внесение компонентов для получения рекультивационных материалов на всю глубину ячейки и в любой ее точке.

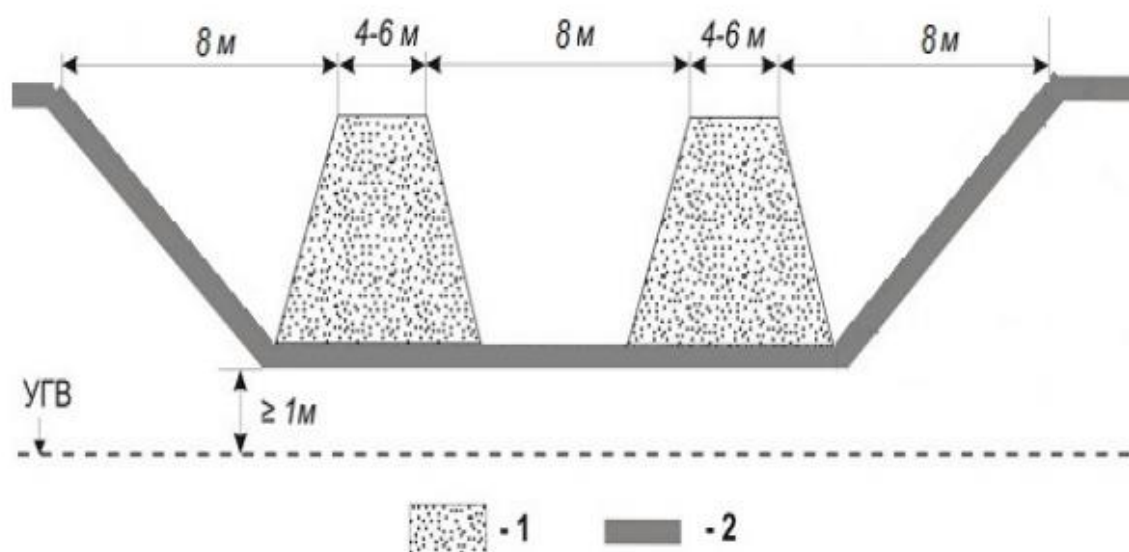


Рис.3.1. - Схема (в разрезе) расположения разрезающих полос в шламовом амбаре или временном шламонакопителе при переработке отходов бурения 1 - грунт; 2 - гидроизоляция; УГВ - уровень грунтовых вод

Разрезающие полосы строятся из имеющегося на месте производства работ песчаного (супесчаного) грунта, из привозного карьерного песка, местного грунта. Для производства данного вида работ применяются экскаваторы, самосвалы, бульдозер. Устройство разрезающих полос в шламовом амбаре/шламонакопителе выполняется методом вытеснения бурового шлама надвигаемым грунтом, и во избежание образования

прослойки шлама в разрезающей полосе, лопата экскаватора с грунтом одновременно отодвигает буровой шлам и высыпает на освобождающееся место грунт.

1.3. Производство работ по получению техногенного грунта «ЯХОНТ-р».

Внесение реагентов в буровой шлам осуществляется послойно в следующем порядке:

- первый слой - зола, торф (50% от необходимого объема), негашеная известь;
- второй слой - торф (оставшийся объем).

Слой золы и торфа наносится равномерно и разравнивается. Затем на сформированный слой вносится негашеную известь тонким слоем в соответствии с рассчитанными дозами. После внесения извести добавляется оставшийся объем торфа. Затем осуществляется тщательное перемешивание слоев ковшем экскаватора до однородной массы с вовлечением в формирующийся грунт песка разрезающей полосы, используемого для подготовки подъездного пути.

1.4. На 3-10 день производится отбор и анализ проб полученного техногрунта по показателям: нефтепродукты, хлориды, рН водной вытяжки, тяжелые металлы. Отбор проб грунта для анализа проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

1.5. Полученный техногрунт или рекультивационный материал должен отвечать требованиям ТУ 23.99.19-003-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОНТ-р» и передаваться «Заказчику» для использования.

2. Получение техногенного грунта «ЯХОНТ-р» на подготовленной технологической площадке

Способ реализуется при наличии на объекте естественного глинистого экрана с коэффициентом фильтрации не более 10^{-7} см/с и толщиной от 0,5 м до 1,0 м.

Буровой шлам подается и накапливается для получения техногенного грунта на подготовленной технологической площадке.

2.1. Обустройство технологической площадки для получения рекультивационных материалов:

- площадь технологической площадки определяется с учетом размещения 1 м^3 буровых шламов на $2-2,5 \text{ м}^2$;
- площадка по периметру должна быть обозначена оградительной лентой. Перед технологической площадкой следует установить аншлаг с указанием вида проводимых работ, контактного телефона, с запрещением входа на площадку посторонних лиц;
- для защиты от дождевых стоков по периметру технологической площадки должно проводиться кольцевое обвалование.

– площадка должна быть спланирована по рельефу таким образом, чтобы обеспечить самотечное движение и сток дренажных вод (с уклоном 2-4 %);

– обустройство технологической площадки включает следующие операции:

а) плодородный слой почвы, снятый при обустройстве площадки, должен храниться в буртах (ГОСТ 17.4.3.02-85) и в дальнейшем используется для проведения рекультивационных работ;

б) для обустройства дренажной системы в качестве дренажа используются песок или местный грунт, уложенные слоем не менее 15 см, непосредственно на глинистый экран.

