

ООО «НОВА-Брит»

---

127566, г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 44  
Тел./факс: 8 (495) 139-13-89, e-mail: [nova-brit@gazprom-neft.ru](mailto:nova-brit@gazprom-neft.ru)

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «НОВА-Брит»

\_\_\_\_\_ Н.А. Бондарь

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

на проведение работ  
«Устройство конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных  
дорог или иных транспортных сооружений с применением строительного  
грунта «БРИТ»

ТР 42.11.20-015-77310225-2020

Срок действия регламента до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Москва 2020

## **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ЦЕНТРОМ  
ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ – БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

2 ИМЕЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	5
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	7
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	11
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	13
4.1 Грунты .....	13
4.2 Шлам буровой.....	13
4.3 Комплексное органоминеральное вяжущее .....	15
4.4 Активные добавки .....	15
4.5 Вода для приготовления.....	16
5 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ .....	17
5.1 Подготовительные работы .....	17
5.2 Технология производства работ методом смешения на дороге.....	17
5.3 Технология производства работ с использованием грунтосмесительной установки .....	21
6 ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНОМУ ГРУНТУ «БРИТ» .....	26
7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	28
7.1 Контроль качества исходных материалов.....	28
7.2 Контроль качества подготовительных работ .....	29
7.3 Контроль качества выполняемых работ при устройстве конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ» .....	29
7.4 Операционный контроль геометрических характеристик.....	33
7.5 Приёмочный контроль геометрических характеристик .....	33
8 МАРКИРОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ГРУНТА «БРИТ» .....	34
9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	35
10 ОХРАНА ТРУДА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.....	36
10.1 Сведения о взрывопожарной опасности, санитарные характеристики производственных зданий, помещений, зон и наружных установок .....	36
10.2 Возможные инциденты и аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения.....	37
10.3 Меры безопасности, которые следует соблюдать при реализации Технологии.....	38

10.4 Методы и средства защиты работающих от производственных опасностей.....	42
10.5 Способы обезвреживания и нейтрализация сред при разливах и авариях	43
10.6. Мероприятия по безопасному ведению процесса, промсанитарии и пожарной безопасности:.....	44
11 ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	46
11.1 Оценка вероятности чрезвычайных ситуаций.....	46
11.2 Чрезвычайные ситуации техногенного характера .....	46
11.3 Чрезвычайные ситуации природного характера.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020 Строительный грунт «БРИТ». Технические условия .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ПОРЯДОК Определения расхода минерального вяжущего при выполнении работ методом смешения на месте.....	49
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....	50

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Технологический регламент распространяется на устройство конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных дорог или иных транспортных сооружений, а также площадных объектов с применением строительного грунта «БРИТ», полученного из местного грунта с применением в качестве гранулометрической добавки шламов буровых, образующихся при бурении эксплуатационных, геолого-разведочных, поисковых скважин, скважин, связанных с добычей подземных вод, при реконструкции скважин и строительстве вспомогательных скважин и боковых стволов скважин или материалов, полученных из шлама бурового по технологиям, имеющим положительное заключение Государственной экологической экспертизы. Регламент может быть применен специализированными организациями, выполняющими работы по устройству конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных дорог или иных транспортных сооружений, а так же площадных объектов с применением строительного грунта «БРИТ», после получения письменного согласования использования данной технологии с ООО «НОВА-Брит», а так же осуществляющими деятельность в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

1.2 Регламент определяет этапы технологического процесса, их последовательность, состав и основные параметры каждого процесса, используемые материалы, инструменты, приспособления, средства механизации для производства работ.

Устройство конструктивных слоев дорожной одежды с применением строительного грунта «БРИТ» должно проводиться в сухую погоду при температуре окружающего воздуха не ниже +5 °С, используемое минеральное вяжущее и укрепляемый грунт должны иметь температуру не ниже +5 °С, в том числе в ночное время.

1.3. Технология устройства конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных дорог или иных транспортных сооружений, а также площадных объектов с применением строительного грунта «БРИТ» разработана с учетом возможности её использования на территориях нефтегазовых месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа, Ханты-Мансийского автономного округа, Томской, Иркутской областей и других регионов Российской Федерации.

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

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем технологическом регламенте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание)

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. общие требования (с Изменением № 1)

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1)

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. общие требования (с Изменением № 1)

ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. общие требования безопасности

ГОСТ Р 53489-2009 ГОСТ 12.2.111-85 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Машины сельскохозяйственные навесные и прицепные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности (Переиздание)

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением № 1)

ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (с Изменением № 1)

ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы (ССОП). Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния (с Изменением № 1)

ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений

ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний (с Изменением № 1)

ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия (с Изменением № 1)

ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности (с Поправкой)

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля (с Поправкой)

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками)

ГОСТ 25818-2017 Золо-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов (с Изменениями № 1, 2)

ГОСТ 30491-2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

ГОСТ 30515-2013 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 33133-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования (с Поправкой)

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 9179-2018 Известь строительная. Технические условия

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. общие требования. Методы контроля

ГОСТ Р 52128-2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 55420-2013 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные катионные. Технические условия

ГОСТ Р 55422-2013 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные катионные. Метод определения скорости распада

ГОСТ Р 55427-2013 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные катионные. Метод определения содержания вяжущего с эмульгатором (Переиздание)

ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020 Строительный грунт «БРИТ». Технические условия (Приложение А)

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением № 1)

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 (с Изменением № 1)

М-МВИ-80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии

М 03-09-2013 (ФР.1.31.2013.16370) Методика определения содержания ртути в почвах, грунтах, донных отложениях и глинах

ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 Т 16.1:2:2.3:3.7-04 Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла для определения токсичности питьевых,

пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления

ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.33-02 Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений значения водородного показателя (рН) твердых и жидких отходов производства и потребления, осадков, шламов, активного ила, донных отложений потенциометрическим методом (с Изменением № 1)

Примечание - При пользовании настоящим Регламентом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим Регламентом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем технологическом регламенте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 ресайклер:** Машина, обеспечивающая смешение грунтов на месте производства работ с органическими, неорганическими вяжущими и водой (в случае необходимости) за один проход.

**3.2 грунтосмесительная установка:** Комплект технологического оборудования для приготовления смесей для строительства конструктивных слоев из грунтов, обработанных (укрепленных) органическими и неорганическими вяжущими.

**3.3 строительный грунт «БРИТ»:** Искусственный материал, получаемый смешением грунтов, шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового по технологиям, имеющим положительное заключение Государственной экологической экспертизы, с органоминеральными вяжущими механизированным способом на дороге или в смесительных установках с последующим уплотнением, предназначенный для устройства конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных дорог или иных транспортных сооружений, а также площадных объектов.

