

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006
тел.: (495) 727-11-95, факс: (495) 249-07-72
e-mail: info@ruhw.ru
www.ruhw.ru

Генеральному директору
ООО «МД Системы»

С.В. Муравьеву

12.08.2024 № 18754-ТП

на № _____ от _____

117437, г. Москва,
ул. Академика Арцимовича, д. 17.

Уважаемый Сергей Викторович!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 29.07.2024 № 30-07/2024, согласовываем стандарт организации ООО «МД Системы» СТО 98983709-003-2015 «Смеси грунтовые, обработанные полифилизатором™ «Грунтовым стабилизирующим эмульсионным – 4» («ПГСЭ-4») ООО «МД Системы» для автодорожного и аэродромного строительства, реконструкции и капитального ремонта рабочего слоя земляного полотна и оснований дорожных одежд нежесткого типа. Технические условия» для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечению указанного срока в наш адрес необходимо направить аналитический отчет:

- с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованного стандарта на объектах Государственной компании и прочих объектах;

- по взаимодействию с ФАУ «РОСДОРНИИ» о включении продукции по СТО 98983709-003-2015 в Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (в случае соответствия критериям включения).

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Iliyn@russianhighways.ru.

Заместитель председателя правления
по технической политике



В.А. Ермилов

Общество с ограниченной ответственностью «МД Системы»



ОКП
57 1190

ГРУППА
Ж 18

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
Московского автомобильно-дорожного
государственного технического
университета (МАДИ)

Генеральный директор
ООО «МД Системы»

проф. Поспелов П.И.
« 10 » 03 2015 г.

Муравьев С.В.
« 15 » 01 2015 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**СМЕСИ ГРУНТОВЫЕ, ОБРАБОТАННЫЕ ПОЛИФИЛИЗАТОРОМ™
«ГРУНТОВЫМ СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ЭМУЛЬСИОННЫМ - 4 »
(«ПГСЭ-4») ООО «МД Системы» ДЛЯ АВТОДОРОЖНОГО И
АЭРОДРОМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И
КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА РАБОЧЕГО СЛОЯ ЗЕМЛЯНОГО
ПОЛОТНА И ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО
ТИПА**

Технические условия
СТО 98983709-003-2015

г. Москва – 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Область применения	3
Нормативные ссылки	4
Термины и определения	5
Общие положения	14
Требования к грунтам	15
Принципы конструирования дорожных и аэродромных одежд	20
Условия выполнения работ	22
Материально-технические ресурсы	29
Требования к контролю качества	30
Методы испытаний исходных материалов	35
Указания по технике безопасности	45
Охрана окружающей среды	49
Гарантии производителя	49

Сведения о Стандарте организации

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью
«МД Системы» на основе:

- 1) СТО 98983709-002-2010 «Смеси грунтовые, обработанные полифилизаторами®™
«ПГСЖ - 1», «ПГСБ - 2», «ПГСП - 3» для автодорожного и аэродромного
строительства» с последующими изменениями и дополнениями
- 2) Технологического стандарта №2 на реконструкцию и капитальный ремонт
рабочего слоя земляного полотна и оснований дорожных одежд нежесткого типа с
использованием полифилизаторов®™ грунтовых стабилизирующих ООО «МД
Системы» («КРПУ») (киркование, рыхление / фрезерование, перемешивание,
уплотнение)

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Обществом с ограниченной
ответственностью приказом № 269 от 19 января 2015 г.
с внесенными изменениями и уточнениями по состоянию на 01 января 2023
Изменения и дополнения внесены в соответствии с Распоряжениями ФДА
РОСАВТОДОР по вступившим и утратившим силу отраслевым документам по
состоянию на 01 января 2023 года.

Настоящий Стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен,
тиражирован, распространен и использован другими организациями в своих
интересах без согласования с ООО «МД Системы»

Названия готовых к употреблению многокомпонентных комплексных
структурированных универсальных стабилизаторов:
«ПГСЭ – 4» – Полифилизатор®™ грунтовый стабилизирующий эмульсионный 4
(изготовлен на основе концентратов добавок «Консолид 444» и «Солидрай»)

Производители готового к употреблению полифилизатора®™ – фирмы
ООО «МД Системы» и ООО «Консолид.Рус», г. Москва, Россия

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**СМЕСИ ГРУНТОВЫЕ, ОБРАБОТАННЫЕ «ПОЛИФИЛИЗАТОРОМ™
ГРУНТОВЫМ СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ЭМУЛЬСИОННЫМ - 4» («ПГСЭ-4») ООО
«МД Системы» ДЛЯ АВТОДОРОЖНОГО И АЭРОДРОМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА,
РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА РАБОЧЕГО СЛОЯ
ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО
ТИПА**

Технические условия

Дата внесения 19 января 2015 года

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий Стандарт является документом рекомендательного характера в дорожном хозяйстве, предназначенным для помощи при решении задач инвестиционных обоснований, проектирования и строительства дорожных одежд автомобильных дорог и аэродромов, в конструкции которых предполагается предусмотреть слои из местных грунтов, стабилизированных полифилизаторами™®, в соответствии с требованиями и рекомендациями по конструированию дорожных одежд действующих нормативных документов: СП 78.13330.2012, СП 34.13330.2012, ОДН 218.046-01, МОДН 2-2001 и др..

1.2 Настоящий Стандарт распространяется на проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт и ремонт автомобильных дорог на территории Российской Федерации (автомобильные дороги федерального, регионального, межмуниципального и местного значения; частные, как общего, так и не общего пользования) и распространяется на все виды песчаных и глинистых грунтов (песчано – гравийные смеси, супеси, суглинки и глины по ГОСТ 25100-95. Грунты, Классификация).

По согласованию Стандарт может использоваться за пределами Российской Федерации.

1.2 Стандарт предназначается для применения в практической деятельности федеральными и территориальными органами управления автомобильными дорогами, органами местного самоуправления, собственниками частных автомобильных дорог, проектными организациями при инвестиционных обоснованиях и подготовке проектной документации, дорожно-строительными организациями - при реконструкции и капитальном ремонте рабочего слоя земляного полотна и оснований дорожных одежд федеральных и территориальных автомобильных дорог, а также аэродромов в I - V дорожно-климатических зонах.

1.4 Стандарт действителен на период освоения технологии и опытного строительства, реконструкции и капитального ремонта в различных регионах, до момента разработки соответствующих свода Правил и ГОСТа Р.

1.5 К перечню решаемых с помощью настоящего Стандарта задач можно отнести:

1.5.1 Подбор составов и испытание стабилизируемых грунтов с целью определения их физико-механических свойств;

1.5.2 Прогноз стоимости слоёв и конструкций в целом при инвестиционном обосновании и проектировании дорожных одежд;

1.5.3 Конструирование дорожных и аэродромных одежд с использованием полифилизаторов™®;

1.5.4 Выбор конструкций в зависимости от местных природно-климатических факторов, типов грунта, асфальто-бетонного гранулята (крошки), состояния дорожного

полотна и действующих на дорожную одежду динамических нагрузок, требуемых по проекту;

1.5.5 Выбор проекта организации строительства и проекта производства работ в зависимости от условий и состояния существующего дорожного полотна;

1.5.6 Контроль качества работ при устройстве конструктивных слоёв из стабилизированных полифилизаторами™® местных и техногенных грунтов.

1.6 При решении всех перечисленных задач следует руководствоваться также действующими нормативными документами по проектированию и строительству дорожных одежд.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем Стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:
ТР ТС 014/2011 Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог».

ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация;

ГОСТ 33063-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов;

ГОСТ 59120-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожная одежда. Общие требования;

ГОСТ 33100-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог;

ГОСТ Р 59201-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт, ремонт и содержание;

ГОСТ 33382-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Техническая классификация;

ГОСТ Р 58818-2020 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Проектирование, конструирование и расчет;

ГОСТ 30491-2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства ТУ;

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования (с Поправкой, с Изменением № 1).

ГОСТ 32730-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок дроблёный. Технические требования;

ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования (с Поправками).

ГОСТ 32826-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования (с Поправкой, с Изменением N 1).

ГОСТ 32960-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчётные схемы нагружения;

ГОСТ 32965-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Методы учёта интенсивности движения транспортного потока;

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

ГОСТ Р 55052-2012 Гранулят старого асфальтобетона. Технические условия;

ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения;

ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава;

ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости;

- ГОСТ 22733-77 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности;
- ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик;
- ГОСТ 26447 – 85 Определение прочности на одноосное сжатие грунтов;
- ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства
- ГОСТ 30491-97 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства;
- ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие;
- ГОСТ 11955-82 Битумы нефтяные дорожные жидкие;
- ГОСТ 9128-84 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон;
- ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия;
- ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия;
- ГОСТ 9197-77 Известь строительная;
- ГОСТ 22688-77 Известь строительная. Методы испытаний;
- ГОСТ 25818-91 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов;
- ГОСТ Р 58401.1-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объёмно-функционального проектирования. Технические требования.
- ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
- ГОСТ 26447 – 85 Определение прочности на одноосное сжатие грунтов
- ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства
- ГОСТ 9128-84 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон.
- ГОСТ 18659-2005. Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.
- ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия
- ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
- ГОСТ 4.204-79 Материалы вяжущие: известь, гипс и вещества вяжущие на их основе
- ГОСТ 3476-74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цемента.
- ГОСТ 25818-91 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов
- ГОСТ 21.1001-2009 Система проектной документации для строительства. Общие положения.
- ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
- ГОСТ 30491-97* Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
- ГОСТ Р 50597 – 93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Госстандарт.
- ГОСТ Р 52289-2004. Национальный стандарт. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
- ГОСТ Р 52399-2005 Геометрические элементы автомобильных дорог.
- ГОСТ Р 52748-2007 Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения.
- ПНСТ 242-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования;

- ПНСТ 371-2019** Дороги автомобильные общего пользования с низкой интенсивностью движения. Дорожная одежда. Конструирование и расчет;
- ПНСТ 242-2021** Дороги автомобильные общего пользования. Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими ТУ;
- ПНСТ 183-2019** Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебёночно-мастичные. Технические условия.
- ПНСТ 184-2019** Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия.
- ПНСТ 265-2018** Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд.
- ПНСТ 306-2018** Дороги автомобильные общего пользования. Смеси органоминеральные холодные с использованием переработанного асфальтобетона (РАП). Технические условия.
- ОДМ 218.2.094-2018** Методические рекомендации по проектированию земляного полотна автомобильных дорог общего пользования из местных талых и мерзлых переувлажненных глинистых и торфяных грунтов в зонах распространения многолетнемерзлых грунтов;
- ОДМ 218.2.095-2019** Методические рекомендации по проектированию земляного полотна на вечной мерзлоте с использованием местных грунтов;
- ОДМ 218.3.076-2016** Методические рекомендации по подбору стабилизаторов грунтов и грунтовых смесей для дорожного строительства;
- ОДМ 218.3.119-2019** Методические рекомендации по применению нежестких дорожных одежд с основаниями из укрепленных из обработанных вяжущими каменных материалов и грунтов;
- СП 34.13330.2021** Автомобильные дороги
- СП 42.13330.2016** Автомобильные дороги
- ОДМ 218.2.104-2019** Альбом типовых конструкций нежестких дорожных одежд в различных дорожно-климатических зонах.
- Примечание – При пользовании настоящим методическим документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов, составленных по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.
- ВСН 185-75** Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог
- МОДН 2-2001** Проектирование нежестких дорожных одежд
- СП 48.13330.2011** Организация строительства.
- СНиП 12-03-2001** Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
- ОДМ 218.1.004-2011** Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 В настоящем Стандарте приведены следующие термины с соответствующими определениями:

Антропогенный грунт (синонимы – антропогенно-образованный или искусственный грунт) — образовавшийся естественноисторическим образом (культурные слои) или созданный человеком разными способами грунт, представленный отходами производственной и/или хозяйственной деятельности человека, являющимися компонентами геологической среды.

Антропогенные образования - твердые отходы производственной и хозяйственной деятельности человека, в результате которой произошло коренное изменение состава, структуры и текстуры природного минерального или органического сырья.

Автомобильная дорога - инженерное сооружение, предназначенное для движения автомобилей, основными элементами являются: земляное полотно, дорожная одежда, проезжая часть, обочины, искусственные и линейные сооружения и все виды обстановки.

Анионные (анионоактивные) стабилизаторы - стабилизаторы, которые в водных растворах диссоциируют с образованием отрицательно заряженного иона (аниона).

Асфальтобетонный гранулят – материал, полученный в результате фрезерования или дробления слоёв покрытия старой дорожной одежды (с захватом части основания), фракцией до 8 мм, подразделяющийся на щебеночный с содержанием щебня (зерна каменного материала крупнее 5 мм) 35 % и более и песчаный - менее 35 %, но содержание в АГ гранул крупнее 50 мм не должно превышать 5 % по массе.

Асфальтогранулобетонная смесь (АГБ-смесь) – смесь асфальтобетонного гранулята с добавлением комплексного структурированного универсального стабилизатора - полифилизаторов™® грунтовых стабилизирующих.

Вещественный состав грунта - категория, отражающая химико-минеральный состав вещества твердых, жидких, газовых и биотических (живых) компонентов грунта.

Водопроницаемость – способность грунтов фильтровать воду.

Водно-физические свойства грунта - свойства грунта, определяющие его водопроницаемость (ГОСТ 25584-90), пучинистость (ГОСТ 28622-90), набухаемость (ГОСТ 24143-80), высоту капиллярного поднятия (ГОСТ 25100-95) и размокаемость (ГОСТ 5180-84), оптимальную влажность при максимальной плотности (ГОСТ 22733-2002).

Вяжущие - Вещества, с помощью которых грунт приобретает повышенную структурную прочность и свойства твердого тела.

Глинистый грунт – связный грунт, состоящий в основном из пылеватых и глинистых (не менее 3%) частиц, обладающий свойством пластичности ($I_p \geq 1\%$).

Гранулометрический состав грунта - процентное содержание первичных (не агрегированных, раздельных) частиц различной крупности по фракциям, выраженное по отношению их массы.

Грунт – любые горные породы, осадки, почвы и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы, являющиеся компонентами геологической среды и объектами инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Гидрофобизаторы (гидрофобизация) - Вещества, с помощью которых грунт приобретает водоотталкивающие и другие свойства.

Гидроизоляция - Предотвращение или ограничение перемещения жидкостей.

Гранулометрический состав - Количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах.

Дилатантно-тиксотропные грунты – существенно пылеватые связные и несвязные грунты, проявляющие при динамическом нагружении и степени влажности более 0.5 одновременно уплотнение, сопровождающееся отжатием поровой влаги (отрицательную динамическую дилатансию), и слабо выраженные тиксотропные свойства.

Дисперсный грунт – грунт, состоящий из совокупности минеральных и/или органических минеральных частиц, зёрен, обломков различного размера, между которыми есть физические, физико-химические и/или механические структурные связи.

Диссоциация - Свойства химического вещества в водном растворе. Распадается на положительно (катионы) и отрицательно (анионы) заряженные составляющие (ионы)

Дренирование - Сбор и перенос жидких атмосферных осадков, грунтовой воды и других жидкостей в плоскости материала.