с) сбор дренажных вод осуществляется на нижнем склоне площадки в накопительную емкость и в дальнейшем используются для приготовления растворов реагентов и увлажнения полученного техногенного грунта «ЯХОНТ-р».

2.2. Производство работ включает в себя формирование разрезной полосы из песка или местного грунта для перемещения спецтехники, послойное внесение реагентов в буровой шлам высотой до 1,5 м. (см. п.1.2-1.3), перемешивание композиции с помощью экскаватора, отбор и анализ проб полученного техногрунта через 3-10 дней после обработки.

3.2.2. Нормы технологического режима процесса получения техногрунта «ЯХОНТ-р»

Расчет расходных норм реагентов и материалов в процессе получения рекультивационного материала из буровых шламов (табл. 3.1)

Исходные данные:

Характеристика сырья и реагентов:

Буровой шлам (БШ) (ТУ 23.99.19-002-42045241-2019)

Влажность – 60-70% (в расчетах принята 70%)

Плотность влажного БШ 1,7-2,1 т/м³ (в расчетах принята – 1,7 т/м³)

Торф (ГОСТ Р 51661.3-2000, ГОСТ Р 52067-2003, ГОСТ Р 51213-98)

Влажность 60%

Плотность - 350 кг/м³

Негашеная известь (техн.) (ГОСТ 9179-2018)

Содержание СаО – 50%

Плотность 3,1-3,3 т/м³

Или

Мука известняковая (доломитовая) (СаСО₃·MgCO₃) (ГОСТ 14050-93)

Химический состав: СаО — 30,4 %, MgO — 21,7 %, СО₂ — 47,9 %.

Содержание основного компонента -95%

Плотность -2,9 т/м³

Зола, в том числе:

- зола от сжигания отходов потребления на производстве, подобных коммунальным, в смеси с отходами производства, в том числе нефтесодержащими (ФККО 7 47 119 11 40 4);
- зола от сжигания отходов потребления на производстве, подобных коммунальным (ФККО 7 47 112 11 40 4);
- зола от сжигания обезвоженных осадков хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасная (ФККО 7 46 311 11 40 4);
- грунт сыпучий минеральный для земляных работ (ТУ 5711-001-78198003-2009);
- грунт термически обезвреженный (ТУ 5711-021-02069361-2012);
- минеральный остаток (ТУ 23.99.19-002-90881777-2017);
- грунт песчаный (ТУ 5711-036-76836095-2014).

Плотность золы 150-500 кг/м³ (в расчетах принята – 300 кг/ м³)

Таблица 3.1 – Материальный баланс процесса получения техногенного грунта «ЯХОНТ-р»

Буровой шлам (выбуренная порода), м ³	Торф, м ³	Негашеная известь*, тн	Доломит*, тн	Песок, м ³	Зола**, м ³
1	1,0-1,25	0,02 – 0,025	0,05 – 0,06	0,25 – 0,35	0,01 – 0,3

* - являются взаимозаменяемыми компонентами;

** - не являются обязательными компонентами.

Техногенный грунт «ЯХОНТ-р» применяется:

– в качестве материала для рекультивации нарушенных земель, карьеров, земляных выемок и т.д.;

– для использования в качестве инертного наполнителя при рекультивации выработанных карьеров, шламовых амбаров, временных шламонакопителей и иных площадок накопления отходов бурения и шлама бурового (выбуренной породы) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019.

3.3. Описание технологий получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» из буровых шламов

Перспективным направлением использования буровых шламов является их применение в качестве исходного сырья для получения строительных материалов, грунтовых смесей, материалов для отсыпки внутрипромысловых дорог и буровых площадок.

3.3.1. Технологии получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с»

Процесс получения техногрунта включает несколько этапов:

- подготовительный;
- технический;

Подготовительный этап включает:

- сбор, изучение и анализ документации, характеризующей объект;
- геометрические характеристики шламового амбара/шламонакопителя (площадь, глубина, длины сторон)
- определение объема накопленного шлама бурового;
- подготовка площадки для размещения реагентов
- подготовка необходимой техники (погрузчиков, бульдозеров, вакуумных машин или насосов для откачивания жидкой фракции, передвижных смесителей для приготовления раствора жидкого стекла, например, автомобильного средства типа «миксер-бетоносмеситель» и др.)
- выделение секции амбара/шламонакопителя путем формирования разрезной полосой шириной не менее 3,5-4 м.
- обезвоживание буровых шламов в шламовом амбаре/шламонакопителе;
- при безамбарном бурении выполнение устройства специально подготовленной технологической площадки для выполнения работ по получению грунтов марки «ЯХОНТ-с».

Технический этап получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с»

Технология получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» в амбаре/шламонакопителе.

Технология предусматривает поэтапное посекционное использование буровых шламов в технологическом амбаре/шламонакопителе. Весь амбар в зависимости от площади делится на 2-6 и более секций. Критерием деления на секции является длина стрелы экскаватора с учетом качественного перемешивания вносимых компонентов на всю глубину бурового шлама. Для получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» используются буровые шламы согласно требованиям технических условий ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 «Шлам буровой (выбуренная порода)»

Технология включает в себя:

1. Отстаивание и откачку жидкой фазы, представляющей собой эмульсию отработанных буровых растворов, сточных вод с выбуренной породой и атмосферных осадков, при необходимости производят из амбара/накопителя в предварительно подготовленные резервуары (емкости) и/или автоцистерны. Допускается наличие остатков

жидкой фазы отходов бурения в количестве, не превышающем 5 % от объема шлама бурового (выбуренной породы).

