

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ УКРАИНЫ
(УКРАВТОДОР)

Государственное предприятие «Государственный научно-исследовательский
институт имени Н.П. Шульгина»
(ГП «ДерждорНДІ»)

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАБИЛИЗАТОРА ГРУНТА «ДОРЗИН-М» ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ГРУНТОВ
УКРЕПЛЕННЫХ ЦЕМЕНТОМ**

Р В.2.3-33220787-001:2014

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Днепровская ассоциация - К»

_____ Ю.М. Самойленко
« ____ » _____ 2014 г

Начальник отдела стандартизации и
метрологи

_____ Н.Н. Стулий
« ____ » _____ 2014 г

РАЗРАБОТАНО

Первый заместитель директора с
научной работы ГП «ДерждорНДІ»

_____ В.К. Вырожемский
« ____ » _____ 2014 г.

Ответственный исполнитель:
Заведующий отделом конструкций
дорожных одежд ГП «ДерждорНДІ»

_____ С.К. Головкин
« ____ » _____ 2014 г.

Киев
2014

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
Введение.....	3
1 Сфера применения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины, обозначение понятий, обозначения и сокращения.....	9
4 Общие положения	10
5 Требования к исходным материалам	12
6 Устройство слоев дорожной одежды из грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М».....	17
7 Контроль качества выполнения работ.....	25
8 Требования безопасности труда и охраны окружающей природной среды.....	28
9 Транспортировка и хранение	35
Приложение А Ориентировочные расчетные показатели грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М».....	36
Приложение Б Проектирование состава грунтовой смеси укрепленной цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М»	37
Приложение В Методика изготовления и испытания образцов.....	39
Приложение Г Библиография.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Стабилизатор грунта «Дорзин-М» - препарат, который активизирует обменное взаимодействие между частицами грунта, водным раствором и цементом, при этом повышает пластичность грунта при его уплотнении. А также характеризуется каталитическими свойствами оптимизирующими процесс образования цементного камня в укрепленном грунте. Синтезирован в 2002 году и изготавливается в Украине.

В рекомендациях с укрепления грунтов цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М» приведены положения с проектирования слоев дорожных одежд с этих материалов, подбору состава смесей, правил выполнения и контроля качества работ.

При разработке рекомендаций использованы общие результаты научных исследований и экспериментально-осуществленных работ, выполненных ООО «Днепровская ассоциация-К» и ГП «Государственным научно-исследовательским институтом им. Н.П.Шульгина».

1 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Рекомендации применяют при проведении проектных и строительных работ по устройству слоев дорожных одежд из грунтовых смесей обработанных цементом с добавкой стабилизатора грунта «Дорзин-М».

1.2 Рекомендации предназначены для применения проектными и дорожно-строительными организациями, которые осуществляют строительство, реконструкцию и капитальный ремонт автомобильных дорог.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В данных рекомендациях есть ссылки на следующие документы:

ДБН В.2.3-4:2007 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)

НАПБ А 01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ Б.03.001-2004 Типові норми належності вогнегасників

НАПБ Б.06.001-2003 Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки та порядок їх організації

НАПБ Б.06.004-2005 Про затвердження переліку однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежегасіння та пожежної сигналізації

НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86) Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (Визначення категорій приміщень та будов із вибухопожежної та пожежної небезпеки)

НПАОП 0.00-4.01.08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці

НПАОП 45.2-3.01 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам, зайнятим у будівельному виробництві

НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг

ДСТУ 3696-98 (ГОСТ 30561-98) Меляса бурякова. Технічні умови

ДСТУ 4179-2003 (ГОСТ 7502-98, MOD) Рулетки вимірвальні металеві. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Основи та підвали будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація

ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності

ДСТУ Б В.2.1-16:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин

ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей

ДСТУ Б В.2.1-19:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу

ДСТУ Б В.2.2-6-97 (ГОСТ 24940-96) Будинки і споруди. Методи вимірювання освітленості

ДСТУ Б В.2.7-30-95 Будівельні матеріали. Матеріали нерудні для щибеневиx і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-35-95 Будівельні матеріали. Щибінь, пісок та щибенево-піщана суміш з доменних та сталеплавильних шлаків для загальнобудівельних робіт. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. Відбір і підготовка проб

ДСТУ Б В.2.7-48-96 (ГОСТ 10060.1-95) Бетони. Базовий (перший) метод визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97) Будівельні матеріали. Щибінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань

ДСТУ Б В.2.7-72-98 (ГОСТ 8269.1-97) Будівельні матеріали. Щибінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи хімічного аналізу

ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801-98) Будівельні матеріали. Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-90:2011 Вапно будівельне. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-112:2002 Будівельні матеріали. Цементи. Загальні технічні умови

[ДСТУ Б В.2.7-125:2006 Будівельні матеріали. Матеріали з маломіцних вапняків для дорожніх робіт. Технічні умови](#)

ДСТУ Б В.2.7-129:2014 Будівельні матеріали. Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-149:2008 Будівельні матеріали. Щебінь і щебенево-піщані суміші із шлаків металургійних для дорожніх робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму

ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск

ДСТУ Б В.2.7-189:2009 Будівельні матеріали. Пісок стандартний для випробувань цементів. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками

ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-273:2011 Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови (ГОСТ 23732-79, MOD)

БН В.2.3-218-186-2004 Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу

БН В.2.3-218-541:2010 Споруди транспорту. Влаштування шарів дорожніх одягів з ґрунтів, укріплених в'язучими матеріалами

БН В.2.3-37641918-554:2013 Автомобільні дороги. Шари дорожнього одягу з камянних матеріалів, промислових відходів і ґрунтів, укріплених цементом. Проектування та будівництво

СОУ 42.1-37641918-103:2013 Матеріали із гранітної жорстви для дорожніх робіт. Технічні умови

СОУ 42.1-37641918-104:2013 Золи-виносу та суміші золошлакові теплових електростанцій для дорожніх робіт. Технічні умови

СОУ 42.1-37641918-106:2013 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон литий. Технічні умови

СОУ 45.2-00018112-006:2008 Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря у робочій зоні)

ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах (ССБП. Методи вимірювання шуму на робочих місцях)

ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (ССБП. Пожежна техніка для захисту об'єктів. Основні види. Розміщення та обслуговування)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами.