**3.4 укрепление грунтов:** Мероприятия по повышению несущей способности грунтов путем создания новых прочных и водостойких связей между частицами и агрегатами с образованием новой (дополнительной) структуры, за счет воздействия на грунт структурообразующих веществ (в основном вяжущих материалов).

**3.5 укрепленный грунт:** Уплотненный и сформировавшийся обработанный вяжущим грунт, отвечающий в проектные и промежуточные сроки нормируемым показателям.

**3.6 шлам буровой:** Измельченная выбуренная горная порода, содержащая остатки бурового раствора и флюида из пластов скважин, представляющая собой

отход, входящий в группы 2 90 100 00 00 0, 2 91 120 00 00 0, 2 91 261 00 00 0, 2 99 200 00 00 0, 8 11 120 00 00 0 Федерального классификационного каталога отходов, либо сырье по ТУ 23.99.19-002-83760719-2019. По агрегатному состоянию: жидкий, пастообразный или твердый.

**3.7 органические вяжущие:** Материалы органического происхождения, жидкой, полужидкой или твердой консистенции, обладающие вяжущими свойствами. Их получают в результате переработки различных видов нефти, каменного угля, сланцев, битумосодержащих пород.

**3.8 вяжущие неорганические (минеральные):** Порошкообразные материалы, способные при замешивании с водой схватываться и твердеть. Их подразделяют на воздушные, способные твердеть только на воздухе, и гидравлические, способные твердеть как на воздухе, так и в воде.

**3.9 смешение на дороге:** Технологический процесс устройства слоев оснований или покрытий из каменных материалов или грунтов, обрабатываемых органическими вяжущими материалами путем их перемешивания на дороге.

**3.10 смешение в установке:** Технологический процесс приготовления всех видов дорожных смесей или обработанных материалов в специальных установках: стационарных - на заводах дорожной организации или передвижных - непосредственно у места укладки этих смесей.

## **4 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Для производства строительного грунта «БРИТ» применяют следующие материалы:

- местные грунты, применяемые в качестве укрепляемых грунтов;
- шламы буровые III-V класса опасности, входящие в группы 2 90 100 00 00 0, 2 91 120 00 00 0, 2 91 261 00 00 0, 2 99 200 00 00 0, 8 11 120 00 00 0 Федерального классификационного каталога отходов, шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-83760719-2019, материалы, полученные из шлама бурового по технологиям имеющим положительное заключение Государственной экологической экспертизы, применяемые в качестве гранулометрической добавки;
- комплексное органоминеральное вяжущее;
- активные добавки (в случае необходимости);
- вода для приготовления.

Нормы технологического режима по исходным компонентам указаны в Приложении В.

### **4.1 Грунты**

Для приготовления строительного грунта «БРИТ» используют крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты с числом пластичности не более 12 %.

### **4.2 Шлам буровой материалы, полученные из шламов буровых**

Для оптимизации гранулометрического состава и повышения показателей физико-механических свойств строительного грунта «БРИТ» в его состав вводится шлам буровой или материалы, полученные из шлама бурового.

Применяются шламы буровые, образующиеся при бурении:

- с использованием шламовых амбаров;
- с использованием временных шламонакопителей;
- безамбарным способом.

Допускается использование материалов, полученных из шлама бурового по технологиям, имеющим положительное заключение Государственной экологической экспертизы.

Применяемые шламы буровые III-V класса опасности, входящие в группы 2 90 100 00 00 0, 2 91 120 00 00 0, 2 91 261 00 00 0, 2 99 200 00 00 0, 8 11 120 00 00 0 Федерального классификационного каталога отходов, шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-83760719-2019 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры шлама бурового

Наименование параметров	Значение	Метод определения
1	2	3
Влажность, %	не более 70	ГОСТ 5180-2015
Нефтепродукты, г/кг	не более 15	ПНД Ф 16.1:2.2.22-98
Класс опасности для окружающей среды	III-V	Согласно паспорта отхода III-IV класса опасности, на V класс опасности - протокол биотестирования
Примечание		
1 Значения приведены без учета погрешностей применяемых методик испытаний. При принятии решений о соответствии нормируемым характеристикам необходимо учитывать величину погрешности методики испытаний.		

В случае, если влажность шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового выше 45 %, необходимо произвести подготовку перед его транспортировкой:

- откачать жидкую фракцию до максимально достижимого уровня в шламовом амбаре или шламонакопителе;

- в шламовом амбаре, шламонакопителе или на специально подготовленной площадке (емкость, контейнер) с помощью экскаватора в шлам буровой равномерно вносится портландцемент в количестве (3,0 - 4,0) % по массе или известь воздушная порошкообразная негашеная в количестве (1,5 - 2,0) % по массе и тщательно перемешивается ковшом прямыми возвратно-поступательными и круговыми движениями до получения однородной по структуре смеси, на всю глубину залегания шлама бурового.

После перемешивания необходимо предусмотреть технологический перерыв не менее (18 – 24) часов при использовании цемента, и не менее (8 – 12) часов при использовании извести для стабилизации агрегатного состояния шлама бурового и снижения его влажности.

Шлам буровой или материалы, полученные из шлама бурового перевозят навалом транспортными средствами с соблюдением требований, установленных Правилами перевозок грузов автомобильным транспортом.

Использование материалов, полученных из шлама бурового с влажностью выше 70 % не рекомендуется.

Необходимое количество шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового подбирается до начала производства работ в специализированной лаборатории.

#### **4.3 Комплексное органоминеральное вяжущее**

Комплексное органоминеральное вяжущее представляет собой рационально подобранное соотношение органических и неорганических вяжущих, обеспечивающих технологичность производственного процесса и требуемые свойства строительного грунта «БРИТ».

В качестве органических вяжущих для приготовления строительного грунта «БРИТ» применяются эмульсии битумные дорожные по ГОСТ Р 52128 или по ГОСТ Р 55420 со специально подобранным компонентным составом, а также битум по ГОСТ 22245 или ГОСТ 33133 во вспененном виде.

В зависимости от свойств полученной смеси (смесь грунта и шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового) используется анионная или катионная медленнораспадающиеся эмульсии, при этом индекс распада, определяемый по ГОСТ Р 55422, должен быть более 350, а содержание вяжущего в пределах от 50 % до 62 %.

В качестве минеральных вяжущих для приготовления строительного грунта «БРИТ» применяются цементы по ГОСТ 30515 и золы-уноса по ГОСТ 25818 в количестве не более 20 %.

По прочности на сжатие используют цемент класса не ниже 32,5 (марки не ниже 400). Используемые золы-уноса должны иметь удельную поверхность не ниже 300 м<sup>2</sup>/кг.

#### **4.4 Активные добавки**

В случае необходимости, допускается применение активных добавок.

В качестве активных добавок к применяемым материалам и грунтам используют известь по ГОСТ 9179 для повышения водо- и морозостойкости или иные специализированные добавки.