Для ускорения расслоения и осветления жидкой фазы при необходимости выполняется ее обработка щелочным реагентом – негашеной известью и др, а также коагулянтами – сульфатом алюминия или сульфатом железа (II или III), для ускорения процесса осветления процесс можно вести в присутствии флокулянтов, например, марок ПРАЕСТОЛ, ФЛОПАМ и др. Приготовление растворов производится в мешалке (автобетономешалке) или любыми доступными способами, например, в цистерне (автоцистерне) с использованием мотопомпы. Подача растворов коагулянта и флокулянта в амбар/шламонакопитель осуществляется мотопомпой или насосом. Осветленная вода после отстаивания может быть использована для поддержания необходимой влажности техногрунта и/или использоваться для приготовления растворов коагулянта, флокулянта, а также в качестве воды для заводнения нефтяных пластов в системе поддержания пластового давления

2. Деление площади шламового амбара/шламонакопителя с откаченной жидкой фазой на технологические ячейки разрезающими полосами для возможности перемещения спецтехники и производства работ. Разбиение на ячейки производится формированием разрезающих полос из песка шириной 4-6 метров. Расстояние между бортом шламового амбара/накопителя и разрезающей полосой или между двумя разрезающими полосами должно составлять не более 8 метров (рис. 3.2) для удобства проведения работ экскаватором со стандартной стрелой. В этом случае возможно внесение компонентов для получения техногенных грунтов на всю глубину ячейки и в любой ее точке.

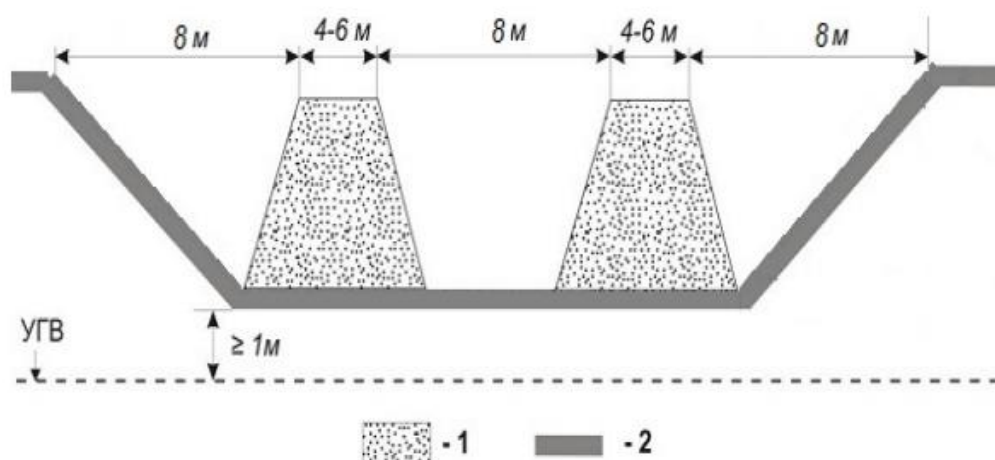


Рис.3.2. Схема (в разрезе) расположения разрезающих полос в шламовом амбаре или временном шламонакопителе при переработке отходов бурения 1 - грунт; 2 - гидроизоляция; УГВ - уровень грунтовых вод

Разрезающие полосы строятся из имеющегося на месте производства работ песчаного (супесчаного) грунта, привозного карьерного песка или местного грунта. Для производства данного вида работ применяются экскаваторы, самосвалы, бульдозер. Устройство разрезающих полос в шламовом амбаре выполняется методом вытеснения бурового шлама надвигаемым грунтом, и во избежание образования прослойки шлама в разрезающей полосе, лопата экскаватора с грунтом одновременно отодвигает буровой шлам и высыпает на освобождающееся место грунт.

3. С помощью экскаватора в буровой шлам вносится портландцемент ПЦ 400 в заданном соотношении и тщательно перемешивается на всю глубину залегания бурового шлама ковшем прямыми возвратно-поступательными и круговыми движениями до получения однородной по структуре смеси. Полученная смесь обрабатывается раствором жидкого стекла. Раствор жидкого стекла подается из передвижного смесителя. Раствор жидкого стекла можно готовить непосредственно в полученной смеси. Для этого экскаватор делает углубления в смеси секции шламонакопителя, далее в полученные ямки ковшем выливается вода и вносится жидкое стекло в заданном соотношении. Затем смесь также перемешивается с раствором жидкого стекла на всю глубину залегания до получения однородной массы.

4. Для перемешивания компонентов может использоваться буровой лафет с лопастной мешалкой, установленный и работающий от гидропривода экскаватора, чтобы обеспечить лучшее комкование и гранулирование техногенного грунта по всему объему ячейки. Полученный техногенный грунт выдерживается в ячейке шламового амбара в течение суток. В течение первых 8 часов полученную смесь необходимо дважды перемешать через каждые 3-4 часа.