ГОСТ 23845-86 Породы горные скальные, для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний (Породи гірські скельні для виробництва щебенів для будівельних робіт. Технічні вимоги та методи випробувань)

СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления

СанПиН 3935-85 Санитарные правила при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями и технологическими смазками

СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення)

СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест (Санітарні правила утримання територій населених місць)

3 ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОНЯТИЙ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данных рекомендациях используются определения терминов:

- согласно с [1] «автомобильная дорога общего пользования»;
- согласно с ГБН В.2.3-37641918-554 «смесь из каменных материалов, промышленных отходов и грунтов, укрепленная цементом; отходы промышленности»;
- согласно с ВБН В.2.3-218-186 «дорожная одежда, покрытие, основание, дополнительный слой основания»;
- согласно с ВБН В.2.3-218-541 «грунтосмеситель передвижной, гранулометрическая добавка».

Ниже приведены термины, которые использованы в данных рекомендациях, и значения определенных ими понятий.

3.1 Стабилизатор грунта «Дорзин-М»

Стабилизатор грунта «Дорзин-М» - синтезированный ферментный препарат, который активизирует обменное взаимодействие между частицами грунта, водным раствором и цементом и повышает пластичность грунта при его

уплотнении. Характеризуется каталитическими свойствами оптимизирующими процесс образования цементного камня в укрепляемом грунте.

Стабилизатор (1% раствор в воде) отличается низким поверхностным натяжением (характерным для ВАВ) – в 3 раза меньше чем поверхностное натяжение воды и в 2,5 раза ниже чем раствор мелассы. Поверхностное натяжение пониженное за счет содержания в препарате свободных аминокислот и полипептидов.

В стабилизаторе «Дорзин-М» нет ферментов и он не владеет ферментативной активностью, такой как амилазная, мальтозная, целлюлозная, протезная и другие.

3.2 Обозначения и сокращения

ГДШ – гранулированный доменный шлак;

ГВ – горючее вещество ;

ЛВВ – легко воспламеняемое вещество;

ЩПС – щебеночно-песчаная смесь;

рН – значение водного показателя;

W_T – граница текучести грунта.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Стабилизатор грунта «Дорзин-М» характеризуется следующими свойствами:

- значительно снижает коэффициент поверхностного натяжения воды. Коэффициент поверхностного натяжения водного раствора «Дорзин-М» равен – $26,9 \times 10^{-3}$ Н/м;

- придает грунту дополнительную пластичность, при укатывании, что позволяет уплотнить грунт до коэффициента 0,98-1,00 меньшим количеством проходов катков;

- быстро растворяется в воде, что позволяет равномерно ввести стабилизатор «Дорзин-М» в смесь.

Стабилизатор грунта «Дорзин-М» - это продукт, полученный на основе культуральной жидкости, образовавшейся при выращивании дрожжевой биомассы в меласной среде. Основа препарата есть композиция веществ, которая образована в процессе культивирования микроорганизмов (дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*) в комплексной питательной среде с некоторыми добавками. Основной питательной среды есть меласса свеклы по ДСТУ 3696. С мелассы в состав препарата переходит бетаин (который дрожжами не усимилируется), а также красящие вещества, которые состоят в основном с меланоидов, гуминов и карамелей.

Кроме вышеупомянутых компонентов в состав препарата входит клетчатка, вещество дрожжей, которая задеирована частичному гидролизу.

4.2 Количество стабилизатора грунта «Дорзин-М», при укреплении грунтов цементом, равно – 0,002% от массы грунта или 0,00308 литра на 1 м³ объема смеси. После внесения водного раствора «Дорзин-М», грунт сразу может уплотняться. Уплотнение грунта до нужного коэффициента уплотнения достигается в среднем на 35% меньшим количеством проходов катков, чем без стабилизатора грунта «Дорзин-М».

4.3 При укреплении грунтов с применением стабилизатора грунта «Дорзин-М» должны использоваться грунты с числом пластичности в пределах от 1 до 12. Грунт на участке выполнения работ должен быть однородный. Не допускаются к строительству грунты, содержащие более нормируемое количество гумуса, солей сульфатов, солей хлоридов, гипса. Требования к содержанию указанных компонентов приведены в разделе 5.

- Наиболее пригодны для применения следующие грунты:
- супеси пылеватые и тяжелые пылеватые с числом пластичности $I_p = 1 - 7$;
 - суглинки легкие, пылеватые и тяжелые с числом пластичности $I_p = 7 - 10$.

4.4 Грунты, укрепленные цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», могут применяться для устройства слоев оснований дорожных одежд с покрытием капитального и облегченного типов, а также для устройства покрытия дорожных одежд переходного типа.

4.5 Минимальная конструктивная толщина слоя из грунта, укрепленного цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», в уплотненном состоянии составляет 12 см по ДБН В.2.3-4. Основы из грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» устраивают одно- или двухслойными.

4.6 Толщину слоя дорожной одежды из грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», определяют по расчету согласно ВБН В.2.3-218-186. Расчетные характеристики грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» приведены в приложении А.

4.7 Ширину слоя из грунтов укрепленных вяжущим, следует устраивать в соответствии с пунктом 2.1.12 ВБН В.2.3-218-186.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

5.1 Грунты

5.1.1 Для устройства слоев дорожных одежд из грунтов, укрепленных цементом, используют пылеватые и глинистые грунты согласно ДСТУ Б В.2.1-2 (ГОСТ 25100) с числом пластичности не более 12.