В качестве активных добавок к битуму применяют поверхностно-активные вещества (ПАВ) или продукты, содержащие ПАВ и удовлетворяющие требования действующих документов по стандартизации.

#### **4.5 Вода для приготовления**

Вода для приготовления строительного грунта «БРИТ» должна соответствовать ГОСТ 23732 или качеству питьевой воды.

## **5 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

Устройство конструктивных слоев дорожной одежды может выполняться методом смешения на дороге или с использованием грунтосмесительной установки с последующей укладкой и уплотнением полученной смеси на дороге.

### **5.1 Подготовительные работы**

Перед выполнением работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды проводятся подготовительные работы:

- подбор оптимального состава строительного грунта «БРИТ» в специализированной лаборатории по ТУ 23.99.13.123-015-77310225-2020;

- профилирование и уплотнение (при необходимости с увлажнением) слоя на который будет производиться устройство конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ»;

- обеспечено водоотведение и/или устроены водопропускные трубы;

- подготовка шлама бурового (материалов, полученных из шлама бурового) если его влажность превышает 45 %.

Для стабилизации агрегатного состояния шлама бурового и снижения его влажности после внесения вяжущих-осушителей, необходимо предусмотреть технологический перерыв не менее (18 – 24) часов при использовании цемента и не менее (8 – 12) часов при использовании извести.

### **5.2 Технология производства работ методом смешения на дороге**

Технология производства работ смешением на месте осуществляется при помощи самоходных, навесных или прицепных ресайклеров и включает поэтапное проведение технологических процессов:

- профилирование обрабатываемого слоя;

- рыхление на проектную глубину, перемешивание смеси местного грунта с шламом буровым или материалами, полученными из шлама бурового и предварительное уплотнение полученной грунтошлямовой смеси;

- дозирование и распределение минерального вяжущего и активной добавки (при необходимости);

- рыхление на проектную глубину, перемешивание грунта с минеральным вяжущим с одновременным введением органического вяжущего, профилирование и уплотнение слоя;

- дополнительное профилирование;
- уплотнение смеси;
- чистовое профилирование конструктивного слоя;
- уход за устроенным слоем.

Величина сменной захватки должна соответствовать производительности используемого оборудования.

В состав отряда машин включают ресайклер, цементовоз-распределитель, автогрейдер/бульдозер, поливомоечную машину, битумовоз, автогудронатор, катки, автосамосвал (Приложение Г).

Укрепляемые грунты следует заранее спланировать и уплотнить в пределах (0,85 - 0,9) максимальной плотности.

На спрофилированный и предварительно уплотненный слой из укрепляемого грунта завозят и равномерно распределяют шлам буровой или материалы, полученные из шлама бурового. Распределение и разравнивание шлама бурового или материалов, полученных из него, производят при помощи автогрейдера или бульдозера. После чего материалы необходимо перемешать на проектную глубину за один проход ресайклера, спрофилировать и прикатать.

Содержание комков размером более 5 мм в подготовленной к обработке вяжущими грунтошламовой смеси не должно превышать 25 % по массе, в том числе комков размером более 10 мм – должно быть меньше 10 % по массе.

В случае, если влажность полученной грунтошламовой смеси выше оптимальной, необходимо провести мероприятия по снижению влажности путем введения негашеной извести-пушонки в количестве до 3 % или цемента в количестве до 4 %. В данном случае известь будет использована не только в качестве «осушителя», но и как активная добавка для повышения водо- и морозостойкости строительного грунта «БРИТ». Необходимое количество извести или цемента для осушения назначается после определения влажности грунтошламовой смеси.

Прикатанная поверхность покрытия профилируется автогрейдером.

На подготовленный слой грунтошламовой смеси при помощи специальной машины – самоходного или прицепного цементораспределителя производят распределение минерального вяжущего.

В распределителе регулируется и настраивается дозирующее устройство на определённое количество минерального вяжущего, согласно предварительно подобранного рецепта.

Далее производят перемешивание грунтошламовой смеси с распределенным минеральным вяжущим и одновременным введением органического вяжущего в количестве, определенном при подборе состава строительного грунта «БРИТ». Эта операция может выполняться самоходными, навесными или прицепными ресайклерами. Рыхление производится на требуемую толщину с учетом коэффициента запаса на уплотнение. Работа самоходного ресайклера выполняется в жесткой сцепке с битумовозом.

При проходе ресайклером двух или более полос по ширине, необходимо обеспечить перекрытие смежных полос от 10 см до 30 см с одновременным отклонением/отключением одной крайней форсунки для подачи органического вяжущего при повторном проходе. Ресайклер производит обработку материала в одном направлении, и рабочая скорость составляет (2 – 4) м/мин. Скорость обратного (холостого) хода составляет (18 – 25) м/мин.

Сразу, после прохода ресайклера, по этой полосе движется грунтовый каток для прикатки рыхлой смеси. Каток подготавливает слой под профилирование автогрейдером. Эта технологическая операция осуществляется за 1 - 2 прохода катка по одному следу в статическом режиме работы.

После перемешивания уже готовой смеси строительного грунта «Брит» выполняют профилирование устраиваемого слоя рабочими органами автогрейдера.

Уплотнение осуществляется звеном катков, состоящем из грунтовых, гладковальцевых катков и катков на пневмоходу.

Катки не должны образовывать поперечные и продольные волны на поверхности слоя. Если каток создает волну, при последующих проходах по одному следу, то он не может исправить данный дефект собственным весом. Волну, созданную более легким катком, может выправить только более тяжелый каток. Работу более легкого катка на захватке можно закончить, если идущий следом более тяжелый каток не создает волну на поверхности, подготовленной легким катком.

При уплотнении комбинированным катком первые 4 - 6 проходов по одному следу выполняют в статическом режиме вальцом вперед со скоростью от 2 км/ч до 3 км/ч. Уплотнение слоя следует производить от краев к середине с перекрытием каждого следа при последующем проходе от 30 см до 40 см.

Последующие 2 - 4 прохода по одному следу комбинированный каток производит на скорости от 4 км/ч до 6 км/ч.

Процесс уплотнения завершает средний или тяжелый гладковальцовый каток за 3 - 5 проходов по следу в статическом режиме на скорости от 4 км/ч до 6 км/ч.

Каждый каток совершает по 8 - 10 проходов в статическом режиме по одному следу с перекрытием предыдущего прохода на 1/3 ширины следа, но не менее 0,4 м.

Число проходов катка по одному следу определяется по результатам пробной укатки. Последние 2 прохода катки совершают при минимальной скорости движения.

Вальцы и пневмоколеса в процессе уплотнения слоя не должны смачиваться водой. Каток должен двигаться параллельно оси дороги и не останавливаться в процессе уплотнения.

При необходимости следует производить чистовое профилирование слоя рабочими органами автогрейдера не позднее чем через 1 сутки после окончательного уплотнения слоя с подкаткой гладковальцовым или пневмокатком с гладким протектором.