Дополнительные слои - Морозозащитный, капелляропрерывающий, изолирующий и дренирующие слои дорожной конструкции

Дорожная конструкция - Инженерное сооружение, включающее земляное полотно и дорожную одежду с дополнительными слоями; рассматривается в комплексе при проектировании

Засоленность – характеристика, определяющаяся количеством водорастворимых солей в грунте.

Заторфованный грунт – органо-минеральный грунт, содержащий в своем составе от 10 до 50% (по массе) торфа.

Земляное полотно - Дорожное сооружение, служащее основанием для размещения конструктивных слоев дорожной одежды и других элементов дороги, строится в виде насыпей или выемок, а на косогорах – в виде полунасыпи – полувыемки и к земляному полотну относятся связанные с ним водоотводные сооружения: кюветы, канавы, резервы, дренажные устройства, а ширина земляного полотна - расстояние между бровками – нормируется в зависимости от категории дорог.

Ил –современный морской или пресноводный органо-минеральный осадок, содержащий более 3 % (по массе) органического вещества, имеющий текучую консистенцию $IL > 1$, коэффициент пористости, как правило, $e \geq 0,9$ и содержащий частиц меньше 0,01 мм, как правило, 30 % и более по массе. Различают морские и пресноводные (сапропели и др.) илы.

Искусственные грунты - отходы, либо побочные продукты промышленного производства, соответствующие требованиям ГОСТ 25100-95, ГОСТ 23735-79, ГОСТ 8736-93, продукты дробления старых дорожных конструкций.

Камнедробильные машины (навесные) - машины, обеспечивающие дробление (фрезерование) слоев износа из асфальто-бетона, верхних слоев дорожной одежды и основания, а также их перемешивать, превращая в однородный техногенный грунт;

Катионные (катионактивные) стабилизаторы - Стабилизаторы, которые в водных растворах диссоциируют с образованием положительно заряженного иона (катиона)

Квазитиксотропные грунты - связные грунты с преимущественно коагуляционными структурами, проявляющие при динамическом воздействии разупрочнение и последующее восстановление прочности в покое при неизменных объеме и влажности, в основе которых лежат тиксотропные явления, осложненные дополнительными эффектами преобразования структурных связей и порового пространства.

Криогенная текстура — совокупность признаков сложения мерзлого грунта, обусловленная ориентировкой, относительным расположением и распределением различных по форме и размерам ледяных включений и льда-цемента

Криогенные структурные связи грунта — связи, возникающие в дисперсных и трещиноватых скальных грунтах при отрицательной температуре в результате сцементирования льдом.

Крупнообломочный грунт – несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером крупнее 2 мм составляет более 50 %.

Лёдогрунт – грунт, содержащий более 90% льда в своем составе.

Лёссовый грунт – глинистый грунт, содержащий более 50% пылеватых частиц и обычно обладающий просадочностью.

Линейные грунтосмесители - машины, обеспечивающие смешение грунтов с вяжущими материалами и стабилизаторами, способные дробить (фрезеровать) слои дорожной одежды и основания, а также перемешивать их с вяжущими материалами и добавками.

Липкость, прилипаемость (предел адгезионной прочности глинистых грунтов) - способность грунта прилипнуть к различным материалам при соприкосновении.

Литифицированные глинистые грунты – глинистые грунты дочетвертичного возраста, прошедшие в своем развитии стадию позднего диагенеза и обладающие преимущественно контактами переходного типа.

Мёрзлый грунт – грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, содержащий в своем составе видимые ледяные включения и (или) лед-цемент, и характеризующийся криогенными структурными связями. Многолетнемерзлый грунт – грунт, находящийся в мерзлом состоянии постоянно в течение трех и более лет. Сезонномерзлый грунт – грунт, находящийся в мерзлом состоянии периодически в течение холодного сезона.

Минеральный грунт – грунт, состоящий из неорганических веществ.

Морозный грунт – грунт имеющий отрицательную температуру, не сцементированный льдом.

Морозостойкость - Способность материалов выдерживать многократное попеременное охлаждение до температур ниже 0°C и оттаивание (отогревание) без признаков разрушения или значительного снижения прочности (ГОСТ 10060-95).

Набухающий грунт – грунт, увеличивающий свой объем при замачивании водой или другой жидкостью и имеющий относительную деформацию набухания $\varepsilon_{sw} \geq 0,04$ (в условиях свободного набухания).

Несвязный грунт – дисперсный грунт, обладающий физическими (главным образом механическими) структурными связями и сыпучестью в сухом состоянии.

Обработанный грунт (стабилизированный грунт) – искусственная смесь, получаемая смешением на дороге или в смесительных установках грунтов с полифилизатором™ «ПГСЭ-4», без вяжущих при оптимальной влажности, с измененными, в основном, водно-физическими свойствами.

Органическое вещество – органические соединения, входящие в состав грунта.

Органический грунт – грунт, содержащий 50 % (по массе) и более органического вещества.

Органо-минеральный грунт – грунт, содержащий от 5 до 50 % (по массе) органического вещества

Основание дорожное - Нижний слой дорожной одежды, воспринимающий нагрузку от автомобильного транспорта совместно с покрытием и предназначенный для ее распределения на дополнительные слои или непосредственно на грунт рабочего слоя земляного полотна.

Основание из укрепленных грунтов - слои дорожной одежды, выполненные из грунтов, укрепленных органическими или неорганическими вяжущими в соответствии с ГОСТ, применяется под усовершенствованными покрытиями, а также при строительстве покрытий для местных и внутрихозяйственных дорог с защитным слоем износа.

Охлажденный грунт – грунт, отрицательная температура которого, выше температуры начала его замерзания.

Песчаный грунт (песок) — несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером 0,05-2 мм составляет более 50 % и величина $I_p < 1\%$.

Пластичномёрзлый грунт – дисперсный грунт, сцементированный льдом, обладающий вязко-пластичными свойствами и сжимаемостью под внешней нагрузкой.

Плывунность – способность дилатантно-тиксотропных и некоторых квазитиксотропных грунтов к быстрому разжижению при небольшой интенсивности динамической нагрузки, связанная с особенностями их структуры (смешанной и метастабильной коагуляционной, соответственно).

Полускальный грунт – грунт, имеющий структурные связи цементационного и/или кристаллизационного типа и предел прочности на одноосное сжатие менее 5 МПа в водонасыщенном состоянии.

Потенциал разжижения грунта (FL) – показатель, имеющий смысл коэффициента запаса и представляющий собой отношение критического значения касательного напряжения, вызывающего разжижение грунта при данном уровне сжимающих напряжений и длительности воздействия, к значению максимальных касательных напряжений, возникающих в грунте при прогнозируемом землетрясении. Оценивается по данным полевых и лабораторных испытаний и зависит от свойств грунта и параметров сейсмического воздействия с заданным уровнем повторяемости.

Предел прочности грунта на одноосное сжатие - Отношение нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади первоначального поперечного сечения (ГОСТ 26447-85)

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) - Химические соединения или полимерные добавки, используемые, в частности, для производства стабилизаторов и обладающие способностью адсорбироваться на грунтовых частицах как на поверхностях раздела твердой и жидкой фаз и за счет этого влиять на свойства пылеватой и глинистой фракции грунтов.

Промороженный грунт – искусственно замороженный грунт.

Промышленные отходы - твердые отходы производства, полученные в результате химических и термических преобразований материалов природного происхождения.

Просадочный грунт – грунт, который под действием внешней нагрузки и собственного веса или только от собственного веса при замачивании водой претерпевает вертикальную деформацию (просадку) и имеет относительную деформацию просадки $\epsilon_{sl} \geq 0,01$.

Пучинистый грунт – дисперсный грунт, который при переходе из талого состояния в мерзлое увеличивается в объеме вследствие образования льда.

Разжижение грунта – переход грунта в текучее состояние вне зависимости от причины такой трансформации и величины последующих деформаций. Динамическое разжижение – переход водонасыщенных дисперсных грунтов в текучее состояние в результате разрушения структурных связей под действием волн напряжений разного типа.

Рабочий слой - Верхняя часть земляного полотна, ограниченная снизу глубиной, равной $2/3$ глубины промерзания, но не менее 1,5 м, считая от верха покрытия; отсыпается из стабильных (непучинистых, ненабухающих и непросадочных) грунтов при требуемой степени их уплотнения (СП 34.13330.2012)

Сапропель – современный органо-минеральный или органический осадок пресноводных застойных водоемов (или погребенный), содержащий более 10 % (по массе) органического вещества, имеющий, как правило, коэффициент пористости $e > 3$ и текучепластичную или текучую консистенцию.

Связный грунт – дисперсный грунт, обладающий физическими и физико-химическими структурными связями.

Сингенетически промёрзший грунт – грунт, криогенные структурные связи которого сформировались одновременно с образованием грунта при его промерзании.

Скальный грунт – грунт, имеющий жесткие структурные связи кристаллизационного и/или цементационного типа и предел прочности на одноосное сжатие более 5 МПа в водонасыщенном состоянии.

Структура грунта – пространственная организация, определяющаяся размером, формой, характером поверхности, количественным соотношением структурных элементов грунта и характером связи между ними.

Степень водопроницаемости - Характеристика, отражающая фильтрационную способность грунтов пропускать через себя воду и количественно выражающаяся в

коэффициенте фильтрации K_f , м/сут (ГОСТ 25584-90).

Стабилизация грунтов - Технологический процесс обработки грунтов стабилизаторами, обеспечивающий улучшение их водно-физических свойств; осуществляется при производстве работ как на дороге, так и в смесительных установках, с последующим уплотнением при оптимальной влажности.

Стабилизаторы - Многокомпонентные системы, содержащие в своем составе вещества (ПАВы, наночастицы, вяжущие)), обладающие свойствами гидрофобизаторов, суперпластификаторов, полимеров, и структурообразователей и применяемые в дорожном строительстве для обработки грунтов с целью изменения их водно-физических и физико-механических свойств.

Степень засоленности грунта - Характеристика, определяющая количество водорастворимых солей в грунте, %. (ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85).

Степень морозной пучинистости - характеристика, отражающая способность грунта к морозному пучению, выражается относительной деформацией морозного пучения.

Структурированные стабилизаторы - Любой вид стабилизатора, содержащий в своем составе до 2% вяжущего и применяемый не только для изменения водно-физических, но и структурных свойств глинистых грунтов.

Структура грунта - Пространственная организация компонентов грунта, характеризующаяся совокупностью морфологических (размер, форма частиц, их количественное соотношение), геометрических (пространственная композиция структурных элементов) и энергетических признаков (тип структурных связей и общая энергия структуры) и определяющаяся составом, количественным соотношением и взаимодействием компонентов грунта.

Структурообразователи - Вяжущие вещества (цемент, известь, битум, смола и т.п.)

Твердомёрзлый грунт - дисперсный грунт, прочно сцементированный льдом, характеризуемый относительно хрупким разрушением, практически несжимаемый под внешней нагрузкой.

Текстура грунта - особенности строения, обусловленные ориентировкой и пространственным взаимным расположением всех структурных элементов грунта.

Температура начала замерзания (T_{bf}) - температура, оС, при которой в порах грунта появляется лед.

Техногенный грунт - естественные грунты, измененные или перемещённые в результате производственной и хозяйственной деятельности человека, и антропогенные образования.

Техногенно измененный грунт в условиях естественного залегания - природный грунт, подвергнутый различному по природе техногенному воздействию (химическому, физическому, физико-химическому, биологическому и т.п.) на месте его залегания.

Техногенно перемещенный (переотложенный) грунт - природный грунт, перемещенный тем или иным способом с места его естественного залегания и подвергнутый при этом частичному преобразованию.

Технология комплексной стабилизации - обработка получаемых техногенных грунтов, включающих асфальтобетонный гранулят, структурированными стабилизаторами, т. е. теми, которые содержат в своем составе вяжущее, в количестве, не превышающем 2% от массы грунта.

Торфяной грунт (торф) - органический грунт, содержащий 50 % и более (по массе) растительных остатков и гумуса.

Укрепленный грунт - то же, что и обработанный, но с применением различных вяжущих, с измененными структурными связями, преобразованный в монолитный, прочный и морозоустойчивый материал с заданными структурно-механическими свойствами.

Укрепление грунтов и других местных материалов - Совокупность мероприятий (внесение вяжущих и других веществ, последовательное выполнение всех предусмотренных технологических операций), обеспечивающих в конечном итоге коренное изменение свойств укрепляемых материалов с приданием им требуемой прочности, водо- и морозостойкость, осуществляется в дорожном и аэродромном строительстве (ГОСТ 23558-94).

Универсальные стабилизаторы - Стабилизаторы, которые в водных растворах диссоциируют с образованием положительно и отрицательно заряженного иона (катиона, аниона).

Физико-механические свойства грунта - свойства грунта, определяющие его модуль деформации (ГОСТ 12248-96), прочность на раздавливание (ГОСТ 26447-85), величину структурного сцепления и угла внутреннего трения (ГОСТ 26518-85).

Число пластичности I_p - Разность влажностей, соответствующая двум состояниям грунта: на границе текучести W_l и на границе раскатывания W_p . (ГОСТ 5180-84).

Шламы – высокодисперсные материалы, образующиеся в горнообогатительном, химическом и других видах производства.

Названия готовых к употреблению многокомпонентных комплексных структурированных универсальных стабилизаторов:

ПГСЭ - 4 – Полифилизатор™ грунтовый стабилизирующий эмульсионный - 4 (изготовлен на основе концентрата добавок «Консолид 444» и «Солидрай»)

3.2 Основные показатели строения, состава и свойств грунтов

Коэффициент водонасыщения S_r , д. е. определяется по формуле:

$$S_r = \frac{W \rho_s}{e \rho_w},$$

где W — природная влажность грунта, д. е.;

e – коэффициент пористости, д. е.;

ρ_s – плотность частиц грунта, г/см³;

ρ_w – плотность воды, принимаемая равной 1 г/см³.

Коэффициент выветрелости крупнообломочных грунтов K_{wrt} , д. е. определяется по формуле:

$$K_{wrt} = \frac{K_1 - K_0}{K_1},$$

где K_1 – отношение массы частиц размером менее 2 мм к массе частиц размером более 2 мм после испытания на истирание в полочном барабане;

K_0 – то же, в природном состоянии.

Коэффициент истираемости крупнообломочных грунтов K_{fr} , д. е. определяется по формуле:

$$K_{fr} = \frac{q_1}{q_0},$$

где q_1 – масса частиц размером менее 2 мм после испытания крупнообломочных фракций грунта (частицы размером более 2 мм) на истирание в полочном барабане;

q_0 – начальная масса пробы крупнообломочных фракций (до испытания на истирание).

Коэффициент пористости e , д.е. определяется по формуле:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d},$$

где ρ_s – плотность частиц грунта, г/см³;

ρ_d – плотность сухого грунта, г/см³.

Коэффициент размягчаемости в воде K_{sop} , д. е. определяется по формуле:

$$K_{sop} = \frac{R_c}{R_{bc}}$$

где R_c – предел прочности грунта на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии;

R_{bc} – предел прочности грунта на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии.