5. На 3-10 день после обработки бурового шлама производится отбор и анализ проб полученного техногрунта на содержание углеводородов нефти, хлоридов, рН водной вытяжки, содержание тяжелых металлов. Отбор проб грунта для анализа проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

Полученный техногенный грунт должен отвечать требованиям ТУ 23.99.19-004-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОНТ-с».

Технология получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» при безамбарном бурении.

Метод безамбарного бурения направлен на соблюдение экологических стандартов и норм при проведении работ путем исключения сброса жидких и твердых отходов,

появляющихся в ходе работ. Отработанный раствор представляет собой поликомпонентный состав: жидкость с включением твердой фазы.

Суть метода заключается в обеспечении максимально возможного извлечения твердой фазы в отработанном растворе при наименьших потерях жидкости. Используемые устройства и системы безамбарного бурения способны удалять до 90 % твердых компонентов с размером частиц до 2 микрон, преобразуя их в буровой шлам. Состав каждой фазы различен, поскольку зависит от параметров бурового раствора. После проведения мер по очистке буровой раствор может быть использован повторно.

Комплекс работ по получению техногенного грунта «ЯХОНТ-с» из шламов буровых может быть проведен непосредственно на буровой площадке. Буровой шлам поступает в металлическую или иную герметичную емкость или контейнер (буллит). При наполнении емкости из нее откачивается жидкая фаза при помощи илососной машины или другого предназначенного для этих целей устройства, до достижения влажности шлама 40-50 %. Шлам буровой с помощью экскаватора перемещают в другую емкость объемом 10-100 м³, в том числе оборудованной мешалкой. В данную емкость при помощи экскаватора вносят в заданном соотношении портландцемент ПЦ 400 и тщательно перемешивают. Затем полученную смесь обрабатывают раствором жидкого стекла. Раствор жидкого стекла подается из передвижного смесителя или с помощью мотопомпы. Полученную композицию тщательно перемешивают. Перемешивание смеси в емкости, не оборудованной мешалкой, может осуществляться промышленным миксером, или лопастной мешалкой с прямым приводом от мотор-редуктора, приводом через подшипниковый узел, электродвигатель-понижающим редуктором-подшипниковым узлом. Транспортировка техногенного грунта «ЯХОНТ-с» к площадке хранения готовой продукции возможна через 12 часов после перемешивания исходных компонентов, что регламентируется сроками окончания схватывания минеральных вяжущих. Отбор и анализ проб полученного техногрунта осуществляется через 3-10 дней после обработки.

Получение техногенного грунта «ЯХОНТ-с» на подготовленной технологической площадке

Способ реализуется при наличии на объекте естественного глинистого экрана с коэффициентом фильтрации не более 10^{-7} см/с и толщиной от 0,5 м до 1,0 м.

Шлам буровой подается и накапливается для получения техногенного грунта на подготовленной технологической площадке.

Обустройство технологической площадки для получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с»:

- площадь технологической площадки определяется с учетом размещения 1 м³ буровых шламов на 2-2,5 м²;

- площадка по периметру должна быть обозначена оградительной лентой. Перед технологической площадкой следует установить аншлаг с указанием вида проводимых работ, контактного телефона, с запрещением входа на площадку посторонних лиц;

- для защиты от дождевых стоков по периметру технологической площадки должно проводиться кольцевое обвалование.

- площадка должна быть спланирована по рельефу таким образом, чтобы обеспечить самотечное движение и сток дренажных вод (с уклоном 2-4 %);

- обустройство технологической площадки включает следующие операции:

Плодородный слой почвы, снятый при обустройстве площадки, должен храниться в буртах (ГОСТ 17.4.3.02-85) и в дальнейшем используется для проведения рекультивационных работ;

Для обустройства дренажной системы в качестве дренажа используются песок или местный грунт, уложенные слоем не менее 15 см, непосредственно на глинистый экран. Сбор дренажных вод осуществляется на нижнем склоне площадки в накопительную емкость и в дальнейшем используются на технологические нужды: для приготовления растворов реагентов, увлажнения полученного техногенного грунта «ЯХОНТ-с» или на этапе биологической рекультивации.

Для получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с» используются буровые шламы согласно требованиям технических условий ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 «Шлам буровой (выбуренная порода)»

Производство работ включает в себя формирование разрезных полос из песка или местного грунта для перемещения спецтехники, внесение портландцемента ПЦ 400 в заданном соотношении. Композиция тщательно перемешивается на всю глубину (до 1,5 м) ковшом экскаватора прямыми возвратно-поступательными и круговыми движениями до получения однородной по структуре смеси. Далее полученная смесь обрабатывается раствором жидкого стекла, который подается из передвижного смесителя с последующим тщательным перемешиванием. Полученный техногенный грунт выдерживается на площадке в течение 12 часов. В течение первых 8 часов полученную смесь необходимо дважды перемешать через каждые 3-4 часа. Транспортировка техногенного грунта «ЯХОНТ-с» к площадке хранения готовой продукции возможна через 12 часов после перемешивания исходных компонентов, что регламентируется сроками окончания схватывания минеральных вяжущих. Отбор и анализ проб полученного техногрунта осуществляется через 3-10 дней после обработки.