5.1.2 Для укрепления цементом применяют природные дисперсные грунты: крупнообломочные грунты, супеси (песчаные), суглинки (легкие песчанистые). Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав грунтов определяют по ДСТУ Б В.2.1-19.

5.1.3 Гумусовые горизонты черноземов, дерново-подзолистых и полуболотных грунтов укреплять цементом не разрешается. Для строительства разрешается применять грунты с содержанием гумуса менее 3,0% по массе.

5.1.4 При определении пригодности грунтов, для укрепления цементом необходимо учитывать требования этих рекомендаций и требования ВБН В.2.3-218-541, касаемо степени засоленности и кислотности среды, содержанию органических веществ (гумуса) и влажности

5.1.5 Допускается применять смеси грунтов, состав которых близок к оптимальному, если отклонение в количестве отдельных фракций от требуемого составляет не более 10%, при соблюдении норм содержания наибольших и наименьших зерен.

5.1.6 Для укрепления цементом предпочтение нужно отдавать карбонатным грунтам, которые приобретают после обработки большую прочность в сравнении с некарбонатными.

5.1.7 Засоленные грунты различного зернового состава допускается укреплять цементом, если в них содержание соли не превышает 1% от массы грунта при хлоридном, сульфатно-хлоридном и хлоридно-сульфатном засолении.

При сульфатном засолении содержание солей в грунтах не должен превышать 0,5%. При наличии в грунте более 1% соли (за исключением сульфатного засоления) возможно его укрепление цементом вместе с добавлением извести, кальция хлористого, железа хлористого или серноокислого. Грунты не должны содержать примесей гипса более чем 10%.

5.1.8 Крупнообломочные грунты оптимального или близкого к оптимальному зерновому составу, неоднородные пески (гравелистые, крупные, средней крупности), супеси с числом пластичности более 3 (преимущественно супеси легкие крупные), а также легкие суглинки наиболее пригодны для укрепления цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М », и не требуют введения гранулометрических добавок.

5.1.9 Крупнообломочные грунты неоптимального зернового состава, супеси с числом пластичности менее 3 и суглинки с числом пластичности более 10, целесообразно укреплять цементом после улучшения их зернового состава добавками дисперсных материалов: золы-уноса и золошлаковых смесей согласно СОУ 42.1-37641918-104, отсеvy дробления каменных материалов, доменные гранулированные шлаки, измельченная асфальтобетонная крошка и легких суглинков. Количество добавки дисперсных материалов составляет от 10% до 50% от массы почвы и определяется при подборе состава смеси в лаборатории согласно приложению Б.

5.1.10 Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие и легкие пылеватые с числом пластичности до 12 разрешается укреплять цементом с добавлением гранулометрических добавок.

5.1.11 Для укрепления цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М», тяжелые суглинки с числом пластичности до 14 нуждаются оптимизации зернового состава и доведения числа пластичности до 10.. Глины с числом пластичности от 17 до 22 использовать не рекомендуется. При этом тяжелые суглинистые грунты необходимо предварительно измельчать. Содержание комков крупнее чем 5 мм не должно превышать 25%, в том числе, крупных 10 мм - 10%. Относительная влажность тяжелых суглинков должна находиться в пределах от $0,3 W_T$ до $0,4 W_T$.

5.1.12 Красные шламы (отходы глиноземного производства), разрешается укреплять с добавлением гранулометрических добавок в количестве от 30 до 60% от массы..

5.2 Цемент

5.2.1 Для укрепления грунтов необходимо использовать цемент согласно с ДСТУ Б В.2.7-112, а именно:

- портландцемент М400, М500;

- шлакопортландцемент М400, М500;

5.2.2 Отвердевание цемента, применяемого, должно начинаться не раньше чем через 2 часа после его смешивания с водой.

5.3 Стабилизатор грунта «Дорзин - М»

Требования к физико-химическим свойствам стабилизатора грунта «Дорзин-М» приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

ч.ч	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Агрегатное состояние	Жидкость
2	Внешний вид	Темно-коричневый, однородный
3	Запах	Сладко-карамельный, слабый
4	Плотность 20°С, кг/дм ³	1,20 - 1,30
5	рН 50 % водного раствора	4,0 - 6,6
6	Содержание сухих веществ, %	52,5 - 55,5
7	Растворимость в воде	Полная
8	Стабильность состояния	Стабилен, не полимеризуется. Возможное образование осадка. Стоек к различным колебаниям температуры (0 ... + 50)°С. Адаптирован к среде с повышенной соленостью (больше 4 %) и различной кислотностью (рН=3,0 - 10)
9	Стойкость при хранении	5 лет
10	Характеристика взрывопожароопасных свойств	Не горюч, не взрывоопасен
11	Величина поверхностного натяжения: - при 20 ° С 1% раствора Дорзин-М в воде, Н/м - при 20 ° С 0,01% раствора Дорзин-М в воде, Н / м	0,00264 0,00298

5.4 Минеральные добавки.

5.4.1 Для улучшения зернового состава грунтов, подлежащих укреплению, необходимо применять щебень из природного камня, щебень из гравия, гравий, щебеночно-песчаные смеси и гранитные отсеvy каменного дробления, которые отвечают требованиям ДСТУ Б В.2.7-30, а также щебень и щебеночные смеси с гранитной дресвы согласно СОУ42.1-37641918-103.

Разрешается использовать щебень, щебеночно-песчаные смеси, песок, доменные и сталеплавильные шлаки, которые отвечают требованиям ДСТУ Б В.2.7-35, ДСТУ Б В.2.7-149.

5.4.2 Для улучшения свойств грунтов, подлежащих укреплению, рекомендуется применять ГДШ согласно ДСТУ Б В.2.7-149.

5.4.3 Для улучшения зернового состава грунтов, рекомендуется использовать отходы промышленности:

- золошлаковые смеси тепловых электростанций согласно СОУ42.1-37641918-104;

- дисперсные металлургические шлаки (электросталеплавильные, ферохромовые и отвалы доменные) согласно ДСТУ Б В.2.7-149;

- пески из отработанных формовочных смесей литейного производства;

- измельченная асфальтобетонная крошка с размером частиц до 40мм.