При чистовом профилировании для придания необходимого профиля и ровности слоя работы рекомендуется производить срезкой и удалением избыточного количества строительного грунта «БРИТ» для того, чтобы избежать в дальнейшем разрушения поверхностного слоя укрепленного грунта.

При выполнении работ по окончательному профилированию устраиваемого слоя срезаемый строительный грунт «БРИТ» рекомендуется переместить на следующую захватку.

При определении необходимой толщины строительного грунта «БРИТ» в неуплотненном состоянии необходимо учитывать запас на чистовое профилирование устраиваемого слоя не менее (5 – 7) см.

Для предотвращения образования волосяных трещин на поверхности укрепляемого слоя необходимо его дополнительно увлажнять водой из расчета

(0,6 - 0,8) л/м<sup>3</sup>, а затем прикатать гладковальцовым катком за четыре прохода по одному следу в статическом режиме.

Уплотнение смеси строительного грунта «БРИТ» следует начинать не позднее чем через 2 часа после окончания перемешивания компонентов. При температурах воздуха ниже 15 °С разрыв между окончанием перемешивания смеси и началом ее уплотнения допускается не более 4 ч.

Уплотнение грунтов должно быть закончено не позднее чем через 1 сутки после укладки смеси. Если уплотнение грунта производилось при влажных погодных условиях и температуре воздуха ниже 15 °С, то допускается произвести повторное уплотнение не позднее 2 суток после первого, и не позднее 4 суток с добавкой извести.

Запрещается оставлять на территории производства работ выгруженный шлам буровой не использованный в течение смены без обработки вяжущими материалами.

Движение построечного транспорта по укрепленному слою допускается через 5 суток после устройства при его толщине не менее 20 см.

За уплотненным слоем строительного грунта «БРИТ» при температуре воздуха выше 12 °С и отсутствии осадков, необходимо осуществлять уход путем распределения по поверхности эмульсии битумной дорожной быстрораспадающейся из расчета (0,5 - 0,8) л/м<sup>2</sup> или иного пленкообразующего материала, в качестве альтернативы для ухода можно использовать слой песка толщиной до 5 см с поддержанием его во влажном состоянии

Порядок определения расхода минерального вяжущего осуществляется в соответствии с приложением Б.

### **5.3 Технология производства работ с использованием грунтосмесительной установки**

Технология производства работ, при которой в качестве ведущей машины используется грунтосмесительная установка, включает поэтапное проведение технологических процессов:

- приготовление смеси грунта, шлама бурового (материалов, полученных из шлама бурового) с вяжущими в смесительной установке и транспортирование готовой смеси к месту укладки;
- распределение, укладку и предварительное уплотнение смеси;

- окончательное уплотнение смеси;
- чистовое профилирование устраиваемого слоя;
- уход за устроенным слоем.

Способ производства работ с использованием грунтосмесительной установки следует применять при использовании грунтов с числом пластичности менее 3 %.

Территория, на которой располагается грунтосмесительная установка, должна иметь подъездные пути, инженерные коммуникации, водоотвод, ограждение и освещение для работы в темное время суток и при плохой видимости.

Покрытие на открытых площадках для хранения грунта и на основных проездах следует устраивать из цемента- или асфальтобетона. Движение автомобилей организуется по кольцевой схеме без пересечения путей движения.

Грунтосмесительные установки представляют собой комплект оборудования, включающий:

- агрегат питания грунта с дозатором грунта;
- подающий транспортер;
- агрегат дозирования и хранения порошкообразных и органических вяжущих, а при необходимости добавок;
- смеситель непрерывного или периодического действия с бункером готовой смеси;
- кабину управления.

Комплект оборудования может работать в автоматическом и дистанционном режимах управления.

В состав отряда машин включаются фронтальный погрузчик или бульдозер для подачи грунта в агрегат питания установки, автоцементовозы (автозоловозы) для подвозки порошкообразных вяжущих, битумовозы для доставки органических вяжущих, поливомоечные машины для увлажнения смеси, автомобили-самосвалы для транспортирования готовой смеси на место укладки, укладчик (профилировщик, автогрейдер), катки для уплотнения смеси и автогудронатор для нанесения пленкообразующих материалов при уходе за уложенным слоем материала (Приложение Д).

Грунт и шлам буровой или материалы, полученные из бурового шлама перед обработкой вяжущими в смесительной установке не высушивают и не нагревают.

При использовании грунтосмесительной установки для приготовления смеси строительного грунта «БРИТ» вяжущие вещества, добавки (кроме негашеной извести) и воду следует вводить в грунт одновременно в полном объеме и перемешивать до однородного состояния.

Тщательно перемешанная смесь характеризуется равномерным распределением всех ее компонентов и полным обволакиванием поверхности частиц грунта органическим вяжущим.

Продолжительность перемешивания определяется при пробных замесах.

При использовании в качестве активной добавки молотой негашеной или гидрофобной извести ее необходимо распределить по грунту в карьере с помощью распределителя цемента и перемешать дорожной фрезой (или ресайклером) за один проход, бульдозером или экскаватором. Последующую обработку грунта вяжущим в смесительной установке допускается производить через 12 ч после внесения извести, но не позднее чем через 24 ч.

Влажность грунта перед внесением негашеной извести должна быть больше оптимальной на количество добавляемой извести.

Увлажнять смеси следует до оптимальной влажности при уплотнении, согласно данным, полученным при подборе состава. При этом содержание воды необходимо уменьшить на количество добавляемой эмульсии.

Влажность шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового должна составлять (0,2 - 0,4) % влажности на границе текучести. Шлам буровой и укрепляемый грунт одновременно загружают в смеситель и перемешивают с вяжущим до однородного состояния.

Строительный грунт «БРИТ» транспортируют автомобилями-самосвалами или другими автотранспортными средствами, обеспечивающими разгрузку смеси на подготовленный нижний слой или в бункер укладчика или профилировщика.

Разравнивание и профилирование строительного грунта «БРИТ», приготовленного в установке допускается производить автогрейдерами преимущественно оснащенными автоматическими системами управления.

Уплотнение осуществляется звеном катков, состоящим из грунтовых, гладковальцовых катков и катков на пневмоходу.

Катки не должны образовывать поперечные и продольные волны на поверхности слоя. Если каток создает волну, при последующих проходах по одному следу, то он не может исправить данный дефект собственным весом. Волну, созданную более легким катком, может выправить только более тяжелый

каток. Работу более легкого катка на захватке можно закончить, если идущий следом более тяжелый каток не создает волну на поверхности, подготовленной легким катком.

При уплотнении отрядом катков следует обеспечить: плотность слоя, ровность поверхности (отсутствие волн), проектные уклоны и отметки.