3.3.2. Нормы технологического режима процесса получения техногрунта «ЯХОНТ-с»

Расчет расходных норм реагентов и материалов процесса получения техногенного грунта (табл. 3.3)

Характеристика сырья и реагентов:

Шлам буровой (ТУ 23.99.19-002-42045241-2019)

Влажность – 60%

Плотность влажного БШ 1,7-2,1 т/м³ (в расчетах принята – 1,7 т/м³)

Песок (песчаный грунт сухой или гидронамывной по ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 3344-83)

Местный грунт по ГОСТ 25100-2011

Плотность песка – 1,5-1,7 т/м³ (в расчетах принята 1,5 т/м³)

Портландцемент марки М400 (ГОСТ 31108-2016)

Жидкое натриевое стекло (ГОСТ 13078-81)

Плотность 150-500 кг/м³ (в расчетах принята – 300 кг/м³)

Таблица 3.3 - Материальный баланс процесса получения техногенного грунта «ЯХОНТ-с»

«ЯХОНТ-с» марки А				
Шлам буровой (выбуренная порода), м ³	Песок/местный грунт, м ³	Зола*, м ³	Цемент, тн	Жидкое стекло, тн
1	0,4-0,8	0,01-0,03	0,08-0,10	0,007-0,010
«ЯХОНТ-с» марки Б				
Шлам буровой (выбуренная порода), м ³	Песок/местный грунт, м ³	Зола*, м ³	Цемент, тн	Жидкое стекло, тн
1	0,4-0,8	0,02-0,05	0,11-0,15	0,011-0,015

* - не является обязательным компонентом

В зависимости от марки полученного техногенного грунта ЯХОНТ-с возможны следующие направления его использования:

– Техногенный грунт «ЯХОНТ-с» **марки А** применяется для рекультивации шламовых амбаров, временных шламонакопителей и иных площадок накопления отходов бурения и шлама бурового (выбуренной породы) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019, а также при укреплении откосов земляного полотна;

– Техногенный грунт «ЯХОНТ-с» **марки Б** применяется для целей строительства объектов, в том числе обустройства инфраструктуры нефтяных и газовых месторождений, насыпей внутриплощадочных и межплощадочных дорог и дорожных одежд, промышленных площадок, а так же при необходимости применяется для рекультивации шламовых амбаров, временных шламонакопителей и иных площадок накопления отходов бурения и шлама бурового (выбуренной породы) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019,

изготавливаемых по технологической документации, утвержденной
в установленном порядке предприятием-изготовителем.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОГЕННЫМ ГРУНТАМ «ЯХОИТ-р» и «ЯХОИТ-с»

В результате реализации разработанной Технологии будут получены техногенные грунты: «ЯХОИТ-р» и «ЯХОИТ-с» (марки А, Б) на основе шлама бурового (выбуренной породы).

4.1. Требования к техногенному грунту «ЯХОИТ-р»

Качество полученного техногенного грунта «ЯХОИТ-р» должно оцениваться в аккредитованных лабораториях по целому ряду свойств – физико-химических, химических и токсикологических показателей. Результаты исследований оформляются в виде протоколов испытаний.

Полученный техногенный грунт должен соответствовать требованиям технических условий ТУ 23.99.19-003-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОИТ-р»

Согласно разработанным специалистами ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» техническими условиями (ТУ) «Техногенный грунт «ЯХОИТ-р» (Приложение 2) применяется в качестве материала для рекультивации нарушенных земель, карьеров, земляных выемок и т.д.; для использования в качестве инертного наполнителя при рекультивации выработанных карьеров, шламовых амбаров, временных шламонакопителей и иных площадок накопления отходов бурения и шлама бурового (выбуренной породы) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019.

Качество полученного техногенного грунта «ЯХОИТ-р» должно оцениваться в аккредитованных лабораториях по целому ряду свойств – физико-химических, химических и токсикологических показателей. Результаты исследований оформляются в виде протоколов испытаний.

4.2. Требования к техногенному грунту «ЯХОИТ-с»

Полученный техногенный грунт должен соответствовать требованиям технических условий ТУ 23.99.19-004-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОИТ-с»

Согласно разработанным специалистами ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» техническими условиями (ТУ) «Техногенный грунт «ЯХОИТ-с» (Приложение 3) **марки А** применяется для рекультивации шламовых амбаров, временных шламонакопителей и иных площадок накопления отходов бурения и шлама бурового (выбуренной породы) по ТУ 23.99.19-002-42045241-2019, при укреплении откосов земляного полотна;

Техногенный грунт «ЯХОИТ-с» **марки Б** применяется для целей строительства объектов, в том числе обустройства инфраструктуры нефтяных и газовых месторождений,

насыпей внутриплощадочных и межплощадочных дорог и дорожных одежд, промышленных площадок.

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

Для проведения работ по получению техногенных грунтов и рекультивационных материалов на основе буровых шламов используются машины, механизмы и транспортные средства, перечень которых представлена в табл. 5.1. В табл. также представлена ориентировочная потребность в технике для проведения работ.

Таблица 5.1. Машины и транспортные средства, используемые для получения техногенных грунтов «ЯХОНТ-р» и «ЯХОНТ-с»:

№ п/п	Наименование	Общая потребность
1.	Илососная машина	1
2.	Мотопомпа	1
3.	Автобетоносмеситель	1
4.	Автоцистерна-бойлер	2
5.	Автосамосвал	1
6.	Экскаватор	1
7.	Буровой лафет с лопастной мешалкой	1
8.	Бульдозер	1
9.	Емкость (с мешалкой или без)	1

Примечание: Указанные в перечне марки машин и механизмов носят справочный характер. При разработке планов производства работ (ППР) допускается изменять марки машин и механизмов на другие с подобными характеристиками. При необходимости количество машин может быть уменьшено или увеличено.