5.5 Вода

5.5.1 Вода для приготовления грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» должна соответствовать требованиям ДСТУ Б В.2.7-273 (ГОСТ 23732-79, MOD).

5.5.2 Не допускается для приготовления грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», использовать болотные и сточные воды.

6 УСТРОЙСТВО СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ ГРУНТОВ, УКРЕПЛЕННЫХ ЦЕМЕНТОМ СО СТАБИЛИЗАТОРОМ ГРУНТА «ДОРЗИН-М»

6.1 Требования к грунтам, укрепленным цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М»

6.1.1 Физико-механические показатели грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», в зависимости от их класса приведены в ГБН В.2.3-37641918-554 и в приложении Г.

6.1.2 Подбор состава грунта укрепленного цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» включает следующие этапы:

- отбор проб материалов и установление соответствия их свойств требованиям соответствующих норм;
- определение оптимальной влажности смеси и максимальной плотности образцов по методу стандартного уплотнения;
- определение необходимого количества цемента и добавок путем приготовления пробных составов смесей и лабораторных образцов из них;
- определение физико-механических показателей образцов укрепленного грунта после нормированного срока хранения в условиях влажного воздуха в герметически закрытых ваннах;
- сопоставление полученных показателей требованиям ГБН В.2.3-37641918-554 и выбор оптимальных смесей, удовлетворяющих этим требованиям.

6.1.3 Для подбора составов смесей и проведения лабораторных испытаний должны быть отобраны пробы грунтов согласно ДСТУ Б В.2.1-12.

По результатам лабораторных испытаний необходимо установить:

- зерновой состав согласно ДСТУ Б В.2.1-19;
- число пластичности согласно ДСТУ Б В.2.1-17;

- содержание легкорастворимых солей согласно ДСТУ Б В.2.1-2 (ГОСТ 25100);
- содержание органических веществ согласно ДСТУ Б В.2.1-16:2009;
- оптимальная влажность согласно ДСТУ Б В.2.1-12.

Таблица 6.1

Наименование грунтов	Ориентировочное количество, % по массе		Оптимальная влажность, % по массе	
	цемент	Стабилизатор грунта «Дорзин-М»	грунт	грунтовая смесь
Крупнообломочные: щебенистый дресвяной	3-6	0,002	3-5	3-5
	-//-	-//-	5-7	5-7
Супесь	3-6	-//-	9-15	8-13
Суглинок легкий	3-6	-//-	12-17	11-15
Суглинок тяжелый	3-6	-//-	14-18	12-16

Ориентировочное количество гранулометрической добавки в зависимости от числа пластичности грунта, приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование грунтов	Число пластичности, I_p	Ориентировочное количество гранулометрической добавки, % по массе
Крупнообломочные:		
щебенистый	-	15-25
дресвяной	-	15-25
Супесь	1-3	25-30
Супесь	3-7	25-50
Суглинок легкий	7-10	30-50
Суглинок тяжелый	10-14	35-60

Ориентировочный состав смесей пригодных, для укрепления цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М», приведен в таблице 6.3. Число пластичности таких смесей должно быть в пределах от 3 до 10.

Таблица 6.3

Наименование показателя	Размер частиц, %		
	(5-40) мм	(0,05-5) мм	>0,05 мм
Количество частиц, %	0-30	40-60	15-60

6.1.10 Оптимальную влажность и максимальную плотность грунтов определяют по ДСТУ Б В.2.1-12:2009. Для грунтов, содержащие не более 10% частиц крупнее 5 мм, допускается определять оптимальную влажность и максимальную плотность на "малом" приборе стандартного уплотнения СОЮЗДОРНИИ по методике приведенной в приложении В.

6.1.11 Оптимальное количество вяжущего определяют путем подбора состава смеси грунта с цементом, стабилизатором грунта «Дорзин-М» и гранулометрического добавкой. Методика изготовления и испытания образцов из грунта укрепленного вяжущим приведена в приложении В.

6.2 Правила выполнения работ по устройству слоя дорожной одежды из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» по технологии "на дороге"

6.2.1 Выполнение работ по укреплению грунтов цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» на дороге зависит от толщины слоя грунта, подлежащего укреплению, принятого типа вяжущего и соотношение ширины одного прохода грунтосмесителя к ширине слоя.

6.2.2 Каменные материалы: отсева дробления горных пород, отвальные металлургические шлаки, дресва и гранулированные доменные шлаки хранят на

открытых площадках с твердым покрытием, исключая загрязнение материалов.

6.2.3 Цемент хранят в передвижных закрытых емкостях, оснащенных оборудованием для разгрузки пылевидных вяжущих.

6.2.4 Перед началом работ по поверхности подготовленного земляного полотна с помощью автогрейдера выполняют равномерное распределение проектного количества грунта. Толщина слоя минерального материала, добавляемого определяется по данным назначенного состава грунта.

6.2.5 Смешивание грунта с цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М» должно начинаться после:

- проверки необходимого количества цемента (распределенного на участке или засыпанного в бункер установки по приготовлению цементно-водного раствора):

- проверки необходимого количества приготовленного водного раствора стабилизатора грунта «Дорзин-М»;

- проверки необходимого количества гранулометрических добавок, (при необходимости), и равномерности их распределения.

6.2.6 Ориентировочный перечень машин и механизмов для выполнения работ приведенный в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Ориентировочный состав звена машин и механизмов для устройства слоя дорожной одежды из грунта укрепленного вяжущим путем обработки грунта на полотне дороги с использованием цемента со стабилизатором грунта «Дорзин-М»

Ч.ч.	Наименование машин и механизмов	Количество, шт.
1	Грунтосмеситель	1
2	Установка для распределения цемента	1
3	Цементовоз	2
4	Поливомоечная машина	2
5	Автогрейдер среднего типа	1
6	Каток комбинированный, 14-20 т	1
7	Каток пневмоколесный, 15-22 т	2

Приметка: Количество цементовозов и поливомоечных машин определяется с расчетом расстояния транспортирования, объема цистерн и т.п.