При уплотнении комбинированным катком первые 4 - 6 проходов по одному следу выполняют в статическом режиме вальцом вперед со скоростью от 2 км/ч до 3 км/ч. Уплотнение слоя следует производить от краев к середине с перекрытием каждого следа при последующем проходе от 30 см до 40 см.

Последующие 2 - 4 прохода по одному следу комбинированный каток производит на скорости от 4 км/ч до 6 км/ч.

Процесс уплотнения завершает средний или тяжелый гладковальцовый каток за 3 - 5 проходов по следу в статическом режиме на скорости от 4 км/ч до 6 км/ч.

Каждый каток совершает по 8 - 10 проходов в статическом режиме по одному следу с перекрытием предыдущего прохода на 1/3 ширины следа, но не менее 0,4 м.

Число проходов катка по одному следу определяется по результатам пробной укатки. Последние 2 прохода катки совершают при минимальной скорости движения.

Вальцы и пневмоколеса в процессе уплотнения слоя не должны смачиваться водой. Каток должен двигаться параллельно оси дороги и не останавливаться в процессе уплотнения.

При необходимости следует производить чистовое профилирование слоя рабочими органами автогрейдера не позднее чем через 1 сутки после окончательного уплотнения слоя с подкаткой гладковальцовым или пневмокатком с гладким протектором.

При чистовом профилировании для придания необходимого профиля и ровности слоя работы рекомендуется производить срезкой и удалением избыточного количества строительного грунта «БРИТ» для того, чтобы избежать в дальнейшем разрушения поверхностного слоя укрепленного грунта.

При выполнении работ по окончательному профилированию устраиваемого слоя срезаемый строительный грунт «БРИТ» рекомендуется переместить на следующую захватку.

При определении необходимой толщины строительного грунта «БРИТ» в неуплотненном состоянии необходимо учитывать запас на чистовое профилирование устраиваемого слоя не менее (2 – 3) см.

Для предотвращения образования волосяных трещин на поверхности укрепляемого слоя необходимо его дополнительно увлажнять водой из расчета (0,6 - 0,8) л/м<sup>3</sup>, а затем прикатать гладковальцовым катком за четыре прохода по одному следу в статическом режиме.

Уплотнение смеси строительного грунта «БРИТ» следует начинать не позднее чем через 2 ч после окончания перемешивания компонентов в смесителе. При температурах воздуха ниже 15 °С разрыв между окончанием перемешивания смеси и началом ее уплотнения допускается не более 4 ч.

Уплотнение грунтов должно быть закончено не позднее чем через 1 сутки после укладки смеси. Если уплотнение грунта производилось при влажных погодных условиях и температуре воздуха ниже 15 °С, то допускается произвести повторное уплотнение не позднее 2 суток после первого, и не позднее 4 суток с добавкой извести.

За уплотненным слоем строительного грунта «БРИТ» при температуре воздуха выше 12 °С и отсутствии осадков, необходимо осуществлять уход путем распределения по поверхности эмульсии битумной дорожной быстрораспадающейся из расчета (0,5 - 0,8) л/м<sup>2</sup> или иного пленкообразующего материала, в качестве альтернативы для ухода можно использовать слой песка толщиной до 5 см с поддержанием его во влажном состоянии.

Движение построечного транспорта по укрепленному слою допускается не ранее чем через 5 суток после устройства при его толщине не менее 20 см.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНОМУ ГРУНТУ «БРИТ»

Качество полученного строительного грунта «БРИТ» должно оцениваться в специализированных лабораториях по целому ряду свойств – физико-механических, химических, токсикологических и радиологических показателей.

По физико-механическим показателям строительный грунт «БРИТ» должен соответствовать ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020 «Строительный грунт «БРИТ». Технические условия» и требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к физико-механическим показателям строительного грунта «БРИТ»

№	Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
1	2	3	4
<b>Основные физико-механические показатели</b>			
1	Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов при температуре 20 °С, МПа	Не менее 2,5	ГОСТ 30491, ГОСТ 12801
2	Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов при температуре 20 °С, МПа	Не менее 0,4	ГОСТ 30491, ГОСТ 12801
3	Набухание, % по объему	Не более 2,0	ГОСТ 30491, ГОСТ 12801
4	Коэффициент морозостойкости после 20 циклов «замораживания-оттаивания»	Не менее 0,85	Приложение Е ГОСТ 30491

По химическим, токсикологическим и радиологическим показателям конструктивный слой, устроенный с применением строительного грунта «БРИТ» определяемый в проектном возрасте 28 суток, должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к химическим, токсикологическим и радиологическим показателям конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ»

№	Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
1	2	3	4
<b>Химические показатели качества строительного грунта</b>			
1	Кадмий (Cd) (подвижная), мг/кг	Не более 1,0	М-МВИ-80-2008
2	Медь (Cu) (подвижная), мг/кг	Не более 3,0	
3	Свинец (Pb) (подвижная), мг/кг	Не более 6,0	
4	Цинк (Zn) (подвижная), мг/кг	Не более 23,0	

5	Хром (Cr) (подвижная), мг/кг	Не более 6,0	
6	Кобальт (Co) (подвижная), мг/кг	Не более 5,0	
7	Мышьяк (As) (валовая), мг/кг	Не более 2,0	
8	Ртуть (Hg) (валовая), мг/кг	Не более 2,1	М 03-09-2013
9	рН водной вытяжки	не нормируется	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.33-02
<b>Токсикологические показатели качества строительного грунта</b>			
10	Оценка токсичности биотестированием	Допустимая степень токсичности $1 < K_p < 100$	ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 Т 16.1:2:2.3:3.7-04
<b>Радиологические показатели качества строительного грунта</b>			
11	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Не более 1500 Бк/кг	ГОСТ 30108-94

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

## **7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

До начала производства работ должна быть проведена проверка наличия:

- проекта производства работ, согласованного с Заказчиком (Генподрядчиком);
- журналов производства работ (общего и специальных);
- паспортов или иных документов о качестве на используемые материалы;
- наличие документов установленного образца на каждое используемое средство измерения и испытательное оборудование с указанием даты срока действия.

Контроль качества выполняемых работ при устройстве конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ» производят в соответствии с ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020, настоящего технологического регламента и действующим нормам СП 78.13330.2012.

Для проверки соответствия строительного грунта «БРИТ» требованиям ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020 проводят приемосдаточные и периодические испытания партий смесей.

### **7.1 Контроль качества исходных материалов**

Входной контроль проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 24297 и документами по стандартизации на поступающие материалы.

Результаты входного контроля регистрируются в специальных журналах.

Для приготовления строительного грунта «БРИТ» применяются следующие материалы:

- местный грунт;
- шламы буровые III-V класса опасности, входящие в группы 2 90 100 00 00 0, 2 91 120 00 00 0, 2 91 261 00 00 0, 2 99 200 00 00 0, 8 11 120 00 00 0 Федерального классификационного каталога отходов; буровой шлам (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-83760719-2019; материалы, полученные из шлама бурового по технологиям имеющим положительное заключение Государственной экологической экспертизы;
- комплексное органоминеральное по ТУ 23.99.13.123-015-77310225-2020;
- вода для бетонов и растворов по ГОСТ 23732.