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта m_{vf} , МПа⁻¹ – параметр, характеризующий относительную деформацию мерзлого грунта под нагрузкой.

Коэффициент трещинной пустотности $K_{тп}$, % – отношение суммарной площади трещин к площади породы.

Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений i_i , д. е., рассчитывается по формуле:

$$i_i = \frac{\rho_s (W_{tot} - W_m)}{\rho_i + \rho_s (W_{tot} - 0,1 W_w)}$$

Модуль трещиноватости M_j – число трещин на метр линии перпендикулярной направлению трещиноватости.

Относительная деформация набухания без нагрузки ϵ_{sw} , д. е. – отношение увеличения высоты образца грунта при замачивании после свободного набухания в условиях невозможности бокового расширения к начальной высоте образца природной влажности.

Относительная деформация просадочности ϵ_s , д. е. – отношение разности высот образцов, соответственно, природной влажности и после его замачивания при заданном давлении (давление вышележащего грунта плюс давление от сооружения) к высоте образца природной влажности.

Относительное содержание органического вещества I_r , д. е. – отношение массы органического вещества к массе абсолютно сухого грунта.

Плотность скелета грунта ρ_d , г/см³ – масса твердой компоненты в единице объема грунта при естественной (ненарушенной) структуре; зависит от сложения грунта и рассчитывается по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$$

где ρ – плотность грунта, г/см³; W – естественная влажность грунта, д. е.

Плотность сухого грунта (плотность высушенного грунта) ρ_{dt} , г/см³ – масса единицы объема грунта, высушенного при температуре 105°С; для набухающих и усадочных грунтов $\rho_{dt} > \rho_d$, для песчаных грунтов $\rho_{dt} = \rho_d$.

Показатель качества породы RQD , % – отношение общей длины сохранных кусков керна длиной более 10 см к длине пробуренного интервала в скважине.

Показатель текучести I_L , д.е. – показатель состояния (консистенции) глинистых грунтов. Рассчитывается по формуле:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}$$

где W – естественная влажность, %;

W_p – влажность на границе раскатывания, %;

I_p – число пластичности, %.

Пористость грунта n , % определяется по формуле:

$$n = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s} \times 100$$

где ρ_s – плотность частиц грунта, г/см³;

ρ_d – плотность сухого грунта, г/см³.

Предел прочности грунта на одноосное сжатие R , МПа – отношение нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади первоначального поперечного сечения.

Соппротивление недренированному сдвигу c_u , кПа – величина, определяемая по результатам недренированных лабораторных (пенетрация, вращательный срез, трехосные испытания).

Степень заполнения пор льдом и незамерзшей водой S_r , д. е., рассчитывается по формуле:

$$S_r = \frac{(1,1W_{ic} + W_w)\rho_s}{e_f \rho_w}$$

где W_{ic} – влажность мерзлого грунта, рассчитанная по содержанию порового льда, цементирующего минеральные частицы (лед-цемент), д. е., рассчитывается по формуле:
 $W_{ic} = W_m - W_w$;

W_w – влажность мерзлого грунта, рассчитанная по содержанию незамерзшей воды при отрицательной температуре, д. е.;

ρ_s – плотность частиц грунта, г/см³;

e_f – коэффициент пористости мерзлого грунта;

ρ_w – плотность воды, принимаемая равной 1, г/см³.

Степень неоднородности гранулометрического состава C_u , д.е., определяется по формуле:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

где d_{60} , d_{10} – диаметры частиц, мм, меньше которых в грунте содержится соответственно 60 и 10% (по массе) частиц.

Степень плотности песков I_D , д.е. определяется по формуле:

$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

где e – коэффициент пористости при естественном или искусственном сложении, д.е.;

e_{\min} – коэффициент пористости в предельно-плотном сложении, д.е.;

e_{\max} – коэффициент пористости в предельно-рыхлом сложении, д.е.

Степень пучинистости – характеристика способности грунта к морозному пучению ε_{fn} , %, рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon_{fn} = \frac{h_{0,f} - h_0}{h_0} \times 100$$

где $h_{0,f}$ – высота образца промерзшего грунта, см;

h_0 – начальная высота образца грунта, см.

Степень растворимости в воде, q_{sr} , г/л – способность грунта растворяться в воде при нормальных условиях за счет растворения неорганических и органических веществ, определяемая при соотношения грунта и воды 1:5 и равная концентрации образующегося равновесного раствора.

Суммарная льдистость мерзлого грунта i_{tot} , д. е., рассчитывается по формуле:

$$i_{tot} = i_l + i_{ic} = \frac{\rho_f (W_{tot} - W_w)}{\rho_i (1 + W_{tot})},$$

где:

i_{ic} – льдистость грунта за счет льда-цемента (порового льда), д. е.;

W_{tot} – суммарная влажность мерзлого грунта, д. е.;

ρ_i – плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см³;

ρ_s – плотность частиц грунта, г/см³;

ρ_f – плотность мерзлого грунта, г/см³;

W_m – влажность мерзлого грунта, расположенного между ледяными включениями, д. е.;

W_w – влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды, д. е.

Число пластичности I_p , % рассчитывается по формуле:

$$I_p = W_L - W_P,$$

где W_L – влажность на границе текучести, %;

W_P – влажность на границе раскатывания, %.

Чувствительность грунта S_t , д. е. – отношение сопротивления недренированному сдвигу грунтов ненарушенного сложения (c_u) к сопротивлению недренированному сдвигу в образцах нарушенного сложения ($c_{u,r}$) или отношение сопротивления вращательному срезу (τ_{max}) к его остаточному сопротивлению (τ_{min}) в массиве:

$$S_t = \frac{c_u}{c_{u,r}} \quad \text{или} \quad S_t = \frac{\tau_{max}}{\tau_{min}}$$

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Настоящий технологический стандарт распространяется на проектирование, строительство, реконструкцию и капитальный ремонт рабочего слоя земляного полотна и оснований дорожных одежд нежесткого типа с использованием «полифилизаторов™ грунтовых стабилизирующих» ООО «МД Системы» с применением навесного оборудования компании «Д.Гутцвиллер» (возможно использование самоходного аналогичного оборудования других производителей таких как Бомаг, Виртген, Терекс, Катерпиллер и др.) при положительных температурах воздуха и рекомендуется для устройства конструкций дорожных и аэродромных одежд на основе техногенных, искусственных и местных грунтов а также гранулята асфальтобетона.

4.2 Реконструкция и капитальный ремонт автомобильных дорог с использованием полифилизаторов™ имеет целью:

- повышение качества и несущей способности дорог и аэродромов с доведением их параметров до заданной категории;
- комплекс мероприятий по существенному повышению технических параметров и характеристик дорог;
- обеспечение увеличения скорости, пропускной способности, безопасности движения;
- повышение допустимых осевых нагрузок автомобилей, без перевода в более

высокую категорию.

4.3 Обоснование реконструкции или капитального ремонта по сравнению со строительством новой дороги как для всей дороги в целом, так и для отдельных ее участков и производится с учетом следующих факторов:

- а) Транспортно-экономического значения и основного назначения дороги.
- б) Категории реконструируемой или ремонтируемой дороги.
- в) Состояния существующей дороги и степени соответствия эксплуатационных ее показателей требованиям заданной категории.
- г) Контрольных точек проложения трассы дороги.
- д) Условий прохождения дороги через города и другие населенные пункты.
- е) Условий производства строительных работ и возможность обеспечения объездов для существующего автомобильного движения.

4.4 Реконструкция или капитальный ремонт дорожных одежд нежесткого типа с использованием полифилизаторов™ грунтовых стабилизирующих ООО «МД Системы», включая работы методом «холодной регенерации» или «холодного ресайклинга» - это комплекс работ, при котором производится полное восстановление и повышение прочности и стабильности рабочего слоя земляного полотна; работоспособности дорожной одежды и покрытия с исправлением продольных и поперечных неровностей, а также восстановлением геометрических параметров дороги с учетом роста интенсивности движения и осевых нагрузок а также возможным увеличением ширины земляного полотна.

4.5 Готовый к употреблению полифилизатор™ «ПГСЭ-4» представляет собой водную эмульсию белого цвета, не изменяет свойства во времени (продукт стабилен) и не распадается. В состав готового к употреблению полифилизатора™ «ПГСЭ-4» входят:

- 54-58% от веса готового полифилизатора, включая стериламин 25-100%, диалкилэфир триэтаноламмоний метилсульфата 25-100%, изопропанол 5-10%, а также другие сложные вещества с плотностью 0,858 г.куб.см, рН=9-10
- 1,2-5,4 % от веса готового полифилизатора, включая четвертичные аммониевые соединения 25-50 %, высшие жирные амины 10-25 %, алкоксилат менее 2,5 % и другие химические соединения, рН=4,5-5, растворителей, эмульгаторов и катализаторов.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ГРУНТАМ

5.1 Грунты основания должны классифицироваться согласно ГОСТ 25100-2020, соответствовать данным и требованиям проекта. Перед стабилизацией в лабораторном журнале должны быть отражены следующие параметры грунтов естественного основания:

- Природная влажность W_e и плотность грунта;
- Тип грунта согласно ГОСТ 25100-2011;
- Коэффициент консистенции;
- Характеристики стандартного уплотнения согласно ГОСТ 22733-02;
- Коэффициент увлажнения;
- Плотность после уплотнения;
- Коэффициент уплотнения, достигаемый и требуемый по СНиП 32-03-96;

5.2 Для повышения прочности и стабильности рабочего слоя земляного полотна применяется полифилизатор™, которым обрабатываются местные грунты, при этом грунты становятся непучинистыми и слабонабухающими (даже в случае изменения водно-теплового режима) Обработанные полифилизатором грунты удовлетворяют нормативным требованиям по водостойкости, морозостойкости, трещиностойкости, сопротивление сжатию, водонепроницаемости. В дополнение к этому технология производства работ при устройстве конструктивных слоев проста и не требует сложных технологических приемов.

Таблица 1

Классификация грунтов по степени пучинистости при замерзании

Группа грунта по пучинистости	Степень пучинистости	Относительное морозное пучение
I	Непучинистый	1 и менее
II	Слабопучинистый	Свыше 1 до 4
III	Пучинистый	Свыше 4 до 7
IV	Сильнопучинистый	Свыше 7 до 10
V	Чрезмернопучинистый	Свыше 10

Таблица 2

Группы грунтов по степени пучинистости

Грунт	Группа
Песок гравелистый, крупный и средней крупности, содержащий до 2 % частиц мельче 0,05 мм	I
Песок гравелистый, крупный, средней крупности и мелкий, содержащий до 15 % частиц мельче 0,05 мм, супесь легкая крупная	II
Супесь легкая, суглинок легкий и тяжелый, глины	III
Песок пылеватый, супесь пылеватая, суглинок тяжелый пылеватый	IV
Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий пылеватый	V

Конструкцию считают морозоустойчивой при условии

$$l_{пуч} \leq l_{доп}$$

где $l_{пуч}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна;

$l_{доп}$ - допускаемое для данной конструкции пучение грунта

Таблица 3

Тип дорожной одежды	Вид покрытия	Допустимая величина морозного пучения $l_{доп}$, см
Капитальный	Асфальтобетонное	4
Облегченный	Асфальтобетонное	6
Переходный	Переходное	10

Примечание. В восточных районах II - III дорожно-климатических зон значения $l_{доп}$ следует увеличивать на 20 - 40 % (большие значения для дорожных одежд облегченного и переходного типов).

5.3 Показатели физико-механических свойств грунтов и грунтовых смесей в зависимости от категории автомобильной дороги и типа смеси, должны соответствовать указанным в табл. 4.

Расчетные модули упругости типичных грунтов, стабилизированных полифилизатором™ «ПГСЭ-4».

Таблица 4

Тип грунта содержание применяемых полифилизаторов™	Процентное содержание применяемых полифилизаторов™	
	«ПГСЭ-4» 1,00%	«ПГСЭ-4» 1,25%
Песок пылеватый	200	250
Супесь песчанистая	350	450
Суглинок легкий пылеватый	400	500

Примечание:

1,00 % - 20,00 литров на 1 кубический метр

1,25 % - 25,00 литров на 1 кубический метр

Гранулометрический состав смеси местных грунтов и гранулята асфальтобетона в зависимости от массовой доли щебня или гравия (зерна каменного материала крупнее 5 мм), входящего в состав асфальтобетона, из которого получен асфальтогранулят, подразделяют на щебеночные с содержанием щебня 35% и более и песчаные - менее 35%, но содержание в асфальтогрануляте гранул крупнее 50 мм не должно превышать 5 % по массе.

Для дорог I - II категорий применяют щебеночные смеси, а для дорог III - V категорий допускается применение песчаных смесей.

5.4 Порядок определения свойств и подбора составов грунтов

Таблица 5

Этапы	Операции	Стандарт, методика	Результаты
1	Отбор проб материалов (грунтов)	ГОСТ 23558-94	Выборка проб грунта для лабораторных испытаний
2	Определение кислотности и засоленности, количество гумуса в грунте	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 30413-96 ГОСТ 23740-79	Заключение о пригодности грунта для стабилизации полифилизаторами™®
3	Определение зернового состава	ГОСТ 12536-79 ГОСТ 8736-93	Построение графика грансостава. Модуль крупности. Количество глинистых и пылеватых частиц.
4	Определение грансостава, границ и числа пластичности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 25100-95	График грансостава и число пластичности для глинистых грунтов. Количество глинистых и пылеватых частиц
5	Определение оптимальной влажности и максимальной плотности грунта	ГОСТ 22733-77	Зависимость «влажность-плотность» грунта. Естественная, оптимальная влажность и плотность грунта. Количество доливаемой воды.

5.4.1 Количество образцов, предназначенных для лабораторных испытаний грунтов, должно быть достаточным для исчерпывающей характеристики грунтовых условий.

5.4.2 В лаборатории определяется гранулометрический состав и пластичность,

плотность грунтов (методом стандартного уплотнения), естественная влажность, а в случае отдельного дополнительного требования со стороны Заказчика - определяется модуль деформации грунта.

5.4.3 В журнале обследования грунтов обязательно отмечаются границы участка, характеризующегося данной геологической выработкой.

5.4.4 При обследовании грунтов существующего земляного полотна необходимо иметь в виду возможное различие грунтов полотна и придорожной полосы, так как земляное полотно могло быть отсыпано из привозных грунтов.

5.4.5 При проведении оценки прочности существующих дорожных одежд должны быть тщательно изучены и проанализированы следующие факторы, оказывающие влияние на прочность дорожной одежды, в сопоставлении с данными о её фактическом состоянии:

- а) Грунтовые и гидрогеологические условия местности.
- б) Конструкция земляного полотна и дорожной одежды.
- в) Размеры, материал и состояние отдельных конструктивных слоев.
- г) Наличие и состояние водоотводных и дренажных устройств.
- д) Глубина промерзания.

е) Состояние же поверхности существующей дорожной одежды дополнительно характеризуется наличием:

- трещин того или иного вида и размещения;
- колеяности;
- просадок и проломов;
- искажений продольного и поперечного профилей дороги;
- д) колеяности и просадок на обочинах.