6. ОХРАНА ТРУДА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

6.1. Сведения о взрывопожарной опасности, санитарные характеристики производственных зданий, помещений, зон и наружных установок

При реализации Технологии возможно возникновение ряда производственных опасностей.

Во время проведения работ необходимо выполнять типовые инструкции по безопасной эксплуатации применяемого оборудования, технических средств и материалов. Несоблюдение инструкций по безопасной эксплуатации оборудования и техники может привести к получению рабочими увечий, пожару, отравлению.

Основные источники шумового воздействия – технологическое оборудование, работающее на площадке. По характеру спектра шум широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы. По временным характеристикам – в период осуществления технологических операций по получению техногенных грунтов «ЯХОТ-р» и «ЯХОТ-с».

Сведения о взрывопожарной опасности, санитарные характеристики производственных зданий, помещений, зон и наружных установок представлены в табл. 6.1 в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Таблица 6.1. Взрывопожарная опасность, санитарная характеристика зданий и помещений, наружных объектов

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ			Группа производственных процессов по санитарной характеристике	Средства пожаротушения
		класс взрывоопасной зоны	категория и группа взрывоопасных смесей	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей		
Склад для хранения реагентов	Д	В-16	-	-	2	- Углекислотные огнетушители вместимостью, 8 л/ массой огнетушащего вещества 5 кг – 4 шт;
Технологическая площадка	ДН	В-16	-	-	2	- Пожарный щит типа ЩП-Е

6.2. Возможные инциденты и аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения

Возможные инциденты, аварийные ситуации на производстве, причины их возникновения и действия персонала по их устранению приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2 - Возможные инциденты, аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения

№ п/п	Производственные инциденты, аварийные ситуации	Причины возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций	Способы и средства предотвращения аварий	Действия персонала по предупреждению и устранению
1	Получение увечий при работе и эксплуатации техники	- нарушение правил промышленной и пожарной безопасности; - повреждение, выход из строя машин	- соблюдение промышленной и пожарной безопасности работниками, обслуживающими установку; - соблюдение алгоритма пуска и запуска; - регулярное проведение диагностики неисправностей, технического обслуживания, ремонта.	Экстренная остановка машин и оборудования
2	Пожар	- нарушение правил промышленной и пожарной безопасности; - воздействие внешних источников тепла - превышение концентрации пыли	- соблюдение промышленной и пожарной безопасности работниками, обслуживающими установку; - регулярное проведение диагностики неисправностей, технического обслуживания, ремонта;	- применение первичных средств пожаротушения; - аварийное отключение оборудования; вызов пожарной охраны
3	Отравление рабочими средами	- нарушение правил безопасности	- применение индивидуальных средств защиты рабочих; - соблюдение правил эксплуатации основного производства	- оказание первой доврачебной помощи пострадавшему

6.3. Меры безопасности, которые следует соблюдать при реализации Технологии

Все дорожные рабочие должны пройти соответствующую профессиональную подготовку, иметь соответствующие навыки и не иметь медицинских противопоказаний для работы по данной профессии.

Перед допуском к работе вновь поступающий работник обязательно должен пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течении трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном законодательством РФ;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда.

Особенностью Технологии работ по получению техногенных грунтов «ЯХОНТ-р» и «ЯХОНТ-с» является возможное воздействие при её реализации на организм человека опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы, а именно:

- движущиеся машины;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.
- токсикологическое и канцерогенное действие нефти и нефтепродуктов и тяжелых металлов, содержащихся в шламе буровом.

Поэтому при проведении работ по Технологии для защиты от механических воздействий дорожные рабочие обязаны использовать предоставляемыми работодателями бесплатно средства индивидуальной защиты (СИЗ).

На территории площадки выполнения работ рабочие должны носить защитные каски.

На территории производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах рабочие обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, действующие в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места категорически запрещается.

При осуществлении дорожных работ рабочие обязаны:

- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;
- быть внимательным во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Рабочие обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении

состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Места производства работ должны быть ограждены. С наступлением темноты в зоне работ должны быть установлены сигнальные лампы красного цвета.

Общие требования пожарной безопасности должны соблюдаться в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

При проведении работ согласно Технологии необходимо иметь в наличии и в исправном состоянии средства пожаротушения.

В качестве первичных средств пожаротушения применяются порошковые огнетушители, асбестовые и грубошерстяные (кошма, войлок) полотна, песок высушенный и просеянный, вода.

Огнетушители должны содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Размещение первичных средств пожаротушения не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

Огнетушители необходимо использовать для тушения только тех классов пожаров, которые указаны в инструкциях (паспортах) заводов-изготовителей.

Для успешного применения ручных огнетушителей необходимо:

- приводить огнетушители в действие как можно ближе к месту горения, чтобы не терять огнегасящие вещества (т.к. дальность струи огнетушителя - 2-5 м);
- действовать огнетушителем быстро, так как работа огнетушителей кратковременна (не более 45 секунд).

Применяя для тушения порошковые огнетушители, необходимо предохранять по возможности органы зрения и дыхания от попадания порошка на слизистые поверхности.