6.2.7 Выполнение работ по устройству слоев из грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» необходимо выполнять при температуре воздуха не ниже 10 °С и заканчивать при устойчивой температуре воздуха осенью не ниже 5 °С.

6.2.8 На начальном участке каждого объекта, длиной 100 м, проверяют наиболее важные показатели устройства слоя из грунта укрепленного вяжущим, а именно:

- влажность грунта и количество нужной воды, для доведения до оптимальной влажности;
- гранулометрический состав смеси;
- оптимальное количество проходов катков для уплотнения слоя.

6.2.9 Длину участка выполнения работ назначают в зависимости от производительности грунтосмесителя. Ориентировочно длина участков составляет от 100 м до 500 м.

6.2.10 Для обеспечения однородности грунта укрепленного, полосы проходов грунтосмесителя необходимо перекрывать. Ширину полосы

перекрытия определяют по соотношению ширины участка до ширины фрезеровального барабана грунтосмесителя. Ориентировочно ширина полосы перекрытия составляет ширину, равную толщине слоя.

6.2.11 В процессе выполнения работ необходимо проверять:

- глубину смешивания с обеих сторон грунтосмесителя;
- точность движения грунтосмесителя по намеченной линии с необходимой шириной перекрытия;
- влажность грунта.

6.2.12 Разравнивание и планировка поверхности слоя из грунта укрепленного следует выполнять после прикатывания за 3 прохода катка. Планирование слоя начинают от краевых полос до середины с последующим приближением автогрейдера к оси автомобильной дороги. Двумя последними проходами необходимо срезать остатки смеси и планировать поверхность слоя. Угол наклона ножа автогрейдера устанавливают в зависимости от проектного поперечного профиля.

6.2.13 Уплотнение грунта укрепленного осуществляют самоходными комбинированными и пневмоколесными катками массой от 14 т до 22 т. Уплотнение необходимо осуществлять от крайних полос до середины слоя с перекрытием на 1/3 предыдущего следа.

Коэффициент уплотнения грунта укрепленного определяют по ДСТУ Б В.2.7-89 (ГОСТ 12801). Величина коэффициента уплотнения должна составлять не менее 0,98.

6.2.14 После устройства слоя из смеси укрепленной цементом автогудронатором распределяют пленкообразующий материал, который предотвращает испарение влаги из устроенного слоя. Допускается устройство защитной пленки из битумной эмульсии. Битумные эмульсии нужно применять марок ЭК-П, ЭК-С по ДСТУ Б В.2.7-129. Разлив пленкообразующих веществ следует выполнять из расчета от 0,8 л/м² до 1,2 л/м².

6.2.15 Уход за слоем грунта, укрепленного цементом со стабилизатором «Дорзин-М», проводится путем устройства прослойки из увлажненного песка. Влажность песка должна составлять (0,6 - 0,7%) от влажности на границе текучести.

6.2.16 Движение технологического транспорта разрешается через 7 суток.

6.3 Правила выполнения работ по устройству слоев дорожной одежды из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» в грунтосмесительных установках.

6.3.1 Для приготовления смесей из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», следует использовать грунтосмесительную установку с принудительным перемешиванием.

6.3.2 Площадки и карьеры должны располагаться в местах, где залегают наиболее пригодные для укрепления грунты, из расчета обеспечения среднего расстояния транспортировки готовой смеси к месту укладки, но не более 20 км. Для этого целесообразно предусматривать периодическое перебазирование места работы грунтосмесительных установок в течение времени устройства слоя дорожной одежды, а также завозить в зимний период пригодные для обработки грунты. Эти материалы нужно накапливать вдоль трассы на предварительно предназначенных площадках отведенных в установленном порядке и расположенных на расстоянии не более 20 км для последующей обработки их в грунтосмесительных установках.

6.3.3 Крупнообломочные грунты, содержащих фракции размером более 40 мм, до начала обработки цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» должны быть просеянные через грохоты с размером ячеек 40 мм.

6.3.4 При сухой погоде и температуре воздуха выше 20°C, влажность смеси должна быть на 1% больше оптимальной. При низких температурах воздуха ниже чем 5°C работы по стабилизации грунта прекращаются.

6.3.5 Укладку оптимально увлажненной смеси в основу необходимо выполнять с помощью самоходного укладчика или автогрейдером с обеспечением необходимой толщины слоя.

Ориентировочный состав машин и механизмов для устройства слоя дорожной одежды из грунта, укрепленного вяжущим в грунтосмесительных установках, приведено в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Ориентировочный состав машин и механизмов для устройства слоя дорожной одежды из грунта, укрепленного вяжущим в грунтосмесительных установках

Ч.ч.	Наименование машин и механизмов	Количество, шт.
1	Погрузчик	1
2	Грунтосмесительная установка с бункером для готовой смеси	1
3	Цементовоз с объемом цистерны (8 - 12) м ³	2
4	Поливомоечная машина объемом цистерны (6 - 10) м ³	2
5	Самоходный укладчик или автогрейдер среднего типу	1
6	Каток комбинированный 14-20т	1
7	Каток пневмоколесный 15-22т	2

Приметка: Количество цементовозов и поливомоечных машин определяется с учетом расстояния транспортирования, объема цистерн и т.п.

Укладку смеси, необходимо выполнять при оптимальной влажности грунта земляного полотна.

6.3.6 Уплотнение смеси производится в соответствии с требованиями 6.2.13.

6.3.7 Уход за слоем из смеси грунта, укрепленного цементом должно выполняться согласно 6.2.14-6.2.16.

7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

При строительстве слоя из грунта укрепленного цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», необходимо осуществлять систематический контроль за соблюдением требований настоящих Рекомендаций.