5.4.6 Для улучшения свойств использованных в дорожной конструкции местных грунтов и асфальтобетонной крошки (гранулята) при соответствующем технико-экономическом обосновании применяют многокомпонентные комплексные структурированные универсальные стабилизаторы грунтов (см. ОДМ 218.1.004-2011 Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве) - полифилизаторы™® ООО «МД Системы».

5.5 Смеси из грунтов, обработанных полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» должны по физико-механическим свойствам отвечать требованиям в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5.

Типы стабилизированного грунта		Подтип по водостойкости	
Индексы	Прочность на одноосное сжатие, МПа	Коэффициент водостойкости	
А	А1	Более 0,7	
	А2	Более 0,7	
Б	Б1	0,3 – 0,7	
	Б2	0,3 – 0,7	
В	В1	0,01 – 0,3	
	В2	0,01 – 0,3	

Примечание.

Прочность и водостойкость определяют при капиллярном водонасыщении на образцах 7-суточного возраста.

5.6 Типы стабилизированных грунтов и смесей, обработанных полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» для различных конструктивных слоев дорожной одежды выбирают в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6.

Конструктивный слой	Рекомендуемые типы
Верхний слой основания дорожных одежд	A1, A2, B1
Нижний слой основания дорожных одежд	A1, A2, B1, B2, B1
Морозозащитный слой	любой тип
Ликвидация пучинообразования земляного полотна	любой тип
Покрытие для дорог 5 технической категории	A1

5.7 Грунтовые смеси, обработанные полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» должны удовлетворять требованиям, указанным в таблице 7, где приведены требования для грунтовых смесей, включающих жидкий битум или битумные эмульсии, нефти, битумные пласты и т.п.

Таблица 7.

Наименование показателей	Значение показателей для грунтов, обработанных полифилизаторами™ «ПГСЭ-4»
Предел прочности на сжатие, МПа, при температурах, град. С, не менее	
20	1,0
50	0,5
Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов при 20 град.С, МПа, не менее	0,6
Морозостойкость, число циклов	10, 15, 25, 40
Водонасыщение,% по объему, не более	12
Набухание, % по объему, не более	4

Примечание.

Морозостойкость обработанных грунтов характеризуют числом циклов замораживания-оттаивания, при которых потеря предела прочности на сжатие водонасыщенных образцов при температуре 20 град. С, не превышает t:
40 - при применении жидких и эмульгированных органических вяжущих.

5.8 При испытании стабилизированных грунтов на морозостойкость методом водонасыщения число циклов замораживания-оттаивания и температуру замораживания назначают в зависимости от дорожно-климатической зоны и местоположения слоя в дорожной одежде в соответствии с таблицей 8.

Рекомендуемое количество циклов замораживания-оттаивания, температура замораживания и степень водонасыщения для укрепленных грунтов и стабилизированных грунтов с полифилизаторами™ вяжущих с учетом конструкции дорожной одежды и дорожно-климатической зоны

Конструктивный слой Одежды	Дорожно-климатические зоны				
	I	II	III	IV	V
Верхний слой основания под двухслойным асфальтобетонным покрытием или основание под монолитным цементобетонным покрытием	50 —22° С Полное	25 —22° С Полное	25 —22° С Полное	15 —10° С Капиллярное	10 —5° С Капиллярное
Нижний слой основания под двухслойным асфальтобетонным покрытием, основание под сборное железобетонное покрытие	25 —22° С Полное	15 —22° С Полное	15 —22° С Капиллярное	10 —10° С Капиллярное	5 —5° С Капиллярное
Верхний слой основания под однослойным покрытием из минеральных материалов, укрепленных органическими вяжущими	30 —22° С Полное	15 —22° С Полное	15 —22° С Полное	15 —10° С Полное	10 —10° С Капиллярное
Нижний слой основания под однослойным покрытием из минеральных материалов, укрепленных органическими вяжущими	-	10 —10° С Полное	10 —10° С Полное	5 —5° С Капиллярное	-
Однослойное покрытие из укрепленного грунта с двойной поверхностной обработкой	-	15 —22° С Полное	10 —22° С Полное	10 —5° С Капиллярное	5 —5° С Капиллярное
Дополнительный слой основания (морозозащитный или теплоизоляционный) под двухслойным покрытием из асфальтобетона монолитного цементобетона	15 —22° С Полное	10 —10° С Полное	10 —5° С Полное	-	-

Примечание:

Коэффициент морозостойкости для стабилизированных грунтов, применяемых в верхних и нижних слоях оснований, должен составлять не менее 0,75, а для дополнительных слоев – не менее 0,65.

6. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ И АЭРОДРОМНЫХ ОДЕЖД С ПРИМЕНЕНИЕМ «ПОЛИФИЛИЗАТОРОВ»™®

6.1 Использование стабилизированных полифилизаторами™® грунтов с хорошими деформативными качествами при проектировании позволяет решить основные проблемы, сдерживающие применение цементогрунтов в строительстве дорожных одежд: образование температурных и усадочных трещин в основании, распространение отраженных трещин в слой покрытия.

6.2 Проектирование ведется в следующей последовательности:

- **Первый этап** - определение местных условий строительства и эксплуатации объекта. Обычно условия определяются заказчиками в технических заданиях на проектирование. Если местные условия позволяют применение полифилизаторов™® и для этого имеются соответствующие материалы (главным образом грунты, отвечающие требованиям ГОСТ 25100-95), то выполняется второй этап.

- **Второй этап** – определение требуемых прочностных параметров смесей полифилизаторов™® с получаемыми в результате проведения работ с техногенными грунтами для их использования в нижнем, верхнем слое основания или в покрытии.

6.2.1 При работе слоя в качестве нижнего слоя основания основной функцией является перераспределение нагрузок на рабочий слой земляного полотна и защита его от увлажнения и пучения.

6.2.2 При работе слоя в качестве верхнего слоя основания основной функцией является обеспечение несущей способности одежды и сохранение нижележащих слоев от увлажнения, соответственно предотвращение их от морозного пучения и сезонной (весенней и осенней) потери устойчивости.

6.2.3 При работе слоя в качестве покрытия основной функцией является обеспечение несущей способности и транспортно-эксплуатационных качеств дороги.

6.2.4 Соответственно функциям слоя определяют ориентировочно величину каждого из прочностных показателей стабилизированных грунтов этого слоя (сопротивления сжатию и растяжению, модуль упругости, морозо- и водостойкость) и в лабораторных условиях подбирают требуемый состав грунтовых смесей – определяют количество грунта и полифилизаторов™® в единице объема грунта.

- **Третий этап** – лабораторные исследования выбранных составов смеси стабилизируемого грунта согласно рекомендациям и требованиям действующих нормативных документов. В результате определяют фактические показатели прочности образцов.

- **Четвертый этап** - технико-экономическое обоснование состава смеси стабилизируемого грунта.

По цене ингредиентов и их содержанию в стабилизированной смеси определяют стоимость материала. Таким образом, получают исходные данные для ТЭО составов смеси грунта и конструкции одежды.

6.2.5 ТЭО смесей стабилизированного грунта, удовлетворяющих условиям прочности, выполняют за несколько процедур:

6.2.5.1 *Первая процедура* - выбор смеси стабилизированного грунта, отвечающей требуемым параметрам расчета дорожной одежды. Проектирование и расчет производят в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012, МОДН 2-2001, ОДН 218.046-01 с помощью компьютерных программ («Индорсофт»: «Индорпейвмент» - расчеты дорожных одежд и т.п.).

6.2.5.2 *Вторая процедура* - выбор смеси стабилизированного грунта по её минимальной стоимости.

Стоимость материалов 1 кубического метра смеси $K_{см}$ определяют по формуле (в ценах франко-место укладки)

$$K_{см} = C_{г} \times P_{г} + C_{п} \times P_{п} + C_{в} \times P_{в}, \quad (7.1)$$

где $C_{г}$ – цены грунта или смеси грунтов, используемых в проекте

$C_{п}$ – цены полифилизаторов™® за 1 литр и 1 кг,

$C_{в}$ – цены воды за 1 л;

$P_{г}$ – количество грунта,

$P_{п}$ – количество полифилизаторов™® в 1 м³,

$P_{в}$ - содержание воды в 1 м³ смеси.

6.2.5.3 Цены определяют по существующей ресурсной системе ценообразования с помощью калькуляций стоимости материалов. Целесообразен выбор смесей стабилизированного грунта по критерию отношения «прочность/цена», если при проектировании определен лимитирующий показатель прочности смеси. За оптимум принимается наибольшая величина критерия. Смесей, которые обеспечивают максимум критерия (отношения «общий модуль упругости одежды / цена конструкции») принимают к строительству.

6.2.5.4 С учетом принципов унификации дорожную конструкцию проектируют максимально трехслойной: покрытие (рекомендуется устройство защитных слоев износа), основание из стабилизированного техногенного грунта и защищенный от увлажнения рабочий слой земполотна.

6.3 Количество, толщина слоев и их сочетание зависит от местных условий и определяются расчетом и технико-экономическим обоснованием конструкции. Пример конструкций для II природно-климатической зоны приведен в приложении №1 (расчеты могут быть сделаны для любой ПКЗ).

6.4 Цель любых конструктивно-технологических решений при решении проблемы обеспечения устойчивости конструкции состоит в том, чтобы предотвратить действие основных факторов нарушения прочности и устойчивости конструкций. К ним относятся динамические нагрузки от транспортных средств и природно-климатические факторы.

6.5 **Принципы расчетов конструкций с применением полифилизаторов™** позволяют предусмотреть всё разнообразие влияний природно-климатических факторов, исключить часть таких влияний и свести перечень решаемых при конструировании задач к двум задачам:

6.5.1 Первая: **задача обеспечения несущей способности и прочности одежды за счет основания.**

6.5.2 Вторая - **задача сохранения устойчивости конструкции** в целом за счет предотвращения увлажнения рабочего слоя земполотна и слоёв основания.

6.6 Применение полифилизаторов™ решает данные проблемы путем сохранения рабочего слоя земполотна в сухом состоянии, применением монолитных морозоустойчивых слоев стабилизированного грунта, их защиты от климатических факторов, разделения функций слоев в зависимости от их расположения в конструкции. Такой подход к проектированию во многих случаях снижает необходимость применения сложных многослойных конструкций (до 7 слоёв), а также специальных узко функциональных слоёв (дренирующих, прерывающих прослоек, морозозащитных, теплоизолирующих и т.п.).

6.7 Толщина слоёв одежды определяется расчетом по правилам указанных выше документов с помощью компьютерных программ («Индорсофт»: «Индорпейвмент» - расчеты дорожных одежд и т.п.).

6.8 Применение однотипных материалов для большинства слоев дорожной конструкции позволяет упростить технологии и унифицировать строительные отряды, т.е. сузить круг применяемых типоразмеров машин и механизмов. Тем самым унифицируется производственная база строительных организаций.

7. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

7.1. При новом строительстве до обработки грунта готовыми к употреблению полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» должны быть выполнены все работы по устройству земляного полотна, водоотвода, водонепроницаемых прослоек, дренирующих слоев.

7.2. Работы ведут либо методом приготовления смеси из грунта с готовыми к употреблению полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» в грунтосмесительной установке с последующим вывозом ее на дорогу, либо методом смешения на дороге грунта

(смеси) с указанными полифилизаторами™ с использованием дорожных грунтовых фрез или автогрейдера,

7.3. Для создания слоя, предназначенного для обработки грунта методом смешения на дороге на подготовленное земляное полотно вывозят автосамосвалами грунт. Объем завозимого грунта определяют по формуле:

$V = B * h * L * P_h / P_p$, где

B - ширина обрабатываемого слоя, м. ,

h - проектная ширина готового слоя, м.,

L - длина захватки, м.,

P_h - средняя плотность уплотненного грунта при оптимальной влажности

P_p - средняя плотность грунта в рыхлом состоянии при естественной влажности.

7.4. При необходимости внесения в грунт готовых к употреблению полифилизаторов™ их завозят в требуемом количестве (по данным лаборатории) автосамосвалами и перемешивают с грунтом за 3-4 прохода грунтовой фрезы-ресайклера.

Длину захватки назначают с таким расчетом, чтобы успеть завершить до конца смены все необходимые технологические операции.

7.5. Расход воды для доведения объема грунта (смеси) одной захватки до оптимальной влажности определяют по формуле:

$Q = M * 0.01 * (W_2 - W_1) / [1 + 0.01 * W_1]$, где

M - масса обрабатываемого грунта (смеси) захватки

W₁ - естественная влажность грунта (смеси) %

W₂ - оптимальная влажность грунта (смеси),%

7.6. Масса обрабатываемого грунта одной захватки определяется по формуле

$M = B * H * L * P$, где

M – ширина обрабатываемого (конструктивного) слоя, м

H- проектная толщина слоя, м

L – длина захватки, м

P – средняя плотность грунта (смеси) после уплотнения при оптимальной влажности

7.7. Смесь уплотняют средними или тяжелыми вибрационными катками за 5- 15 проходов по одному следу. Эффективнее уплотнять смесь комбинированными катками.

7.8. Поверхностную обработку (предпочтительнее использовать битумные эмульсии), покрытие из асфальтобетонной смеси или защитный слой из битумного шлама устраивают в соответствии с «Пособием по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований».

7.9. При невозможности устройства поверхностной защиты в первые двое суток после завершения строительных работ осуществление ухода за обработанным слоем не требуется, а далее следует производить уход за уложенным слоем в соответствии со СНиП 3.06.03-85.

7.10 Реконструкция или капитальный ремонт дорожных одежд нежесткого типа с использованием полифилизаторов®™ ООО «МД Системы» включает следующие виды работ:

- поднятие (при необходимости) и усиление земляного полотна,
- исправление параметров земляного полотна с доведением его геометрических параметров до норм, установленных для категории реконструируемой дороги,
- укрепительные и другие работы по обеспечению устойчивости земляного полотна,
- восстановление размывших и разрушенных участков, включая разрушения вследствие пучинообразования, оползней и обвалов и ликвидация пучинистых участков,

- усиление дорожных одежд с исправлением продольных и поперечных неровностей, укладкой новых стабилизированных слоев основания и покрытия с использованием полифилизаторов®™.
- исправление и восстановление защитных и укрепительных устройств и обочин,
- восстановление изношенных верхних слоев дорожных покрытий с обеспечением требуемой ровности и несущей способности дорожных одежд
- ликвидация неровностей, колеиности, трещинности и выбоин с усилением основания методом стабилизации,
- восстановление профиля и усиление щебеночных, гравийных и грунтовых дорог,
- полная замена всей дорожной одежды с учетом перспективы роста интенсивности движения.

7.11 Технологии реконструкции или проведения капитального ремонта дорожных одежд с применением полифилизаторов®™ осуществляют, как правило, на дороге звеном специализированных машин и зависят, главным образом, от имеющегося оборудования по внесению комплексных стабилизаторов в дорожное полотно и уплотнению слоев одежды. Состав строительных звеньев подбирают в зависимости от проекта организации строительства (ПОС) и проекта проведения работ (ППР).