До начала производства работ определяются следующие физические показатели:

1. Грунт:

- зерновой состав по ГОСТ 12536;
- максимальная плотность и оптимальная влажность по ГОСТ 22733;
- pH (водородный показатель) по ГОСТ 26423.

2. Шламы буровые III-V класса опасности, входящие в группы 2 90 100 00 00 0, 2 91 120 00 00 0, 2 91 261 00 00 0, 2 99 200 00 00 0, 8 11 120 00 00 0 Федерального классификационного каталога отходов, шлам буровой (выбуренная порода) по ТУ 23.99.19-002-83760719-2019 или материалы, полученные из шлама бурового:

- влажность по ГОСТ 5180;
- зерновой состав по ГОСТ 12536;
- число пластичности по ГОСТ 5180 и ГОСТ 25100;

3. Комплексное органоминеральное вяжущее по ТУ 23.99.13.123-015-77310225-2020:

- содержание вяжущего в эмульсии по ГОСТ Р 52128 или по ГОСТ Р 55427.

При использовании воды питьевого качества она считается заведомо пригодной.

## **7.2 Контроль качества подготовительных работ**

Перед выполнением работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды должны быть проведены подготовительные работы по профилированию и уплотнению слоя на который будет производится устройство конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ» .

Работы выполняются с составлением акта освидетельствования скрытых работ, ведомости контроля уплотнения слоя и исполнительной геодезической съемки

## **7.3 Контроль качества выполняемых работ при устройстве конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ»**

При производстве работ контролируют показатели с периодичностью, указанной в таблице 4.

Таблица 4 - Контролируемые показатели и периодичность испытаний при устройстве конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ»

Показатели	Методы испытаний	Периодичность испытаний
1	2	3
Гранулометрический состав грунта и шлама бурового (материалов, полученных из шламов буровых)	ГОСТ 12536	Не реже одного раза в месяц и при изменении компонентов или их свойств.
Влажность шлама бурового (материалов, полученных из шламов буровых)	ГОСТ 5180	Перед транспортировкой в каждом месте складирования не реже одного раза в смену.
Влажность грунтошламовой смеси	ГОСТ 5180	При смешении на месте не реже, чем через 150 м перед уплотнением. При использовании грунтосмесительной установки не реже 2 раз в смену и при визуальном изменении смеси
Влажность готовой смеси при укладке	ГОСТ 5180	Не реже, чем через 150 м перед уплотнением
Дозировка распределяемого минерального вяжущего	Приложение Б Технического регламента	Не реже 1 раза в 10 дней
Качество перемешивания и однородность смеси	Визуально	Непрерывно в течение смены
Прочность при сжатии водонасыщенных образцов при температуре 20 °С	ГОСТ 12801 ГОСТ 30491	Каждая партия, но не реже 1 раза в смену
Прочность на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов при температуре 20 °С	ГОСТ 12801 ГОСТ 30491	Не реже одного раза в 6 месяцев и при изменении компонентов или их свойств
Коэффициент морозостойкости	ГОСТ 12801 ГОСТ 30491	Не реже одного раза в 6 месяцев и при изменении компонентов или их свойств
Набухание по объёму	ГОСТ 12801 ГОСТ 30491	Каждая партия, но не реже 1 раза в смену

Дополнительно осуществляется контроль конструктивного слоя, устроенного с применением строительного грунта «БРИТ» по химическим, токсикологическим и радиологическим показателям, перечень которых указан в таблице 5.

Таблица 5 – Требования к химическим, токсикологическим и радиологическим показателям конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ»

№	Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
1	2	3	4
<b>Химические показатели качества строительного грунта</b>			
1	Кадмий (Cd) (подвижная), мг/кг	Не более 1,0	М-МВИ-80-2008
2	Медь (Cu) (подвижная), мг/кг	Не более 3,0	
3	Свинец (Pb) (подвижная), мг/кг	Не более 6,0	
4	Цинк (Zn) (подвижная), мг/кг	Не более 23,0	
5	Хром (Cr) (подвижная), мг/кг	Не более 6,0	
6	Кобальт (Co) (подвижная), мг/кг	Не более 5,0	
7	Мышьяк (As) (валовая), мг/кг	Не более 2,0	
8	Ртуть (Hg) (валовая), мг/кг	Не более 2,1	М 03-09-2013
9	рН водной вытяжки	не нормируется	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.33-02
<b>Токсикологические показатели качества строительного грунта</b>			
10	Оценка токсичности биотестированием	Допустимая степень токсичности $1 < K_p < 100$	ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 Т 16.1:2:2.3:3.7-04
<b>Радиологические показатели качества строительного грунта</b>			
11	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Не более 1500 Бк/кг	ГОСТ 30108-94

Приемку строительного грунта «БРИТ» производят партиями.

Партией считают количество материала одного состава, выпускаемого на одной установке или обрабатываемого в течение одной смены.

Объем, методы и периодичность контроля качества каждой партии строительного грунта «БРИТ» при определении физико-механических показателей должны соответствовать требованиям ГОСТ 12801, ГОСТ 30491 и таблице 4, контрольные образцы из строительного грунта «БРИТ» изготавливают по ГОСТ 12801 прессованием под давлением  $(15 \pm 0,2)$  МПа в течении  $(3,0 \pm 0,1)$  мин.

Допускается при изготовлении контрольных образцов смесей с максимальной крупностью зёрен до 5 мм использовать малый прибор СоюздорНИИ при условии обеспечения плотности, получаемой при прессовании под давлением 15 МПа. Для этого в форму малого прибора СоюздорНИИ смесь засыпают и штыкуют 25 раз металлическим стержнем, затем уплотняют 20 ударами гири массой 2,5 кг, падающей с высоты 20 см.

Изготовленные контрольные образцы хранятся в нормальных условиях (температура воздуха  $(20 \pm 2)$  °С, влажность - не менее 95 %).

Изготовленные контрольные образцы испытывают через 28 суток. Допускается в случае необходимости определять прочность и набухание образцов в промежуточные сроки, но не ранее, чем через 5 суток.

Для определения физико-механических показателей образцы из строительного грунта «Брит» подвергают полному водонасыщению по ГОСТ 30491.

Влажность готовой смеси строительного грунта «БРИТ» определяется сразу же после отбора.

Дополнительно к указанным показателям в таблице 4 при наступлении среднесуточной температуры окружающего воздуха ниже +10 °С вначале каждой смены определяют температуру грунтошламовой смеси и минерального вяжущего термометром с точностью измерения  $(\pm 0,5)$  °С.