7.1 Входной контроль

7.1.1 Проверку соответствия физико-механических показателей каменных материалов необходимо проводить относительно требований ДСТУ Б В.2.7-71, ДСТУ Б В.2.7-72, ДСТУ Б В.2.7-232, ГОСТ 23845. Отбор проб образцов проводят с каждых 250 м³. При этой проверке определяется однородность, зерновой состав и чистота каменного материала.

7.1.2 Проверку показателей цемента необходимо выполнять согласно ДСТУ Б В.2.7-189, ДСТУ Б В.2.7-185, (проверка нормальной густоты и сроков схватывания), ДСТУ Б В.2.7-187 (проверка активности цемента). Отбор проб цемента необходимо осуществлять согласно ДСТУ Б В.2.7-44.

7.1.3 Проверку соответствия физико-механических показателей эмульсии битумной дорожной необходимо выполнять согласно ДСТУ Б В.2.7-129.

7.1.4 Контроль качества стабилизатора грунта «Дорзин-М» необходимо осуществлять согласно требованиям этих рекомендаций.

7.1.5 Контроль качества воды для устройства слоев из грунтов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» необходимо осуществлять согласно ДСТУ Б В.2.7-273.

7.2 Операционный контроль

7.2.1 Контроль нужно осуществлять путем лабораторных испытаний проб и по внешним признакам. Качественно перемешанная грунтовая смесь с оптимальным количеством цемента не должна иметь необработанного грунта.

7.2.2 Если при проверке будет установлено, что грунтовая смесь недостаточно перемешана, устройство слоя из нее не разрешается. Необходимо выполнить дополнительное перемешивание смеси с устранением выявленных дефектов.

Смеси неоднородные, с недостаточным количеством цемента или с его избытком, необходимо исправлять путем добавления цемента или каменного материала и дополнительного перемешивания.

7.2.3 Влажность смеси с цементом необходимо проверять периодически в процессе перемешивания перед укаткой. Оптимально увлажненная грунтовая смесь, должна образовывать в руке контролирующего, комок без выделения воды.

7.2.4 Перед профилированием смеси на каждом участке не реже чем через (200 - 400) м следует отбирать пробы образцов готовой смеси для определения ее свойств.

Толщину слоя в уплотненном состоянии необходимо контролировать промерами, щупом и линейкой в (3 - 5) точках поперечника.

7.2.5 При операционном контроле качества работ по устройству слоев дорожных одежд не реже чем через каждые 100 м осуществляют контроль параметров согласно ДБН В.2.3-4. Контроль включает: соблюдение проектных показателей размещения осевой линии в плане, высотных отметок, поперечных уклонов ширины слоя.

7.3 Приемочный контроль

7.3.1 Допустимое отклонение толщины слоя из грунта укрепленного цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М» от проектных значений должно быть не более 10% результатов измерений в пределах ± 20 мм, остальные - ± 10 мм (не реже 3 измерений на 9000 м^2 слоя) согласно ДБН В.2.3-4.

7.3.2 Допустимое отклонение ширины слоя из грунта укрепленного цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М» контролируют через каждые 100 м рулеткой мерной металлической по ГОСТ 4179. Не более чем 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах ± 150 мм, остальные - до ± 100 мм согласно ДБН В.2.3-4.

7.3.3 Степень уплотнения необходимо определять после укатки по величине средней плотности готового слоя, которая должна быть не менее чем 0,96 средней плотности образцов, изготовленных в лаборатории в соответствии с методикой, приведенной в ДСТУ Б В.2.1-12. Вырубки (керны) из слоя отбирают после его устройства через 28 суток.

7.3.4 Допустимое отклонение высотных отметок слоя из грунта укрепленного цементом с добавлением стабилизатора грунта «Дорзин-М» от проектных значений должно быть не более чем 10% результатов измерений в пределах ± 25 мм, остальные - ± 10 мм (не менее 1 измерения на 100 м) согласно ДБН В.2.3-4.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

8.1 Общие требования безопасности труда и охраны окружающей природной среды при устройстве слоев дорожной одежды из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М»

8.1.1 При выполнении работ при устройстве слоев дорожной одежды из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М»,

необходимо соблюдать требования охраны труда в соответствии с НПАОП 63.21-1.01.

Работники дорожного хозяйства при выполнении производственных операций, сопровождающихся выделением веществ в виде суспензий и загрязняющих веществ, обеспечиваются спецодеждой и спецобувью, герметичными защитными очками, респираторами и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями НПАОП 63.21-3.03, НПАОП 45.2-3.01.

8.1.2 Запрещается допускать к работе лиц, не прошедших соответствующий инструктаж по требованиям безопасности труда. Порядок проведения инструктажей, обучения и проверки знаний работников по вопросам охраны труда в соответствии с требованиями НПАОП 0.00-4.12.

Производственные участки и площадки, где проводятся работы по устройству слоев дорожной одежды из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, должны быть обеспечены пожарной техникой и первичными средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009, НАПБ Б.03.001.

8.1.3 Уровень шумовой нагрузки на работающих не должен превышать 80,0 дБ "А" экв., согласно ДСН 3.3.6.037, контроль осуществляется по ГОСТ 12.1.050.

8.1.4 Концентрация вещества в виде взвешенных твердых частиц в воздухе рабочей зоны определяется по ГОСТ 12.1.005 и контролируется согласно с [4].

8.1.5 Эквивалентные уровни общей вибрации на рабочих местах согласно ДСН 3.3.6.039 не должны превышать 92 дБ "А" экв.

8.1.6 Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания утилизации и захоронения некондиционных материалов и других отходов, образующихся в процессе приготовления, а также материалов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», осуществляют с соблюдением природоохранных требований согласно с ДСанПиН 2.2.7.029,

СанПиН 2.1.7.1322-03 в установленном законодательством порядке.

С соблюдением соответствующих природоохранных требований осуществляют: защиту грунта от загрязнений отходов бытовых и промышленных (согласно с ДСанПиН 2.2.7.029), охрану поверхностных вод от загрязнения и засорения при выполнении работ - согласно с СанПиН 4630.