7.12 В общем виде, перечень выполняемых этапов при смещении на дороге следующий:

7.12.1 Перед началом работ необходимо выполнить проект их организации с учетом выбранной технологической схемы.

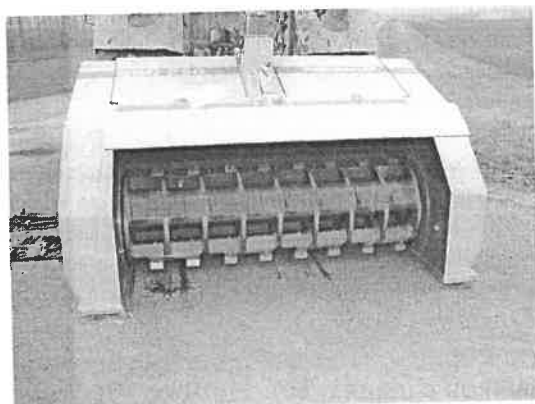
- 7.12.2 В проекте организации работ необходимо в первую очередь указать:
- схему организации движения (см. «Инструкцию по организации движения и ограждения мест производства дорожных работ», М. - «Транспорт», 1985);
 - расчетную среднюю рабочую скорость ведущей машины;
 - технологическую схему работ с распределением механизмов по частным захваткам;
 - длину сменной захватки;
 - количество проходов ведущей машины по ширине проезжей части и их последовательность;
 - потребность в добавляемых материалах;
 - мероприятия по выравниванию дорожной одежды (если они предусмотрены основным проектом);
 - места расположения складов полифилизаторов®™ (если это предусмотрено технологической схемой);
 - мероприятия по контролю качества.

7.12.3 После транспортировки готового к употреблению «полифилизатора®™ стабилизирующего грунтового эмульсионного - 4» («ПГСЭ-4») на место работ, выполняют технологические операции в следующей последовательности на основе частной захватки:

7.12.3.1 Вскрытие слоев покрытия (асфальтобетона) и основания (щебня или гравия и песка) на глубину 25 - 40 см навесным кирковщиком-рыхлителем SG350110 (с максимальным заглублением до 90 см) за 2 прохода по одному следу с целью первоначального измельчения слоев асфальтобетона;



7.12.3.2 Измельчение вскрытых слоев покрытия (асфальтобетона) и основания (щебня или гравия и песка) на 25 - 40 см навесной «камнедробильной машиной» BSC-250 за 2 прохода по одному следу (по 12 - 20 см каждый) с целью окончательного измельчения слоев асфальтобетона до фракции 0,5-5 мм и их перемешивания до достижения полной однородности полученного гранулято-грунта; *



* Крупность гранулято-грунта зависит от конструкции фрезерного органа, скорости вращения фрезерного дробильного барабана, рабочей скорости движения дробильной машины или фрезы, глубины фрезерования, типа асфальтобетона и других факторов.

Чем уже задняя щель под кожухом фрезерного барабана, тем дольше задерживается гранулято-грунт внутри кожуха и сильнее измельчается.

Чем ниже скорость движения дробильной машины при постоянной скорости вращения фрезерного барабана, тем мельче гранулято-грунт по гранулометрии. Чем прочнее покрытие, тем более низкая скорость движения требуется для измельчения асфальтобетона.

В процессе фрезерования покрытия молотки-зубья камнедробильного барабана изнашиваются. Их замена является наиболее дорогостоящей операцией и фактором, снижающим производительность. На износ молотков влияют твердость асфальтобетона, глубина фрезерования, температура покрытия и другие факторы. Наиболее благоприятная температура для работы молотков-зубьев 10 - 30 °С. В среднем через каждые 3-5 тыс. м² покрытия требуется замена всех молотков-зубьев. Работа с изношенными молотками-зубьями может привести к повреждению держателей молотка-зуба, что потребует сварочных работ, а следовательно, и к задержке потока. Молотки необходимо проверять регулярно через каждые 2 ч или в конце захватки.

7.12.3.3 Внесение жидкого полифизатора®™ «ПГСЭ-4» * из цистерны свободным поливом (без давления в цистерне) или из бочки-распределителя с принудительным поливом продольными проходами до полного внесения расчетного количества полифизатора®™.



7.12.3.4 Перемешивание измельченного грунта, обработанного жидким полифиллизатором®™ «ПГСЭ-4», навесной фрезой-ресайклером GM-250 продольными проходами (по одному следу за 1 проход на всю глубину 25-40 см, шириной 2,4 - 2,5 м.)



7.12.3.5 Внесение в грунт воды поливомоечными машинами до состояния оптимальной влажности (12-18%) **



** Оптимальная влажность.

Уплотнение образцов в лабораторных условиях слабо моделирует процесс укатки смеси. Оптимальную влажность (W_0) целесообразно определять на пробном участке. Обычно при недостатке влаги на поверхности слоя в процессе укатки появляются волосные поперечные трещины, а при избытке влаги перед вальцем катка образуется «волна», и смесь начинает налипать на него.

7.12.3.6 Прикатка обработанного увлажненного грунта гладковальцовым 16-и тонным катком без вибрации за 1 проход по одному следу (во избежание образования неровностей и колеиности при последующем планировании тяжелым грейдером);



7.12.3.7 Планировка автогрейдером поверхности основания в отметках под устройство слоя стабилизированного грунта при усилении дорожных одежд;



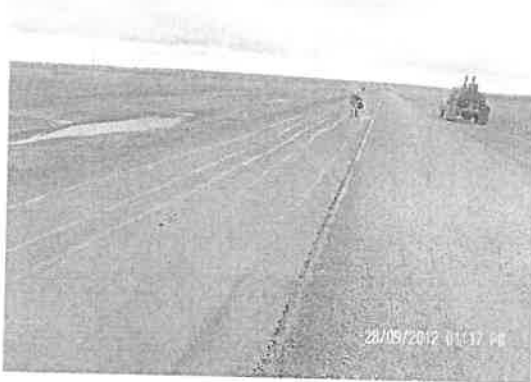
7.12.3.8 Окончательное уплотнение обработанного грунта 16-тонным кулачковым катком за 7-10 проходов по одному следу с вибрацией. Укатку продолжают до прекращения осадки слоя. В процессе уплотнения катки должны двигаться от краев к оси дороги, а затем в обратной последовательности с перекрытием каждого следа;



7.12.3.9 Окончательное уплотнение 16-тонным гладковальцовым катком за 2 - 4 прохода с вибрацией;



7.12.3.10 . Перед устройством замыкающего слоя или слоя усиления поверхность стабилизированного слоя подгрунтовывают. Проливка стабилизированного слоя битумной эмульсией;



7.12.3.11 Замыкающий слой или слой или слои износа могут быть уложены при необходимости как сразу после окончания уплотнения так и через 48 ч после регенерации нижележащего слоя.

Укладка и уплотнение 5 – 6 см слоя мелкозернистого асфальтобетона I - II марки.





7.13. Расчетное количество полифиллизатора™ «ПГСЭ-4» рекомендуется принимать в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

При глубине внесения (м)	20 л на 1 куб. м		25 л на 1 куб. м	
	В расчете на м ² , кг.		В расчете на м ² , кг.	
0,50	10,00	л	12,50	л
0,45	9,00	л	11,25	л
0,40	8,00	л	10,00	л
0,35	7,00	л	8,75	л
0,30	6,00	л	7,50	л
0,25	5,00	л	6,25	л
0,20	4,00	л	5,00	л
0,15	3,00	л	3,75	л

7.14 Перемешивание навесными грунтовыми фрезами или самоходными ресайклерами и передвижными грунтосмесителями самое предпочтительное, поскольку работы производятся на месте укладки в теле дороги и оборудование не стационарное.

7.15 Проблема дозировки решается при применении специализированных бункеров-распределителей или фрез-ресайклеров типа «Wirtgen-2500 SK», но это очень дорогое оборудование, поэтому его применение оправдано при достаточно больших объемах строительства, реконструкции или капитального ремонта. По этой технологии возможно перемешивание любых грунтов.

7.16 В дополнение к этому возможно перемешивание в стационарных грунтосмесителях типа ДС-50, что позволяет получить хорошие гомогенные смеси и высокие темпы проведения работ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

8.1 Состав отряда при строительстве или реконструкции без досыпки нового грунта

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Модель	Ед.изм.	Кол-во
1	Навесной кирковщик	Гутцвиллер	шт	1
2	Фреза – ресайклер	Wirtgen / GM-250	шт	1
3	Каток грунтовый кулачковый	HAMM / BOMAG	шт	1
4	Каток грунтовый гладковальцовый	HAMM / BOMAG	шт	1
5	Автогрейдер	ДЗ 180	шт	1
6	Трактор	Фендт-930 / 936	шт	1
7	Трактор (вспомогательный ≥ 120 л.с.)		шт	1
8	Навесная «Камнедробильная машина»	BSC – 250	шт	1
9	Асфальтоукладчик	Vogele	шт	1
10	Автосамосвал	КамАЗ 55111	шт	2
11	Цистерна-дозатор	Гутцвиллер	шт	1
12	Поливомоечная машина		шт	2
13	Гудронатор 4995-0000010	ЗИЛ 433362	шт	1

Таблица 8

№ п/п	Наименование специальностей	Кол-во
ИТР		
1	Мастер / Прораб	2
2	Геодезист	1
3	Лаборант	2
Рабочие		
4	Машинист навесной «камнедробильной машины» BSC-250	1
4	Машинист навесной фрезы-ресайклера GM-250	1
6	Машинист катка	2
7	Машинист автогрейдера	1
8	Машинист асфальтоукладчика + разнорабочие	5
9	Машинист распределителя или гудронатора	2
10	Водитель автомобиля	3
	ВСЕГО	20

8.2 Обеспечение материалами реконструкции или капитального ремонта зависит от объема стабилизируемого грунта и рассчитывается для каждого проекта индивидуально. Для обеспечения непрерывности работ следует оборудовать расходные приобъектные склады полифилизаторов™® объемом не менее 7-ти суточного запаса а также топлива и воды. Базисные склады располагают на производственных базах. Объем складов обосновывают в ПОС и ППР. Длина захватки определяется исходя из производительности ведущих машин – камнедробильной и ресайклера. Если камнедробильная машина или комплект смесительного оборудования может в 8-часовую смену переработать $X \text{ м}^2$ существующего дорожного полотна при заданной проектной глубине, то протяженность сменного участка определяется как частное от деления этой площади на ширину обрабатываемого слоя. На каждом объекте параметры потока рассчитываются в проекте производства работ.

9. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

9.1 Требуемый модуль упругости принимают не менее значения, указанного в таблице 9.

Таблица 9

Категория дороги	Требуемый модуль упругости дорожной одежды типа		
	капитального	Облегченного	переходного
I	330		
II	325		
III	310	235	
IV- А-р	250	180	-
IV- А-п	250	180	-
IV- Б-р	-	180	110
IV- Б-п	-	180	110
V- А	-	150	75
V- Б	-	150	75

Примечание - для покрытий низшего типа требуемый модуль упругости не определяют.

9.2 При расчетах и проектировании дорожных одежд за расчетные принимают нагрузки, соответствующие предельным нагрузкам - на ось расчетного двухосного автомобиля и если в задании на проектирование расчетная нагрузка не оговорена специально, то за расчетную принимают нагрузку, соответствующую расчетному автомобилю группы А (табл. 10).

Таблица 10

Группа расчетной нагрузки	Нормативная статическая нагрузка, кН		Расчетные параметры нагрузки	
	на ось	на поверхность покрытия от колеса расчетного автомобиля $Q_{расч}$	P, МПа	D, см
A ₁	100	50	0,60	37/33
A ₂	110	55	0,60	39/34
A ₃	130	65	0,60	42/37

Примечание: Над чертой - для движущегося колеса, под чертой - для неподвижного.

9.3 Рекомендуемый расчетный срок службы конструкции

Таблица 11

Категория дороги	Тип дорожной одежды	Срок $T_{сл}$ годы службы в дорожно-климатических зонах		
		I, II	III	IV, V
I	Капитальный	14 - 15 - 18	15 - 19	16 - 20
II	Капитальный	11 - 15	12 - 16	13 - 16
III	Капитальный	11 - 15	12 - 16	13 - 16
	Облегченный	10 - 13	11 - 14	12 - 15
IV	Капитальный	11 - 15	12 - 16	13 - 16
	Облегченный	8 - 10	9 - 11	10 - 12
	Переходный	3 - 8	3 - 9	3 - 9
V	Облегченный	8 - 10	9 - 11	10 - 12
	Переходный	3 - 8	3 - 9	3 - 9

9.4 Контроль качества работ при стабилизации грунтов осуществляется лабораторией, которая контролирует влажность грунта, точность дозирования полифилизаторов®™, качество перемешивания и уплотнения.

9.5 Качество работ определяется в соответствии с требованиями СП 78.13330.2012 с учетом Схемы лабораторного качества работ таблице 12.

Таблица 12

Наименование показателей	ГОСТ	При возведении насыпи земляного полотна, разработке резервов
Зерновой состав	12536-79	Не реже одного раза в месяц и при изменении грунта
Число пластичности	5180-84	Не реже одного раза в месяц и при изменении грунта
Плотность грунта	5180-84	Не реже одного раза в смену и при выпадении осадков
Естественная влажность	5180-84	Не реже одного раза в смену и при выпадении осадков; обязательно при определении плотности
Содержание органических веществ	8735-88	По указаниям проекта
Определение сопротивления срезу(сдвигу)	12248-96	По указаниям проекта
Определение набухания и усадки грунтов	24143-80	По указаниям проекта
Определение сжимаемости грунтов	12248-96	По указаниям проекта
Однородность грунтов	25100-95	Визуально, постоянно
Несущая способность основания	18 134-2001	По указанию проекта

9.6 Основными задачами лабораторной службы организации, выполняющей, дорожные работы являются:

- осуществление в ходе строительства входного контроля дорожно-строительных материалов;
- осуществление операционного контроля технологических операций во время их выполнения и после завершения, а также приемочного контроля отдельных элементов сооружений;
- осуществление систематического контроля за своевременной корректировкой и изменением составов при изменении свойств исходных материалов, улучшении их качества и при изменении условий производства работ (влажности составляющих материалов, изменении качества гранулята асфальтобетона или поступлении новых материалов);
- руководство деятельностью лабораторной службы подрядных организаций, контроль за соблюдением ими проведения лабораторных и полевых испытаний, организация и координация их деятельности.

На лабораторию возлагаются следующие обязанности:

- своевременно и в установленном порядке производить отбор проб и лабораторные испытания материалов, с осуществлением в процессе строительства их входного, операционного и приемочного контроля;
- корректировка составов смесей при изменении условий производства работ (влажности составляющих материалов, марки неорганических вяжущих, и др.);
- согласование подобранных составов смесей с Заказчиком;

- подготовка и представление необходимых сведений для инспектирующих организаций и организаций, осуществляющих технический надзор, инженерное сопровождение и авторский надзор;

- ведение журналов испытаний используемых в строительстве материалов, конструкций и изделий при осуществлении различных видов контроля, в соответствии со схемами лабораторного контроля качества, требованиями нормативных и методических документов по установленным формам;

- приостанавливать работы в случае несоблюдения установленной в соответствии с нормативными документами технологии производства работ.