Порядок отбора и подготовки проб строительного грунта «БРИТ» для контроля химических, токсикологических и радиологических показателей может осуществляться одним из нижеописанных способов:

- Выполняют отбор строительного грунта «БРИТ» при производстве работ, общей массой не менее 10 кг, не менее, чем в трех точках на каждые 100 000 м<sup>2</sup> устраиваемого конструктивного слоя. Из отобранного количества материала изготавливают образцы методом, утвержденным в п. 6.1 ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020. Контрольные образцы выдерживают в нормальных условиях в течение 28 суток, затем передают для анализа химических, токсикологических и радиологических показателей в аккредитованные лаборатории;

- Из устроенного конструктивного слоя отбирают образцы-керны в трех точках на каждые 100 000 м<sup>2</sup>. Образцы-керны выпиливают не ранее чем, через 28 суток после устройства конструктивного слоя, на всю толщину устроенного слоя и передают для анализа химических, токсикологических и радиологических показателей в аккредитованные лаборатории. Места отбора образцов-кернов должны быть заделаны пескоцементной смесью в соотношении 1:1 (на одну объемную часть песка добавляется 1 объемная часть цемента) не позднее 1 суток с момента отбора образцов.

Периодичность контроля химических, токсикологических и радиологических показателей – не реже одного раза в год строительства дороги.

При несоответствии полученных результатов требованиям, указанных в таблицах 1, 2 ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020 проводится дополнительный отбор образцов с шагом не более 10 000 м<sup>2</sup>, их анализ и рассмотрение возможности переустройства участков устроенного слоя с выявленными несоответствиями с добавлением вяжущих материалов.

#### **7.4 Операционный контроль геометрических характеристик**

При операционном контроле качества по устройству покрытия из укрепленного грунта следует контролировать не реже чем через каждые 100 м:

- высотные отметки;
- ширину;
- толщину слоя неуплотненного материала по его оси.

#### **7.5 Приёмочный контроль геометрических характеристик**

Оценку качества конструктивного слоя из строительного грунта «БРИТ» следует осуществлять в соответствии с СП 78.13330.2012 по следующим параметрам:

- ширина и толщина слоя. Толщина слоя оценивается по толщине кромки основания или отобранным кернам;
- поперечные уклоны.

## **8 МАРКИРОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ГРУНТА «БРИТ»**

После получения строительного грунта «БРИТ» упаковка для него не требуется. Маркировка строительного грунта «БРИТ» не осуществляется.

При отгрузке потребителю каждую партию строительного грунта «БРИТ» сопровождают документом о качестве, в котором указывают:

- наименование изготовителя;
- номер и дату выдачи документа;
- объем строительного грунта «БРИТ»;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов;
- обозначение технических условий ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020.

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Строительный грунт «БРИТ», приготавливаемый в смесительных установках, перевозят к месту укладки автосамосвалами.

Строительный грунт «БРИТ» хранению не подлежит.

При транспортировании строительного грунта «БРИТ» необходимо следить за сохранением оптимальной влажности, не допуская его пересыхания или переувлажнения.

Продолжительность технологического разрыва между приготовлением и окончанием уплотнения строительного грунта «БРИТ», обработанного органическими вяжущими с добавкой минеральных, включая продолжительность транспортирования к месту укладки, не должна превышать (4 – 5) ч.

## **10 ОХРАНА ТРУДА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ**

### **10.1 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 требования инструкций, утвержденных в установленном порядке организацией-производителем работ по безопасной эксплуатации применяемого оборудования, технических средств и материалов. Несоблюдение требований инструкций по безопасной эксплуатации оборудования и техники может привести к получению рабочими увечий, пожару, отравлению.

Территория проведения работ по устройству конструктивных слоев из строительного грунта «БРИТ» является объектом воздействия на окружающую среду по уровню шума и вибрации. Основные источники шумового воздействия – технологическое оборудование, работающее на месте производства работ. По характеру спектра шум широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы. По временным характеристикам – в период осуществления технологических операций по устройству конструктивного слоя.

Сведения о взрывопожарной опасности, санитарные характеристики производственных зданий, помещений, зон и наружных установок представлены в таблице 6 в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Таблица 6 - 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		
1	2	3	4	5	6	7
Склад для хранения реагентов	Д	В-16	-	-	2	- Углекислотные огнетушители вместимостью, 8 л/массой огнетушащего вещества 5 кг – 4 шт.; - Пожарный щит типа ЩП-Е
Технологическая площадка	ДН	В-16	-	-	2	

## 10.2 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 таблице 7.

Таблица 7 - 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	2	3	4	5
1	Получение увечий при работе и эксплуатации техники	- нарушение правил и норм охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; - повреждение, выход из строя машин	- соблюдение правил и норм охраны труда, промышленной и пожарной безопасности работниками, обслуживающими установку; - соблюдение алгоритма пуска и запуска; - регулярное проведение диагностики неисправностей,	экстренная остановка машин и оборудования

*Окончание таблицы 7*

1	2	3	4	5
			технического обслуживания, ремонта.	
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 работниками; - соблюдение правил эксплуатации основного производства.	- оказание первой помощи пострадавшему.

### **10.3 Меры безопасности, которые следует соблюдать при реализации Технологии**

При производстве работ необходимо соблюдать нормы и правила охраны труда, правил пожарной, экологической и промышленной безопасности, правила дорожного движения, требования инструкций по охране труда по профессии и видам выполняемых работ, а также требования безопасности, приведенные в соответствующих разделах настоящего технологического регламента.

К работам допускаются лица, старше 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, проверку знания требований охраны труда и пожарной безопасности.

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), а также другие медицинские осмотры по направлению работодателя в соответствии с законодательством Российской Федерации;

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

При выполнении работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды из строительного грунта «БРИТ» применяемые в технологии материалы (шлам буровой, материалы на основе шлама бурового, вяжущие) могут оказать негативное воздействие на окружающую среду, в связи с чем, необходимо соблюдать следующие меры:

- транспортировка шлама бурового или материала, полученного из шлама бурового осуществляется в специализированных шламовозах, либо в самосвалах, кузов которого полностью герметичный и оборудован тентом;

- в случае обильных осадков (прогноза) завоз и выгрузка шлама бурового на площадку производства работ запрещается;

- для предотвращения загрязнения прилегающей территории компонентами шлама бурового (нефтепродукты, тяжелые металлы) выгруженный шлам на территории производства работ использовать в производственном цикле по устройству конструктивных слоев с внесением вяжущих в течение смены. Запрещается оставлять на территории производства работ выгруженный шлам буровой не использованный в течение смены без обработки вяжущими материалами;

- предварительно перед выгрузкой бурового шлама на место проведения работ, произвести устройство брусвера (обваловки) со стороны обочины основания дороги;

- при возникновении аварийных и нестандартных ситуаций и попадании используемых материалов (шлам буровой, материалы на основе шлама бурового, вяжущие) за пределы территории производства работ необходимо оперативно организовать сбор и зачистку данного участка на глубину проникновения загрязнений.