8.1.7 Порядок ограждения и организации дорожного движения в местах проведения работ по устройству слоев из грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», должен соответствовать требованиям [5].

8.1.8 На открытых площадках, где хранятся дорожно-строительные механизмы, не допускается:

- ставить транспортные средства и механизмы в количестве, превышающем норму, нарушать план их размещения, уменьшать расстояние между ними, а также от них до зданий (сооружений);

- загромождать выездные ворота и проезды;

- проводить термические, сварочные, малярные и деревообрезные работы, а также промывку деталей с использованием легковоспламеняющихся веществ (ЛВВ) и горючих веществ (ГВ);

- держать открытыми горловины топливных баков, а также не допускать утечки топлива и масла;

- заправлять горючим и сливать (переливать) топливо;

- хранить тару из-под горючего, а также горючее и масла, за исключением топлива в баках и газа в баллонах на механизмах;

- заряжать аккумуляторы непосредственно на механизмах;

- подогревать двигатели открытым огнем (факелами, паяльными лампами и т.п.), пользоваться открытыми источниками огня для освещения;

- устанавливать транспортные средства для перевозки ЛВВ и ГВ, а также горючих газов;

- оставлять в механизмах промасленные обтирочные материалы и спецодежду по окончании работы;
- оставлять механизмы с включенным зажиганием;
- допускать скапливание на двигателе и картере грязи и масла.

8.1.9 Автоцистерны, предназначенные для перевозки легковоспламеняющихся и горючих веществ должны храниться в одноэтажных зданиях, изолированных от других помещений противопожарными стенами 2-го типа, или специально отведенных открытых площадках.

8.1.10 Инвентарные здания мобильного типа (дома-вагончики), которые используются для пребывания работников, следует размещать отдельно друг от друга или парами в торец друг к другу (с выходами по сторонам).

8.2 Требования безопасности труда и охраны окружающей природной среды при работе с цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М»

8.2.1 Предельно допустимая концентрация пылевидных частиц в воздухе рабочей зоны не должна превышать 4 мг/м³ в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

8.2.2 При приготовлении смесей, обработанных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», необходимо проводить контроль.

8.2.3 Концентрация летучих вредных веществ в воздухе рабочей зоны при приготовлении и использовании материалов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» не должна превышать ПДК по ГОСТ 12.1.005.

8.2.4 Контроль концентрации летучих вредных веществ в воздухе рабочей зоны осуществляют согласно с [3].

8.2.5 Работы рекомендуется проводить в светлое время суток. Освещенность рабочих мест следует контролировать по ДСТУ Б В.2.2-6 и ДБН В.2.5-28.

8.2.6 Оборудование, которые задействованы в выполнении работ с цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М» должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009, и норм НАПБ Б.03.001.

8.2.7 При выполнении работ, связанных с приготовлением материалов укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» необходимо соблюдать правила личной гигиены, согласно СанПиН 3935-85..

8.2.8 К работе допускаются работники прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры и инструктаж по безопасным методам работы с такими веществами согласно НПАОП 63.21-1.01-09..

8.2.9 Выбросы в атмосферу вредных веществ не должны превышать ПДВ, установленные ГОСТ 17.2.3.02 и ДСП 201.

8.2.10 Производственные процессы с использованием вяжущих материалов должны производиться с учетом требований пожарной безопасности, электростатической безопасности и производственной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, НАПБ Б.03.001, НАПБ Б.06.004.

8.2.11 При попадании стабилизатора грунта «Дорзин-М»:

- на слизистые оболочки глаз - тщательно промыть большим количеством воды, закапать дикоином или альбуцидом;

- на кожу - смыть водой с мылом или другим моющим средством, разрешенные органами Минздравом в соотношении с СанПИН № 3935-85.

8.3 Требования безопасности труда и охраны окружающей природной среды при проведении работ грунтосмесителем

8.3.1 Перед началом работ на грунтосмесителях необходимо проверить состояние крепления трубопроводов и шлангов.

8.3.2 Перед началом движения грунтосмесителя оператор должен убедиться, что на механизме нет лишних предметов, проверить показания датчиков, которые информируют об исправности грунтосмесителя, подать сигнал и включить двигатели.

После пуска двигателей необходимо следить за равномерностью фрезерование грунта.

8.3.3 Во время всего периода работы оператор должен следить за исправностью всех узлов грунтосмесителя.

8.3.4 После каждой смены бункер-смеситель грунтосмесителя необходимо промывать водой.

8.3.5 Чистка барабана от остатков смеси разрешается только после полной его остановки, пусковые устройства должны быть выключены, а кабина грунтосмесителя закрыта.

8.4 Требования безопасности труда и охраны окружающей природной среды при приготовлении грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М» материалами в грунтосмесительных установках

8.4.1 Бункеры, силосы, конвейеры, питатели должны быть герметичными и оборудованы пылеотводами и пылеулавливающими устройствами. Перемещение материалов должно осуществляться пневмотранспортом или другими закрытыми транспортными средствами. Необходимо вести контроль показателей

микроклимата согласно ДСН 3.3.6.042, оборудование вентиляции и отопления - по ДБН В.2.5-67:2013..

8.4.2 Перед приготовлением материалов необходимо проверить состояние пунктов погрузки-разгрузки, готовность их к приему и выдаче материалов, а также состояние погрузочных и разгрузочных устройств.

8.4.3 Перед запуском технологических линий машинист должен убедиться, что на них нет лишних предметов, проверить наличие материалов в отсеках расходного бункера, подать сигнал и включить на (1 - 2) с электродвигатели (предварительный пуск). После предупредительного пуска и паузы (10 - 15) с, если не поступит сигнал о запрете работы, следует включить электродвигатели для работы под нагрузкой.

После пуска двигателей необходимо следить за равномерностью перемещения материалов на технологических линиях.