О приостановке работ начальники лабораторий немедленно сообщают вышестоящим руководителям.

9.7 Сотрудники лабораторной службы несут ответственность:

- за объективность, соблюдение норм периодичности и объемов проведения испытаний; достоверность полученных результатов в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

- за соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, техники безопасности и противопожарных мероприятий при проведении испытаний;

- за правильность подбора проектных составов всех видов смесей;

- за соблюдение технологических режимов и процессов при выполнении работ.

9.8 Приемка выполненных работ осуществляется в соответствии со СНиП 12-01-2004, СНиП 3.02.01-87, СП 78.13330.2012, ВСН 19-89.

9.9 Надзор за соблюдением качественного выполнения работ, а также за полнотой и качеством исполнительной производственно-технической документации, своевременным составлением актов освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций входит в обязанности технического надзора, а также организации, исполняющей работы. Ответственность за организацию производственного контроля за качеством работ возлагают на главного инженера строительной (ремонтно-строительной) организации.

9.10 На объектах строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог технический надзор заказчика (застройщика) осуществляют созданные группы технического надзора. Технический надзор организуют как в виде самостоятельных структурных подразделений, так и в составе хозяйственных организаций, как технический аппарат.

9.11 Исполнитель работ выполняет производственный контроль качества строительства, который включает в себя:

- входной контроль проектной документации;
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

9.12 При входном контроле проектной документации исполнитель анализирует всю представленную документацию, включая проект организации строительства (ПОС) и рабочую документацию, проверив при этом:

- ее комплектность;
- соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы;
- наличие согласований и утверждений;
- наличие ссылок на материалы и изделия;
- соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам;

- наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства;
- наличие предельных значений контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;
- наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

9.13 Исполнитель работ выполняет приемку предоставляемой ему заказчиком (застройщиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным рекомендациям к точности, надежности закрепления знаков на местности. Приемку геодезической разбивочной основы у застройщика (заказчика) оформляют соответствующим актом.

9.14 Входным контролем в соответствии с действующим законодательством проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования положениям стандартов, технических условий или свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда.

При этом контролируют наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости выполняют контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний соответствуют положениям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

9.15 Операционным контролем исполнитель работ проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и стандартами.

– места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений соответствуют положениям проектной, технологической и нормативной документации.

9.16 Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с проектной и нормативной документацией оформляют актами освидетельствования скрытых работ (СНиП 12-01-2004). Заказчик (застройщик) - соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов рекомендациям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

9.17 Примерный перечень работ подлежащих освидетельствованию с составлением акта скрытых работ:

- снятие мохового, дернового слоя, выторфовывание, корчевка пней и удаление кустарника;
- нарезка уступов на косогорах и в откосной части при уширении;
- замена грунтов в основании земляного полотна;
- возведение земляного полотна (законченные участки).

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

9.18 Освидетельствование скрытых работ и приемку ответственных конструкций проводит комиссия в составе: представителя заказчика (застройщика) или технического надзора; представителя организации, выполняющей работы (производителя работ,

мастера); представителя проектной организации (авторского надзора). В необходимых случаях привлекаются специалисты-эксперты, а также лаборанты и геодезисты.

9.19 Освидетельствование скрытых работ и составление актов в случаях, когда последующие работы предстоит начать после длительного перерыва, выполняют непосредственно перед производством последующих работ.

9.20 Акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и аэродромов а также сооружений на них составляют в трех экземплярах и после подписания хранятся: один экземпляр у организации-заказчика (в техническом надзоре), один экземпляр - в организации, выполнившей работы, один - в проектной организации.

9.21 При приемке выполненных работ по сооружению или реконструкции земляного полотна из техногенных грунтов с использованием асфальтобетонного гранулята руководствуются ПОС, в котором отражают особенности работы с такими материалами, а также методы контроля и приемки.

9.22 При контроле и приемке работ по сооружению и реконструкции земляного полотна из грунтов повышенной влажности кроме основных видов контроля дополнительно контролируют состав и состояние грунта в карьерах и резервах, наличие и состояние водоотвода в местах разработки грунта и на месте отсыпки.

10. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

и грунтов, укрепленных или стабилизированных полифилизаторами™ ООО «МД Системы», осуществляемые при подборе составов грунтовых смесей для сооружения земляного полотна и слоев оснований дорожной одежды.

Испытание грунтов

10.1 Перед производством работ по устройству земляного полотна необходимо провести инженерно-геологическое обоснование.

10.2 Инженерно-геологические работы основаны на обобщении данных и дополнительных исследованиях по специальной методике (в случае необходимости) для получения материалов об инженерно-геологических условиях участка автомобильной дороги, где планируется производить укрепление местных грунтов, включающих:

- строение, состав, состояние грунтов земляного полотна и подстилающих слоев;
- грунтовые воды, глубины залегания, динамика движения и минерализация;
- особенности рельефа и геологические процессы;
- физико-механические свойства грунтов;

10.3 Лабораторные исследования проводят с целью определения видов и разновидностей грунтов и возможности их применения для обработки готовыми к употреблению полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» и включают следующие виды:

- определение гранулометрического состава грунта,
- определение числа пластичности природной влажности по ГОСТ 5180-84;
- оптимальной влажности и плотности сухого грунта по ГОСТ 22733-82;
- содержание органических примесей и гумусовых кислот по ГОСТ 23740, ГОСТ 26213;
- содержание легкорастворимых солей, сульфатов и хлоридов по ГОСТ 26426, ГОСТ 26425
- испытание цемента по ГОСТ 310.1, ГОСТ 310.2, ГОСТ 310.3, ГОСТ 310.4, битумы нефтяные дорожные жидкие ГОСТ 11955-82, эмульсии дорожные битумные ГОСТ 18659-81 оптимального расхода полифилизаторов™ «ПГСЭ-4».

10.4. Прочность на сжатие и растяжение при изгибе определяют по ГОСТ 10180 или в соответствии с «Руководством по грунтам и материалам, укрепленным органическими вяжущими».

10.5. При необходимости определения морозостойкости грунтов с готовыми к употреблению полифилизаторами™ «ПГСЭ-4» определяют по ГОСТ 10060, ГОСТ 10180 или в соответствии с «Руководством по грунтам и материалам, укрепленным неорганическими вяжущими».

10.6. Максимальную плотность обработанных грунтов при подборе составов смесей и приготовления образцов определяют по ГОСТ 22733.

10.7. Для исходных грунтов определяют следующие свойства:

— зерновой (гранулометрический) состав обломочных, песчаных и глинистых грунтов (по ГОСТ 5180—84 и 12536—79);

— число пластичности глинистых грунтов (по ГОСТ 30416—96 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения» и по ГОСТ 5184—84 «Метод лабораторного определения границы текучести»);

— оптимальную влажность и максимальную плотность.

В качестве дополнительных характеристик по специальным методикам определяют: величину рН, содержание гумуса в гумусированных грунтах, количество солей и их состав в засоленных грунтах, состав обменных катионов и обменную способность грунтов.

10.8. Оптимальную влажность и максимальную плотность грунта определяют экспериментальным путем и устанавливают графически по зависимости между плотностью (объемной массой скелета грунта $\gamma_{ск}$ и влажностью его при уплотнении W).

Наибольшая плотность соответствует уплотнению грунта при определенной оптимальной влажности W_0 .

Для построения кривой стандартного уплотнения определяют объемную массу одинаковых по размеру образцов, изготовленных при одинаковом стандартном режиме уплотнения, но при разной влажности на малом или большом приборе Союздорнии для стандартного уплотнения. В малом и большом приборах уплотняют грунты, содержащие частицы крупнее 5 мм в количестве не более 5 %. Методика стандартного уплотнения грунтов на большом приборе описана в СН 449-72.

Крупнообломочные грунты, содержащие от 20 % и более частиц размером от 10 до 40 мм, испытывают в специальных цилиндрах — формах емкостью 3—5 тыс. см³ или производят перерасчет оптимальной влажности и плотности с учетом содержания крупных частиц по «Указаниям» СН 449-72.

Малый прибор стандартного уплотнения состоит из подставки с двумя закрепляющими винтами, разъемного цилиндра объемом 0,1 л, направляющей цилиндрической насадки, плунжера, передающего ударную нагрузку гири весом 2,5 кг, направляющего стержня, рукоятки и вкладыша. Перед употреблением цилиндр и насадку смазывают керосином.

Для определения $\gamma_{ск}$ и W_0 отбирают среднюю пробу воздушносухого грунта, измельченного и просеянного через сито с отверстиями 5 мм, массой около 1,5 кг и помещают в хорошо закрывающийся широкий сосуд.

Наименьшая влажность в начале первого опыта уплотнения должна несколько превышать влажность грунта в воздушносухом состоянии, поэтому взятую пробу грунта в воздушносухом состоянии смачивают водой (4—6 % от массы грунта) и тщательно перемешивают.

От увлажненного грунта отбирают навеску 250—260 г. Непосредственно перед уплотнением из нее берут контрольную пробу на влажность, после чего грунт всыпают в

разъемный цилиндр, предварительно вставленный в подставку с насадкой и зажатый винтами.

В форму вставляют плунжер с направляющим стержнем, и грунт, заключенный в форму, уплотняют последовательными ударами гири, падающей с высоты 30 см. Число ударов гири должно составлять: для песчаных и супесчаных грунтов — 15, для суглинков и глин — 25.

После уплотнения пробы грунта плунжер и насадку осторожно снимают и тщательно срезают ножом излишки грунта заподлицо с краями разъемного цилиндра. Цилиндр вынимают, взвешивают вместе с образцом грунта с точностью до 0,1 г и, вычитая массу цилиндра, определяют чистую массу образца грунта. Опыт с уплотнением повторяют несколько раз, причем каждый раз увеличивают влажность грунта на 2 % до тех пор, пока не начнет появляться устойчивое уменьшение массы уплотненного грунта.

Объемную массу скелета грунта вычисляют по формуле

$$\gamma_{\text{ск}} = \frac{\gamma_{\text{вл}}}{1 + \frac{W}{100}}, \quad (1)$$

где $\gamma_{\text{ск}}$ — объемная масса скелета грунта, г/см³;

W — влажность пробы грунта, % к массе сухого грунта;

$\gamma_{\text{вл}}$ — объемная масса влажного грунта, г/см³, $\gamma_{\text{вл}} = \frac{q}{100}$;

q — масса образца влажного грунта, г.

По результатам опытов строят график, откладывая по оси ординат объемные массы скелета грунта $\gamma_{\text{ск}}$, по оси абсцисс — влажность грунта W . Наивысшая точка кривой соответствует максимальной плотности $\gamma_{\text{ск}}$ и соответственно оптимальной влажности W_0 уплотняемого грунта (табл. 12).

Таблица 12

Ориентировочные значения оптимальной влажности

Грунт	Влажность, % от массы грунта (числитель) и в долях от влажности границы его текучести (знаменатель)
Крупнообломочный: щебенистый	$\frac{3-5}{-}$
. дресвяный	$\frac{5-7}{-}$
. Пески: гравелистые	$\frac{4-6}{-}$
. крупные	$\frac{6-8}{-}$
. средней крупности	$\frac{7-9}{-}$
. Пески мелкие и пылеватые, мелкие одноразмерные	$\frac{8-10}{-}$

Супеси	$\frac{8-14}{0,60-0,65}$
Суглинки легкие	$\frac{12-16}{0,55-0,6}$
Суглинки тяжелые	$\frac{16-22}{0,55-0,6}$
Глины	$\frac{18-26}{0,45-0,6}$

Для однородных песков обычно не получают четко выраженного максимума на кривой, поэтому для таких грунтов определяют оптимальную влажность и плотность на смесях с оптимальным количеством вяжущих (цемента, золы уноса). В этом случае оптимальная влажность составляет, как правило, не менее 10—12 %.

Приготовление смесей

10.9. Подготовка грунтов. Грунты высушивают до воздушносухого состояния.

Песчаные и глинистые грунты просеивают через сито с отверстиями 5 мм (глинистые грунты предварительно размельчают). Крупнообломочные грунты просеивают через сито с отверстиями 40 и 25 мм.

Влажность грунта определяют путем высушивания навесок грунта в термостате до постоянной массы при температуре 105°C.

В случаях, когда проектом предусмотрено улучшение зернового (гранулометрического) состава грунта, вносят соответствующие добавки (песок, глину, гравий, щебень, измельченные отходы камнедробления, и др.).

Грунт с этими добавками смешивают без увлажнения.

10.10. Ориентировочные значения оптимальной влажности для исходных грунтов по табл. 5 уточняют для смесей грунтов с готовыми к употреблению полифилизаторами™ «МД Системы».

Воздушно-сухой грунт перемешивают с добавкой «ПГСЭ-4», добавляют воду и осуществляют другие операции, необходимые для определения оптимальной влажности и максимальной плотности смеси в соответствии с п. 7.2.

Смесь тщательно перемешивают в лабораторной лопастной мешалке в течение 4—6 мин или вручную.

После этого изготавливают образцы.

10.11. Масса каждой смеси из глинистых и песчаных грунтов равна 2—3 кг, а из крупнообломочных с крупностью зерен 25 мм — 10—12 кг, с крупностью зерен 40 мм — 25—30 кг.

Из этих смесей изготавливают по 6 образцов и испытывают их.

Изготовление образцов и их испытания

10.12. Для определения физико-механических свойств укрепленных или стабилизированных грунтов изготавливают образцы-цилиндры и образцы-балочки уплотнением смеси в стальных формах.

Образцы-цилиндры изготавливают в полых цилиндрических формах с двумя вкладышами размерами в зависимости от зернового состава грунтов (табл. 13).

Размеры форм и образцов

Грунты	Размеры форм для изготовления образцов-цилиндров		Размеры образца	
	диаметр, мм	высота, мм	диаметр, мм	высота, мм
Песчаные и глинистые при наибольшей крупности зерен и глинисто-пылеватых комков — 5 мм . . .	50,1	130	50	50
Крупнообломочные при крупности зерен — 25 мм	100,1	180	100	100
40 мм	150,5	150,5	150	150

Примечание. Формы диаметром 150 мм имеют съемные кольца-насадки высотой 50 мм и плунжер.

Внутреннюю поверхность формы и вкладыши перед укладыванием смеси смазывают керосином или машинным маслом. В форму вставляют нижний вкладыш, который должен выступать из формы на 1,5—2 см для двустороннего уплотнения смеси.

Смесь через металлическую воронку насыпают в форму. Для равномерного распределения смеси ее штыкуют ножом или шпателем, затем вставляют в форму верхний вкладыш. Форму со смесью ставят на нижнюю плиту пресса, подводят верхнюю плиту до соприкосновения с верхним вкладышем и включают электромотор масляного насоса пресса.

Нагрузку уплотнения для глинистых и песчаных грунтов подбирают с таким расчетом, чтобы получить максимальную плотность образцов при оптимальной влажности на приборе стандартного уплотнения.

Влажность смеси при ее уплотнении не должна отличаться от установленной оптимальной влажности больше чем на $\pm 2\%$.