Особенностью Технологии работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды из строительного грунта «БРИТ» является возможное воздействие при её реализации на организм человека опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы, а именно:

- движущиеся машины и механизмы;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- обрушивающиеся горные породы;
- повышенный уровень вибрации;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- погодные условия;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.

При проведении дорожных работ с использованием дорожно-строительной техники должен реализовываться комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению их безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя. К управлению дорожной техники допускается персонал, имеющий соответствующее удостоверение на право управления данной техникой.

Оборудование должно быть осмотрено перед каждым использованием. Любые дефекты должны быть устранены до начала эксплуатации силами ремонтного персонала.

Работы с повышенной опасностью, на выделенном объекте персоналом должны проводиться с оформлением разрешительной документации, с соблюдением требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, а также требований, предъявляемых к данному объекту.

При проведении работ следует применять средства индивидуальной и/или коллективной защиты, предотвращающие возможное воздействие на работников опасных и вредных факторов. При производстве работ работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно утвержденным «Типовым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

На территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах дорожные 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 заводоизготовителей;

- 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.

При выявлении неисправностей в работе оборудования необходимо сообщить непосредственному руководителю работ и до устранения неисправностей к работе не приступать.

Осмотр, ремонт и обслуживание дорожно-строительных машин и технологического оборудования следует производить после их остановки и принятия мер, исключающих ошибочное или самопроизвольное их включение. В случае остановки дорожной машины на уклоне или подъеме в следствии технической неисправности работник обязан принять меры, исключающие самопроизвольное ее движение.

Дорожные 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, при необходимости установлены дорожные знаки и знаки безопасности. 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.

#### **10.4 Методы и средства защиты работающих от производственных опасностей**

Условия безопасной работы Установки должны быть обеспечены обученным обслуживающим персоналом, выполняющим требования действующих нормативных документов по промышленной безопасности, в том числе: ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.046, ГОСТ Р 12.3.047, ГОСТ 12.4.009, ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», СП 12.13130.2009 и Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 г. № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»», Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533 (ред. от 12.04.2016) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»».

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 12.2.111; 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.

Ответственность за соблюдение и выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности сотрудниками на производственном объекте несет руководитель производства работ, назначенный приказом руководителя организации.

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.

## **10.5 Способы обезвреживания и нейтрализация 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 минеральными добавками 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».

#### **10.6. 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.

## **11 ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **11.1 Оценка вероятности чрезвычайных ситуаций**

Технологией предусмотрено устройство дорожного покрытия с применением строительного грунта «БРИТ», полученного на основе отходов бурения. В связи с этим 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.

### **11.2 Чрезвычайные ситуации техногенного характера**

#### *Пожары*

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

На территории проведения работ предусмотрены противопожарные мероприятия:

- организована возможность подъезда пожарных машин;
- обеспечение первичными 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 на технологической площадке ничтожно мала.

### 11.3 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.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**ТУ 23.99.13.123-014-77310225-2020**

**Строительный грунт «БРИТ». Технические условия**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Порядок определения расхода минерального вяжущего при выполнении работ методом смешения на месте

Принцип измерения заключается в том, чтобы посредством известной площади, на которую распределяется вяжущее при проходе цементораспределителя, сопоставить реальный расход вяжущего, распределяемого на поверхность устраиваемого слоя, с величиной расхода, установленного на пульте управления цементораспределителя.

Для определения расхода минерального вяжущего применяют металлические емкости, которые выполнены из листовой стали толщиной не менее 2 мм и имеют внутренние размеры (0,5х0,5х0,04) м. Размер емкости может отличаться от указанного, но внутренняя площадь емкости при этом должна быть не менее 0,25 м<sup>2</sup> (S).

Определяется масса емкости с точностью до 0,1 кг (M<sub>1</sub>) и устанавливается не менее, чем в 10 м от начала обрабатываемого участка по ходу движения цементораспределителя.

После распределения вяжущего, емкость с материалом необходимо изъять с поверхности обрабатываемого участка. Емкость с минеральным вяжущим взвешивают с точностью до 0,1 кг (M<sub>2</sub>).

Определить расход вяжущего по формуле:

$$P_{ц} = \frac{(M_2 - M_1)}{S}$$

где P<sub>ц</sub> – расход вяжущего, кг/м<sup>2</sup>;

M<sub>1</sub> - масса емкости, кг;

M<sub>2</sub> - масса емкости с минеральным вяжущим, кг;

S - внутренняя площадь емкости, м<sup>2</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Материалы	Расход материалов, на 1 км*	Единицы измерения	
<b>Устройство подстилающего слоя</b>			
Местный грунт	от 1614 ± 323 (56 % ± 20 %)	м <sup>3</sup>	
<b>Подготовка, транспортировка и распределение шлама бурового или материалов, полученных из шлама бурового</b>			
Шлам буровой	от 692 ± 138,4 (26,6 % ± 20 %)	м <sup>3</sup>	
Материалы, полученные из шлама бурового			
<b>Устройство конструктивных слоев дорожной одежды</b>			
Комплексное органоминеральное вяжущее	Минеральное вяжущее	от 303 ± 8,5 (9,0 % ± 2,8 %)	тн
	Медленнораспадающаяся эмульсия с органическим вяжущим	от 303 ± 6,06 (8,3 % ± 2,0 %)	тн

\*- в связи с тем, что требования технологического регламента распространяются и на площадные объекты, нормы расхода могут уточняться при подборе состава строительного грунта «БРИТ»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### ПОТРЕБНОСТЬ В ТЕХНИКЕ И ПЕРСОНАЛЕ

(смешение на дороге)

Наименование машин, оборудования, инструментов и приспособлений	Рекомендуемое кол-во машин	Кол-во персонала, чел.
Бульдозер	1	1
Экскаватор	2	2
Битумовоз	3	3
Автогрейдер	1	1
Ресайклер	1	2
Каток	1	1
Каток	1	1
Цементовоз-распределитель	1	3
Автомобили	3	3
Кран автомобильный	1	1
Автогудронатор	1	1
Поливомоечная машина	1	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**ПОТРЕБНОСТЬ В ТЕХНИКЕ И ПЕРСОНАЛЕ**  
(смешение в установке)

<b>Наименование машин, оборудования, инструментов и приспособлений</b>	<b>Рекомендуемое кол-во машин</b>	<b>Кол-во персонала, чел.</b>
Бульдозер	1	1
Фронтальный погрузчик	1	1
Автогрейдер	1	1
Грунтосмесительная установка	1	3
Каток	1	1
Каток	1	1
Автомобили	3	3
Поливомоечная машина	1	1
Битумовоз	3	3
Автогудронатор	1	1
Автоцементовоз	1	1
ДЭС (для ГСУ)	1	1
Экскаватор	2	2

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