Общие требования к погрузочно-разгрузочным работам должны соблюдаться по ГОСТ 12.3.009-76*.

6.4. Методы и средства защиты работающих от производственных опасностей

Условия безопасной работы по Технологии должны быть обеспечены обученными обслуживающим персоналом, выполняющий требования действующих нормативных документов по промышленной безопасности, в том числе: ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.010-76, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.046-91, ГОСТ 12.3.047-98, ГОСТ 12.4.009-83, ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», СП 12.13130.120 и Приказом

Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 г. № 101.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны – по ГОСТ 12.1.005. Предельно допустимые концентрации пыли компонентов рабочих компонентов в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных значений.

Персонал, занятый в технологическом процессе должен соблюдать требования – по ГОСТ 12.2.002; ГОСТ 12.2.019; ГОСТ 12.2.111; ГОСТ 12.3.002.

Общие санитарно-гигиенические требования к условиям труда на рабочих местах должны соответствовать стандартам по безопасности труда – по ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1.012.

На производственных площадках запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к настоящим работам.

К работам по реализации Технологии должны быть допущены сотрудники, прошедшие инструктаж по охране труда. Ответственность за технику безопасности на производстве несет руководитель производства работ.

Для безопасности работы на технологических машинах необходима их техническая исправность, наличие защитных кожухов над зубчатыми, цепными и карданными передачами, исправные сиденья, рабочие площадки и подножные доски, поручни.

Следует соблюдать осторожность, находясь вблизи работающей техники, вращающихся деталей и других движущихся частей оборудования.

6.5. Способы обезвреживания и нейтрализации сред при разливах и авариях

При разливах нефтепродуктов необходимо использовать способы обезвреживания и нейтрализации продуктов производства.

Пролитые на производственной территории жидкости следует срочно засыпать песком или сорбентом, сорбирующими данный пролив. После сорбции жидкостей, загрязненный песок или сорбент необходимо удалить с территории.

Все работы по ликвидации аварийных разливов следует производить в спецодежде.

Методы и средства защиты персонала

Мероприятий по защите от шумового воздействия не требуется. Для водителей технологического транспорта необходимо предусмотреть индивидуальные средства защиты от шума.

Работа с реагентами должна проводиться в спецодежде, респираторах и резиновых перчатках.

Для защиты глаз от пылевидных материалов рабочие должны использовать очки закрытого типа, герметичные, марки ПО-2 с резиновой полумаской или очки закрытого типа со скрытыми вентиляционными отверстиями С-1, С-5, С-35.

Для защиты органов дыхания от минеральных добавок работающие должны использовать противопылевые респираторы: типа «Лепесток», У-2К и «Астра-2». При повышенной влажности воздуха (дождь, туман) пользоваться респираторами типа 2-2К и «Астра-2».

6.6. Мероприятия по безопасному ведению процесса, промсанитарии и пожарной безопасности

- создание дополнительных площадок для маневрирования и стоянки автомобильных средств;
- обеспечение обслуживающего персонала спецодеждой, непромокаемой обувью и головными уборами – создание для обслуживающего персонала укрытия от дождя и других неблагоприятных погодных условий (вагончик);
- наличие комплекта противопожарной безопасности.

Рабочие участка обязаны соблюдать следующие требования:

- работать в спецодежде и специальной обуви;
- пользоваться средствами индивидуальной защиты (защитные каски, рукавицы и т.д.);
- работать только исправным инструментом и на исправном оборудовании;
- не находиться под поднятым или перемещаемым грузом;
- не курить и не работать с открытым огнем;
- при проведении работ по внесению рабочих растворов использовать респиратор;
- загрязненные обтирочные материалы, пустые канистры складировать в специально отведенном месте, с последующим вывозом на специализированные предприятия;
- прием пищи на технологических площадках не допускается.

После работы рабочие участка обязаны:

- тщательно вымыть лицо и руки теплой водой с мылом, хорошо прополоскать рот и нос, по возможности принять душ;
- хранить спецодежду отдельно от личной одежды.

7. ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

7.1. Оценка вероятности чрезвычайных ситуаций

Технологией предусмотрено получение техногенных грунтов «ЯХОНТ-с» и «ЯХОНТ-р» на основе шлама бурового (выбуренной породы). Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера с поступлением аварийно химически опасных веществ в окружающую среду отсутствует. Сценарии действия сил и средств по предотвращению чрезвычайных ситуаций такого рода регламентом не предусматриваются.

7.2. Чрезвычайные ситуации техногенного характера

Пожары

Пожары являются потенциальным источником загрязнения атмосферы в районе территории проведения работ.

На территории проведения работ предусмотрены противопожарные мероприятия:

- обеспечение первичными средствами пожаротушения;
- обеспечение автономными средствами пожаротушения.

Для выполнения повседневных работ, надзора за первичными средствами пожаротушения и организации тушения, назначается ответственный за пожарную безопасность на площадке. Персонал инструктируется о правилах пожарной безопасности при проведении работ. На видном месте должна быть вывешена инструкция о порядке действия персонала при возникновении пожара.

Загрязнение поверхностных вод

Вероятность возникновения чрезвычайной ситуации в амбаре/шламонакопителе, на технологической площадке ничтожно мала.