Плотность готовых образцов не должна отличаться от максимальной, определенной по методу стандартного уплотнения, более чем на $\pm 2\%$. Ориентировочно нагрузка уплотнения составляет 100—150 кгс/см².

Требуемую массу образца определяют по формуле:

$$P = V \cdot \gamma_{\text{ск}} (1 + 0,01W_0), \quad (2)$$

где V — объем образца, см³;

$\gamma_{\text{ск}}$ — объемная масса скелета смеси, г/см³;

W_0 — оптимальная влажность смеси, %.

Время выдерживания формы со смесью под нагрузкой составляет 3 мин. Затем нагрузку снимают и образец выдавливают из формы под прессом или вручную. При выдавливании образца для удобства используют специальную подставку.

Образцы разрешается изготавливать также трамбованием на приборе стандартного уплотнения при строгом соблюдении оптимальной влажности и максимальной плотности для смеси выбранного состава. Число ударов гири при уплотнении смеси дают такое же, как при уплотнении грунтов.

В стационарных условиях образцы трамбуют на лабораторном копре с механическим приводом. Для этого смесь грунта с вяжущим помещают в разъемный цилиндр прибора стандартного уплотнения, и в собранном виде (за исключением гири и направляющего стержня) закрепляют на столике копра. Смесью уплотняют ударами гири, падающей с высоты 30 см.

10.13. Образцы-балочки изготавливают прессованием в стальных формах с двусторонними вкладышами.

При уплотнении смеси должно быть обеспечено двустороннее приложение нагрузки за счет свободного перемещения вкладышей навстречу друг другу. Размеры образцов-балочек для разных грунтов указаны в табл. 14.

Таблица 14

Грунты	Размеры образца		
	длина, мм	ширина, мм	Высота, мм
Глинистые и песчаные	160	40	40
Крупнообломочные	400	100	100

Максимальная крупность частиц при изготовлении образцов-балочек из обломочных грунтов должна быть не более 25 мм. Допускается замена более крупных фракций (25—50 мм) равным количеством фракций от 10 до 25 мм.

Стенки формы и вкладыши перед укладыванием смеси смазывают керосином или машинным маслом. Вкладыш должен выступать из формы на 1—1,5 см для обеспечения двустороннего уплотнения. Смесью разравнивают, частично уплотняют шпателем, после чего укладывают верхний вкладыш. Форму со смесью ставят на нижнюю плиту пресса, подводят верхнюю плиту пресса до соприкосновения с вкладышем и включают электромотор масляного насоса пресса. При этом ориентировочная нагрузка также составляет 100—150 кгс/см², а время выдерживания под нагрузкой — 3 мин.

Требуемую массу образца вычисляют по формуле (2).

После уплотнения форму с образцом устанавливают на специальную подставку и образец под прессом выдавливают из формы.

10.14. Хранение образцов. Образцы, изготовленные из различных смесей, хранят во влажных условиях. Образцы помещают в ванну с водяным затвором либо в эксикаторы над водой, или во влажный песок. Рекомендуется предварительно образцы завернуть в кальку и смазать тонким слоем парафина.

Образцы из грунтов, укрепленных золой уноса или золошлаковой смесью (применяемыми без или в сочетании с цементом или известью), предназначенные для определения пределов прочности при сжатии, на растяжение при изгибе, при расколе, коэффициента морозостойкости, хранят 90 суток.

Для получения ориентировочных значений показателя прочности при сжатии образцы хранят 7 суток.

Водонасыщение образцов

10.15. **Полное водонасыщение** проводится для укрепленных грунтов. Образцы высотой и диаметром, равным 5 см, насыщают в спокойной воде в течение двух суток, а образцы больших размеров — в течение трех суток, причем в обоих случаях в первые сутки образцы погружают в воду на $\frac{1}{3}$ высоты, а в последующие — полностью заливают водой. Для предотвращения высыхания образцов, погруженных в воду на 2 см, насыщение производят в ванне с водяным затвором.

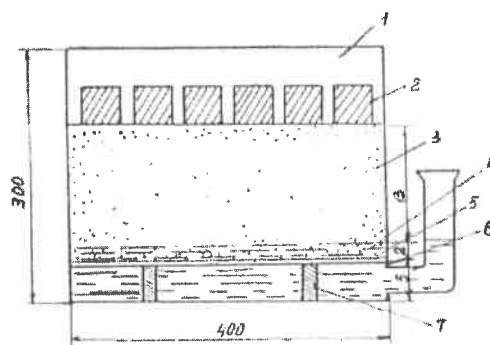


Рис. 1. Приспособление для капиллярного водонасыщения образцов:
 1 — сосуд; 2 — образцы; 3 — капиллярно увлажненный песок;
 4 — водонасыщенный песок; 5 — фильтровальная бумага; 6 — металлическая сетка; 7 — подставка

10.16. **Капиллярное водонасыщение образцов** производят через слой влажного песка. В металлический или стеклянный сосуд с уровнем наливают слой воды до уровня, указанного на рис. 1. С помощью уровня поддерживают постоянный уровень воды в сосуде.

В сосуд на металлической подставке укладывают металлическую сетку или емкость с сетчатым дном, которое закрывают фильтровальной бумагой. На фильтровальную бумагу насыпают слой мелкого однородного песка толщиной 15 см и через сутки после его насыщения ставят образцы. Образцы капиллярно насыщают в течение трех суток. Для предотвращения высыхания сосуд с образцами помещают в ванну с гидравлическим затвором.

Определение предела прочности на растяжение при изгибе

10.17. Предел прочности на растяжение при изгибе определяют на образцах-балочках. В зависимости от прочности и размера образцов испытания проводят на прессах гидравлических (или другого типа) мощностью 0,5—5—10 т. Точность показаний силоизмерительного устройства пресса должна составлять $\pm 2\%$. Прессы для испытания образцов-балочек на изгиб должны быть оборудованы дополнительными приспособлениями: специальными столами, мостами или траверсами, несущими на себе цилиндрические опоры для балочек, при этом одна из опор должна быть подвижной. Радиус закругления опорных поверхностей должен быть в пределах 10—15 мм.

Перед испытанием образцы насыщают водой. После извлечения из воды образцы вытирают мягкой тканью.

Испытуемый образец помещают на две опоры, расстояние между которыми равно 140 мм — для балочек размером 40×40×160 мм и 300 мм — для балочек размером 100×100×400 мм. Образец на опоры кладут той гранью, которая при уплотнении была вертикальной. Поверхность балочки должна плотно прилегать к опорам по всей ширине.

Образец нагружают по середине пролета по всей ширине через подкладку под верхнюю плиту пресса.

После установки образца опускают верхнюю плиту пресса так, чтобы зазор между образцом и подкладкой под верхнюю плиту пресса составлял 4—6 мм. После этого рычаг переключения скоростей пресса устанавливают на скорость подъема нижней плиты 3 мм/мин. Перед испытаниями и после длительных испытаний (более 1 ч) проверяют скорости с помощью индикатора часового типа. Включают основной электромотор пресса и нагружают образец.

10.18. Величину предела прочности на растяжение при изгибе вычисляют по формуле:

$$R_{\text{изг}} = \frac{3Pl}{2bh^2}, \quad (4)$$

где P — разрушающая нагрузка, кгс;

l — расстояние между опорами, см;

b — ширина балочки, см;

h — высота балочки, см.

Предел прочности на растяжение при изгибе вычисляют с точностью до 0,5 кгс/см², как среднее арифметическое результатов испытания трех образцов. Расхождение между результатами отдельных испытаний не должно превышать 15 %.

10.19. Образец устанавливают на прессе так, чтобы плиты пресса прилегали к двум взаимно противоположным образующим. Направление сжимающей силы должно совпадать с диаметральной плоскостью образца, а ось образца должна проходить через центр шарнира плиты пресса. Для удобства и большей точности испытания рекомендуется изготовить специальное приспособление (шаблон).

Для равномерного распределения нагрузки между плитами пресса и испытуемым образцом помещают прокладки из обычной трехслойной фанеры или пластика. Длина прокладок должна быть не менее длины образца, а ширина прокладок должна составлять 0,2 диаметра образца.

Образец устанавливают на шаблоне и помещают на нижнюю плиту пресса.

Подводят верхнюю плиту пресса так, чтобы зазор между верхней плитой шаблона и верхней плитой пресса составлял 4—6 мм.

Устанавливают рычаг переключения скоростей пресса на скорость подъема нижней плиты пресса 3 мм/мин и включают основной электромотор испытательной машины.

Методика определения величины относительного морозного пучения грунтов

Методика испытаний по определению пригодности материалов для устройства морозозащитных слоев («Проектирование нежестких дорожных одежд» ОДН 218.046-01) заключается в замораживании образцов материалов и измерении деформаций их морозного пучения в условиях, близких к условиям пучения при промерзании грунтов земляного полотна автомобильных дорог.

При этом в лаборатории для условий Европейской части СССР эти испытания грунтов (материалов) проводят при температуре воздуха в камере от —3° до —4°С, для условий Сибири и Северного Казахстана — от —5° до —6°С.

Испытания по этой методике проводят в специальном стакане (диаметром 100 мм и высотой 82 мм), собранным из колец (высотой 10 мм) с выточками (3 мм), позволяющими кольцам свободно перемещаться вдоль вертикальной оси, что обеспечивает беспрепятственное вспучивание образца при замерзании. Стакан снабжен поддоном со штуцером для подвода воды к образцу.

Образец из испытуемого материала готовят в указанном стакане так же, как при испытании по методу стандартного уплотнения — с обеспечением получения плотности 0,98—1 от стандартной при оптимальной влажности.

Приготовленный в стакане образец в течение 2—4 суток при комнатной температуре насыщают водой.

Для промораживания образцов применяют фреоновые холодильники или домашние холодильники, холодильные агрегаты которых заменяют агрегатом холодильника ЗИЛ (с испарителем, собранным из четвертой части трубок конденсатора от агрегата ФАК-0,7), а также с заменой терморегулятора холодильника новой системой регулировки с применением ртутного конфетного термометра ТК-6 и реле переменного тока МКУ-48.

Приготовленные в стаканах образцы грунта (материала) после их насыщения водой помещают в камеру холодильника. К образцам подводят воду от резервуара с помощью шлангов и устройства, позволяющего поддерживать постоянный заданный уровень воды.

Установленные в холодильник стаканы с образцами испытуемых грунтов (материалов) засыпают до верхних торцов изоляционным материалом (опилки или мипора) для того, чтобы промораживание образцов происходило только сверху вниз. При этом нужно следить за тем, чтобы изоляционный материал не подмачивался водой.

При испытании величина деформации морозного пучения измеряется с помощью индикаторов (мессур). Опыт продолжается до полного промерзания образца, которое продолжается около четырех суток. К этому времени показания индикаторов уже не изменяются, что указывает на окончание процесса промерзания.

Величина относительного морозного пучения $K_{пуч}$ определяется на основании показаний индикаторов по формуле

$$K_{пуч} = \frac{\Delta h}{h} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где Δh — величина пучения образца, мм;
 h — начальная высота образца, мм.

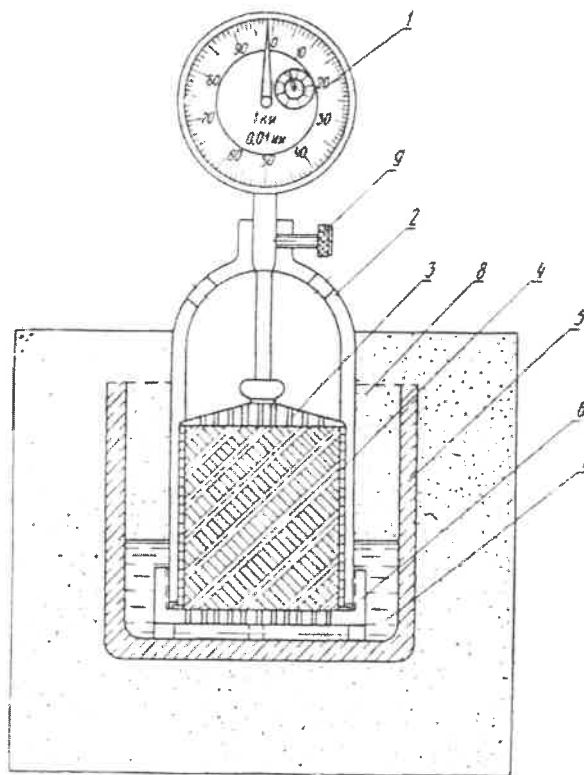
* Материалы—укрепленные или стабилизированные грунты, каменная мелочь и др. Изготовление оборудования и устройств для проведения испытаний по вышеприведенной методике силами лабораторий производственных организаций в обычных механических мастерских не представляется возможным.

Поэтому для определения величины относительного морозного пучения грунтов (материалов) рекомендуется проводить по методике с применением имеющегося в производственных лабораториях оборудования и прибора, который может быть изготовлен в обычных механических мастерских.

1. Описание прибора

Для проведения испытания грунтов (материалов) на морозное пучение применяется измененный (в отношении размеров) прибор Д. И. Знаменского для определения набухания грунтов “ПНЗ”.

Прибор (см. рисунок) состоит из кольца, изготовленного из нержавеющей стали, обоймы, в верхней части которой устанавливается и закрепляется индикатор, перфорированного поддона, перфорированного штампа, ванночки и зажимного винта. Все детали прибора, кроме кольца и зажимного винта, могут быть изготовлены из оргстекла.



Общий вид прибора:

1 — индикатор; 2 — обойма; 3 — штамп; 4 — кольцо; 5 — ванночка;
6 — поддон; 7 — вода; 8 — изоляционный материал (парафиновая паста); 9 — зажимной винт

II. Порядок работы

А. Подготовка образца к испытанию

Определяют оптимальную влажность и максимальную плотность испытуемого грунта (материала) при стандартном уплотнении.

Отбирают среднюю пробу испытуемого грунта (материала) весом около 1 кг и определяют ее влажность. К отобранной пробе грунта (материала) добавляют воду и тщательно перемешивают. Воду добавляют из такого расчета, чтобы влажность пробы соответствовала оптимальной влажности испытуемого грунта (материала), установленной при стандартном уплотнении. Требуемое количество воды рассчитывают по формуле

$$q = \frac{g}{1+W} (W_{\text{опт}} - W), \quad (2)$$

где g — масса взятой пробы испытуемого грунта (материала), г;

W — исходная влажность пробы испытуемого грунта (материала), доли единицы;

$W_{\text{опт}}$ — оптимальная влажность испытуемого грунта (материала), установленная при стандартном уплотнении, доли единицы.

После тщательного перемешивания пробы с водой ее выдерживают в закрытом сосуде в течение 1—2 ч. По окончании выдерживания пробы из нее берут три навески испытуемого грунта (материала) для формования образцов цилиндрической формы диаметром 5 см и высотой 5 см, объемная масса скелета которых должна соответствовать максимальной плотности испытуемого грунта (материала), установленной при стандартном уплотнении.

Величину навески g испытуемого грунта (материала) для получения образца с задаваемой плотностью (максимальной плотностью) рассчитывают по формуле

$$g = V \gamma_{\text{ск}} (1 + 0,01 W_{\text{опт}}), \quad (3)$$

где V — объем образца заданного размера (диаметром 5 см и высотой 5 см), см^3 ;

$\gamma_{\text{ск}}$ — максимальная плотность испытуемого грунта (материала), установленная при стандартном уплотнении, $\text{г}/\text{см}^3$;

$W_{\text{опт}}$ — влажность пробы, %.

Отобранные навески пробы помещают в формы (с внутренним диаметром 5 см), которые применяют для изготовления образцов при лабораторных экспериментах по укреплению грунтов вяжущими материалами. Затем в формы устанавливают поршни и под прессом формируют образцы высотой 5 см.

Изготовленные образцы испытуемого грунта (материала) помещают в кольца прибора для определения набухания, предварительно смазав внутренние поверхности колец техническим вазелином (тонким слоем).

В поддон прибора укладывают кружок фильтровальной бумаги, вырезанной по внутреннему диаметру кольца. Кольцо с образцом помещают в поддон, который устанавливают в ванночку прибора.

В ванночку наливают воду до уровня верхнего торца поддона и образец насыщают водой, поддерживая постоянный уровень воды в ванночке. Насыщение образца проводят до тех пор, пока вода не пропитает по капиллярам всю толщу образца; это можно заметить по потемнению поверхности последнего.

По окончании насыщения образца водой на его поверхности укладывают второй кружок фильтровальной бумаги, а затем штамп и винчивают обойму в поддон прибора. В ванночку прибора доливают воду так, чтобы уровень воды в ванночке был на высоте $\frac{1}{3}$ образца в кольце.

На плиту лабораторного штатива устанавливают кристаллизатор, в который помещают форму из картона (диаметром 25—27 см и высотой 16—18 см); в кристаллизатор наливают воду в таком количестве, чтобы толщина слоя ее в кристаллизаторе была около 3—5 мм.

Собранный прибор подвешивают с помощью мягких тонких проволок, закрепленных в отверстиях ванночки прибора, к кольцу лабораторного штатива так, чтобы прибор находился в центре картонной формы, а дно ванночки было на расстоянии 8—10 см от дна кристаллизатора.

По окончании подвешивания прибора к кольцу штатива в картонную форму и ванночку прибора осторожно заливают расплавленную парафиновую пасту (температура пасты около 60°C) для получения теплоизоляционного слоя толщиной 8—10 см (как это показано на рис. 1), чтобы промораживание образца происходило только сверху вниз.

Примечание. 1. Для получения парафиновой пасты к парафину добавляют 20—25 % воска (по массе), 5—10 % канифоли и 3—5 % минерального масла.

2. Эту смесь разогревают в кастрюле до получения однородной массы.

По окончании твердения парафиновой пасты в картонной форме и в ванночке прибора укрепляют индикатор в обойме прибора так, чтобы ножка индикатора коснулась головки штампа.

б) Проведение испытания

Подготовленные описанным способом приборы помещают в холодильную камеру, включают ее в электросеть. Испытание ведут при температуре воздуха в камере -5°C . В процессе испытания следят за деформацией морозного пучения, которое измеряется с помощью индикатора.

Опыт продолжают до тех пор, пока показания индикаторов не будут изменяться, что укажет на окончание промерзания образцов. Вообще окончание процесса промерзания,

как показывает опыт, происходит через двое суток после помещения образцов в холодильную камеру.

По окончании испытания, на основании установленных величин деформации морозного пучения, вычисляют величину относительного морозного пучения $K_{пуч}$ испытуемого грунта (материала) по формуле (1).

11. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 Безопасность работ при строительстве достигается при выполнении всех технологических процессов, при подготовке мест работ, обеспечении безотказной работы всей дорожно-строительной техники, механизмов и оборудования.

11.2 Организация строительной площадки и мест производства работ должна производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

11.3 Для санитарно-гигиенического обслуживания строителей предусматриваются необходимые санитарно-бытовые помещения. Места расположения бытовых помещений и мест отдыха вынесены в безопасную зону за пределы участка производства работ.

11.4 Охрана труда рабочих обеспечивается спецодеждой, индивидуальными средствами защиты, наличием санитарно-бытовых помещений и питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

11.5 Принимая во внимание, что на объекте создаются условия повышенной опасности из-за одновременной работы экскаваторов, автотранспорта, бульдозеров, катков, автогрейдеров производство земляных и других работ осуществляется под постоянным надзором инженерно-технических работников.

11.6 Инженерно-технические работники, ответственные за безопасное проведение работ на объекте должны проходить проверку знаний особенностей технологического процесса, влияющих на безопасность труда и безопасной эксплуатации транспортных средств, дорожно-строительных машин, пожарной безопасности и производственной санитарии в соответствии с их должностными обязанностями.

11.7 При возведении земляного полотна площадки основными источниками опасных и вредных факторов являются: движущиеся дорожно-строительные машины и механизмы; электрооборудование и электросети; подземные коммуникации (электрокабели, газопроводы, кабели связи и т. п.); шум, вибрация машин и оборудования; вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах машин; возможное опрокидывание машин с насыпей.

11.8 При возведении земляного полотна разработка грунта, его транспортирование, уплотнение и планировка производится механизированными звеньями и должны выполняться в строгом соответствии с проектом производства работ.

11.9 Работы по возведению земляного полотна в охранной зоне - вблизи линий электропередачи и подземных коммуникаций можно начинать только после получения письменного разрешения организации, ответственной за их эксплуатацию. Машинисту землеройной машины разрешается начинать работу при условии получения письменного наряда-допуска на производство работ.

11.11 Работы в таких условиях ведутся под наблюдением производителя работ или мастера, а в непосредственной близости от линий электропередачи, электрокабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением работника электрохозяйства.

11.12 При обнаружении в разрабатываемом грунте крупных камней, валунов, пней и других предметов, мешающих движению или разработке грунта землеройной машиной, необходимо останавливать машину и удалять их. Если препятствие находится на откосах

выемок и забоев, необходимо отвести в безопасное место людей и технику и только после этого удалить его.

11.13 Перед началом работы необходимо осмотреть откос выемки. При наличии нависших козырьков грунта, трещин вдоль верхних бровок и других признаков возможного обрушения грунта необходимо удалить грунт, не допуская его самопроизвольного обрушения. Следует принимать меры безопасности против возможного скольжения и падения работающих на откосах выемок высотой более 3 м и крутизной откосов более 1:2 и насыпей глубиной более 3 м, а также при влажной поверхности откоса крутизной более 1:1,75, используя для этих работ предохранительные пояса и т. п.

11.14 Движение и остановка машин и другой техники около траншей и котлованов разрешаются только за пределами призмы обрушения данного грунта. При установке и передвижении дорожных машин и механизмов, а также транспортных средств должны быть приняты меры, исключающие возможность их произвольного перемещения и опрокидывания под действием силы тяжести и внешних нагрузок.

11.15 Охрана труда при работе отдельных дорожных машин приведена ниже.

Погрузку грунта в автомобили производят только со стороны бокового или заднего бортов. Односторонняя нагрузка или загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля-самосвала, запрещается. Движение автомобиля задним ходом к месту погрузки или выгрузки не должно превышать 50 м. В начале движения водитель должен подавать звуковые сигналы. Нагруженный автомобиль отъезжает только после сигнала машиниста. При движении автомобиля-самосвала по отсыпанной насыпи расстояние от колеса машины до бровки насыпи допускается не менее 1 м. Во время отсыпки насыпи земляного полотна автомобилем-самосвалом работающие должны находиться не ближе 5 м от зоны развала грунта. Во время разгрузки грунта автомобиль-самосвал не должен подъезжать ближе 2 м задним колесом к бровке естественного откоса грунта.

11.15 Очищать поднятый кузов автомобиля необходимо только с земли, применяя для этого скрепки и лопаты с удлиненной рукояткой. Работы по осмотру и техническому обслуживанию при поднятом кузове автомобиля можно выполнять только после установки инвентарных упоров.

11.16 Запрещаются разработка грунта и его перемещение бульдозером при движении под уклон или на подъем более угла наклона или подъема, указанного в паспорте. Работать бульдозером в глинистых грунтах в дождливую погоду запрещается. Отвал бульдозера необходимо опускать на землю при любых остановках во время работы. Находиться под трактором или между отвалом и трактором можно только при остановленном двигателе.

11.17 При разработке грунтов экскаваторами ответственность за соблюдение правил охраны труда возлагается на машиниста экскаватора, который обязан следить за выполнением этих правил всеми работающими, обслуживающими машину и транспортные средства. Путь, по которому будет передвигаться экскаватор в пределах объекта производства работ, должен быть выровнен и спланирован, а при необходимости усилен настилом или щитами. Лестницы, трапы и ступеньки, предназначенные для обслуживания экскаватора, должны быть всегда сухими, без следов масла и в исправленном состоянии.

11.18 Во время прекращения работ или при реконструкции, экскаватор необходимо переместить от края забоя на расстояние не менее 2 м, а ковш опустить на грунт. Очищать ковш от остатков грунта и других предметов можно только в опущенном положении. Во время работы экскаватора подтягивать груз при помощи стрелы, менять вылет стрелы при заполненном ковше, регулировать тормоза при поднятом полном ковше, работать с изношенным канатом или менять последний при нахождении экскаватора у подошвы забоя запрещается.

11.19 При работе экскаватора необходимо следить, чтобы поворот ковша на выгрузку начинался после достаточного выхода ковша из разрабатываемого грунта. Ширина пионерной траншеи должна быть достаточной при повороте экскаватора на выгрузку, чтобы его хвостовая часть не задевала за боковую стенку забоя.

11.20 В процессе уплотнения грунта прицепными пневмокатками запрещается движение тягача задним ходом. На уплотненном слое грунта нельзя производить крутые повороты катка. Отцеплять пневмокаток от тягача можно только после остановки тягача и разгрузки балласта. Во время уплотнения земляного полотна край вальца не должен приближаться к бровке не ближе 1,5 м для предотвращения обрушения откосов и возможного падения катка. Эта величина уточняется ответственным лицом в зависимости от конкретных условий производства работ. Транспортировать катки на пневматических шинах на прицепе к автомобилю можно только после удаления из них балласта.

11.21 При производстве работ по укреплению откосов и обочин засевом трав устанавливается постоянное наблюдение за состоянием откосов. При обнаружении сползания откосов, деформации или подмыва немедленно принимают меры по восстановлению и дальнейшему закреплению откосов. Спуск рабочих на откосах земляного полотна к месту работы производится по лестницам с перильными ограждениями.

11.22 При совместной работе нескольких дорожных машин на одном участке, идущих друг за другом, расстояние между ними не должно быть менее 5 м.

11.23 В зоне укладки дорожно-строительных материалов движение транспортных средств разрешается только по сигналу приемщика материалов. Машинисты дорожных машин во время работы должны находиться на своих рабочих местах и не покидать их до полной остановки двигателя и включения нейтральной передачи. Машинист должен следить за безопасностью работающих и состоянием рабочих органов, деталей и узлов машин. Очистка рабочих органов машин должна производиться только при остановленном двигателе.

11.24 Готовый к употреблению полифилизатор®™ эмульсионный «ПГСЭ-4» применяется в виде водного раствора и является пожаро- и взрывобезопасным.

11.25 Для защиты рук и лица при работе с эмульсионным полифилизатором®™ рекомендуется надевать перчатки из неопрена и защитные очки.

11.26 При попадании раствора полифилизатора®™ на кожу немедленно промыть этот участок большим количеством воды.

11.27 При попадании в глаза необходимо промыть их проточной водой в течение нескольких минут.

11.28 При проглатывании внутрь, рвоту не вызывать, немедленно обратиться за медицинской помощью.

11.29 При возникновении пожара следует применять воду, водяную струю мелкого распыления, пену, порошковые средства для тушения, углекислый газ, охлаждать контейнеры с жидкими полифилизаторами®™ с помощью водяного орошения.

11.30 При работе с готовыми к употреблению жидкими полифилизаторами®™ следует руководствоваться обычными правилами по безопасному обращению с химическими средствами.

11.31 Готовые к употреблению эмульсионные полифилизаторы®™ никаких особенных мер безопасности при хранении не требуют. Не рекомендуется попадание в канализацию, поверхностные или грунтовые воды, а также в сточные воды, в водоприемники.

11.32 Полифилизаторы®™ ООО «МД Ситемы» не являются опасными для окружающей среды и биологически разлагаемы.

11.33 При обнаружении во время строительства не обозначенных на планах и схемах подземных коммуникаций необходимо немедленно приостановить работы и

поставить об этом в известность ответственного руководителя работ, который должен принять необходимые меры безопасности.

12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1 Назначение состава и сроков выполнения подготовительных работ следует осуществлять с учетом наименьшего ущерба для окружающей среды. Расчистку площадей для дорожных сооружений следует выполнять строго в отведенных границах. Складирование леса, порубочных остатков, материалов, оставшихся после разборки сооружений, допускается только на период выполнения расчистки. Сжигание порубочных остатков может осуществляться только с разрешения органов лесной охраны в специально отведенных местах.

12.2 Состав и свойства всех материалов, применяемых при выполнении дорожно-строительных и монтажных работ, должны на момент их использования соответствовать указанным в проекте стандартам, техническим условиям и нормам.

12.3 При производстве земляных работ необходимо обеспечить выполнение всех мероприятий по охране окружающей среды: предотвращение потерь природных ресурсов, очистка вредных выбросов, предотвращение эрозии рельефа и затопления вследствие ускоренного стока вод. Технологические решения должны предусматривать недопущение ущерба окружающей среды и обеспечение устойчивости природного баланса. Не допускается повреждение растительного покрова, выполнение планировочных дренажно-осушительных работ за пределами территории строительства, почвенный слой, пригодный для последующего использования необходимо снимать и складировать на сухих местах в форме, удобной для последующей погрузки и транспортировки.

12.4 Размещение всех временных зданий, сооружений и мест для складирования материалов должно осуществляться только в пределах выделенных для них огороженных площадок.

12.5 Временные подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждения лесокустарниковой растительности. Все повреждения, нанесенные окружающей среде в зонах временного отвода под строительство временных сооружений и дорог, должны быть устранены к моменту сдачи строительного объекта. При производстве работ запрещается проезд машин и механизмов ближе 1 м от кроны деревьев, не попадающих в полосу расчистки.

12.6 Заправка дорожных и транспортных машин топливом и смазочными материалами должна проводиться в специально выделенном месте, оборудованном средствами пожарной безопасности.

12.7 Уборку строительных отходов и мусора на строительной площадке необходимо проводить систематически с применением бункеров-накопителей. Вывоз отходов и мусора осуществляют в специально отведенные места.

13. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

13.1 «ПолифилизаторTM грунтовый стабилизирующий эмульсионный - 4» («ПГСЭ-4») производится в Российской Федерации на основе концентратов добавок «Консолид 444» и «Солидрай» компаниями ООО «МД Системы» и ООО «Консолид.Рус».

13.2 Производитель гарантирует соответствие получаемых поставляемых готовыми к употреблению полифилизаторовTM «ПГСЭ - 4» требованиям настоящего Технологического стандарта и стандарта организации при соблюдении производителем работ правил производства работ, транспортировки, хранения и условий применения, установленных ТУ и СТО.