7.3. Чрезвычайные ситуации природного характера

Причины развития чрезвычайных ситуаций природного характера различны. Потенциальными причинами возникновения чрезвычайных ситуаций могут быть:

- высокая сейсмическая активность;
- тектонические подвижки;
- неравномерные просадки основания.

По нормативным и справочным данным, зоны, в которых располагаются места проведения работ, не относятся к зонам с высокой сейсмоопасностью, поэтому вероятность возникновения чрезвычайной ситуации по этим причинам ничтожно мала.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ, НОРМАТИВНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Для обеспечения безопасности ведения процесса, обслуживания технологических площадок и объектов, необходимо наличие, знание и обязательное использование работниками должностных инструкций, инструкций по охране труда, норм, правил. Ниже приведен перечень инструкций по промышленной безопасности, необходимых для обеспечения безопасного ведения процесса, обслуживания и ремонта оборудования.

При выполнении работ должна быть следующая нормативно-техническая документация по охране труда:

- Должностная инструкция мастера участка;
- Инструкция по всем видам работ и профессиям по эксплуатации техники; оборудования, инструментов для участка с утвержденным перечнем инструкций;
- Программы инструктажей для рабочих участка;
- Журнал регистрации инструктажей персонала на рабочем месте;
- График проверки знаний рабочих участка;
- Журнал проверки состояния условий труда объекта;
- Журнал проверки защитных средств (противогазов, спасательных поясов, огнетушителей);
- Перечень работ с повышенной опасностью, выполняемых по нарядам и разрешениям;
- Папка с приказами, указаниями, решениями, информационными письмами по безопасности труда;
- Технологический регламент на проведение работ «по приготовлению и применению техногенных грунтов «ЯХОНТ» на основе шлама бурового (выбуренной породы)»;
- Проект производства работ;
- Технические условия ТУ 23.99.19-002-42045241-2019 «Шлам буровой (выбуренная порода)»;
- Технические условия ТУ 23.99.19-003-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОНТ-р»;
- Технические условия ТУ 23.99.19-004-42045241-2019 «Техногенный грунт ЯХОНТ-с»;
- Паспорта и сертификаты на материалы и реагенты, используемые в Технологии.

Перечень используемой литературы:

1. ФНИП ПБ "Требования к технологическим регламентам химико-технологических производств" Приказ Ростехнадзора №631 от 31.12.2014 г.
2. Приказ Минприроды РФ от 05.12.2014 N 541 «Об утверждении порядка отнесения отходов I - IV классов опасности к конкретному классу опасности»
3. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных буровых отходов // Нефтегазовое дело - 2006, <http://www.ogbus.ru>
4. Бухгалтер Э.Б., Голубева И.А., Лыкова О.П. Экология нефтегазового комплекса: Учеб. пособие., Нефть и газ, 2003. - 415 с.
5. Булатов А.И. и др. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. М.: Недра, 1997, 480 с.
6. Некрасова И.Л. Эколого-геохимическая характеристика отходов строительства нефтяных скважин (на примере Пермского Прикамья). Дис. ... канд. техн. наук. Горный институт УРО РАН, г. Пермь, 2003
7. Балаба В.И., Колесов А.И., Коновалов Е.А. Проблемы экологической безопасности использования веществ и материалов в бурении. - М.: ИРЦ Газпром, 2001.
8. Уткина Н.Н. Совершенствование методов и критериев оценки экологической безопасности строительства скважин в условиях Крайнего Севера: Дисс. ... канд. техн. наук: 03.00.16. М.: Российский государственный университет нефти и газа, 2005. 160 с.).
9. Некрасова И.Л. Эколого-геохимическая характеристика отходов строительства нефтяных скважин (на примере Пермского Прикамья): Дисс. ... канд. техн. наук: 25.00.36. Пермь: Горный институт УрО РАН, 2003. 186 с.
10. Крючков В.Н., Курапов А.А. Оценка влияния отходов бурения на гидробионтов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Рыбное хозяйство. 2012. №1. С. 60–65.
11. Макаренкова И.Ю. Экологическая оценка нефтегазодобывающей деятельности на водные объекты Среднего Приобья: Дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2007. 169 с.
12. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М.: Дело, 2006. 552 с.
13. Гвоздецкая М.В. Комплексный аналитический метод мониторинга состояния отходов бурения: Дисс. ... канд. техн. наук: 25.00.36. СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2010. 174 с.

14. Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства/ Отраслевая дорожная методика/ Москва 2001
15. Мотузова Г.В., Безуглова О.С.. Экологический мониторинг почв :учебник/Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. — М.: Академический Проект; Гаудеамус,2007.— 237с.— (Gaudeamus). 2007
16. ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов (с Изменениями N 1, 2)
17. ГОСТ 26307-84 Источники гамма-излучения радионуклидные закрытые. Методы измерения параметров (с Изменением N 1)
18. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб
19. ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.
20. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
21. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. - Изд. офиц.; Введ. 01.09.2001. - М.: Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2001. - 42 с.
22. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

Приложение 1.

Технические условия

ТУ 23.99.19-002-42045241-2019

**«Шлам буровой (выбуренная
порода)»**

Приложение 2.

Технические условия

ТУ 23.99.19-003-42045241-2019

«Техногенный грунт «ЯХОНТ-р»»

Приложение 3.

Технические условия ТУ

23.99.19-004-42045241-2019

«Техногенный грунт «ЯХОНТ-с»»