8.4.4 Контроль показателей микроклимата при приготовлении материалов, обработанных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», должен выполняться в соответствии с ДСН 3.3.6.042.

8.4.5 Освещенность рабочих мест следует контролировать по ДСТУ Б В.2.2-6 и ДБН В.2.5-28.

8.4.6 Производственные помещения, где проводятся работы с цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», по пожарной опасности согласно с НАПБ Б.07.005 должны относиться к категории В, пожароопасные зоны в этих помещениях согласно НПАОП 40.1-1.32 должны относиться к классу П-1.

8.4.7 Электрооборудование производственных помещений, предназначенные для работы с цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», а также электрооборудование участков, предназначенное для изготовления смесей, должно соответствовать требованиям. ПУЭ, и НПАОП 40.1-1.32.

8.4.8 Во время всего периода работы оборудования необходимо следить за исправностью всех его узлов.

8.4.9 Смазывать и осуществлять профилактический уход узлов разрешается только при отключенных двигателях.

8.4.10 Затвор смесителя для изготовления цементных смесей разрешается открывать только при наличии транспортных средств под бункером.

8.4.11 Перед остановкой такого смесителя необходимо сначала прекратить подачу материалов, освободить от них смеситель, а затем выключить электродвигатель.

8.4.12 После каждой смены необходимо производить чистку смесителя и накопителя.

8.4.13 Чистка смесительных машин от остатков смеси разрешается только после полной их остановки. Во всех случаях пусковые устройства должны быть закрыты на замок. На пультах управления необходимо вывесить табличку с надписью "Не включать. Работают люди".

8.4.14 Шнеки и аэрожелоба для подачи цемента и других пылевидных материалов должны быть герметично закрыты.

8.4.15 Пульт управления затворами, питателями и механизмами установок надо располагать в помещении, защищенном от попадания пыли.

8.4.16 Рабочие места должны быть ограждены. Запрещается нахождение на рабочих местах посторонних лиц.

9 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

9.1 Препарат транспортируют в полиэтиленовых герметичных емкостях содержанием (0,5 - 20) л.

9.2 Препарат хранят в полиэтиленовых герметичных емкостях в сухих складских помещениях при температуре от 1°C до 50°C.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГРУНТОВ
УКРЕПЛЕННЫХ ЦЕМЕНТОМ СО СТАБИЛИЗАТОРОМ ГРУНТА
«ДОРЗИН-М»

Фактические расчетные показатели укрепления грунтов с применением стабилизатора грунта «Дорзин-М», определяют по методике согласно

с ВБН В.2.3-218-186. Ориентировочные расчетные показатели, укрепленных цементом, материалов марок М60, М40, М20, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Марка укрепленного материала	Модуль упругости, МПа	Коэффициент вариации, C_E	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа
М 60	1800	0,15	1,2
М 40	1200	0,16	0,8
М 20	600	0,18	0,4

Ориентировочные физико-механические показатели грунтов укрепленных портландцементом М500, без добавления гранулометрических добавок (отсев дробления гранитного камня), в количестве 50% от массы, приведенные в таблице А.2.

Таблица А.2

Тип грунта	Содержание цемента М500, %	Модуль упругости, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа
Супесь $I_p=3\div 7$	3	900	3,2	0,6
	6	1400	5,0	0,95
Суглинок $I_p=7\div 10$	3	1350	4,7	0,9
	6	2500	8,6	1,64
Суглинок $I_p=10\div 14$	3	920	3,3	0,61
	6	2300	8,0	1,54

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВА ГРУНТОВОЙ СМЕСИ УКРЕПЛЕННОЙ ЦЕМЕНТОМ И СТАБИЛИЗАТОРОМ ГРУНТА «ДОРЗИН-М»

Б.1 При проектировании состава смесей укрепленных цементом и стабилизатором грунта «Дорзин-М» необходимо стремиться получить смесь

оптимального зернового состава с максимальной плотностью и прочностью, при минимальном расходе цемента.

Б.2 При проектировании состава смеси с заданными параметрами необходимо:

- подобрать зерновой состав смеси, который обеспечивает максимальную плотность;
- определить оптимальное количество воды в смеси с заданным количеством цемента для получения максимальной плотности смеси;
- определить необходимость введения добавки минерального материала в исходные материалы и его количество.

Б.3 Повышение плотности смесей за счет введения в оптимальном количестве дополнительного минерального материала (фракций, недостающие) позволяет получить экономию вяжущего, без ухудшения свойств материала.

Б.4 Количество воды для увлажнения, при приготовлении смеси, определяют по формуле:

$$P_e = \frac{P}{1 + \frac{W}{100}} \left(\frac{W_o}{100} - \frac{W}{100} \right), \quad (\text{Б.1})$$

где P_e - количество воды, которую необходимо добавить в смесь, т;

P - масса грунта, подлежащего увлажнению, т;

W_o - оптимальная влажность смеси с цементом, % по массе;

W - природная влажность грунта, % по массе.

Ориентировочное содержание воды следует принимать согласно с таблицей Б.1 в зависимости от максимального размера зерен минеральной части. Если смесь переувлажнена необходимо выполнить ее осушение.

Таблица Б.1 – Ориентировочное содержание воды

Максимальный размер зерен, мм	Ориентировочное содержание воды, % по массе
Супеси с числом пластичности (3 – 7)	8-10
Суглинки с числом пластичности (7 – 12)	12-14
Суглинки с добавкой мелкозернистых материалов	14-16

Ориентировочное количество цемента в зависимости от марки материала укрепленного цементом, следует назначать по таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Ориентировочное содержание цемента

Смесь из каменных материалов, отходов промышленности и грунтов	Ориентировочное содержание цемента *, % по массе		
	М 60	М 40	М 20
Супеси с числом пластичности (3 – 7)	5-6	4-5	3-4
Суглинки с числом пластичности (7 – 10)	5-6	4-5	3-4
Суглинки с добавкой мелкозернистых материалов	5-6	4-5	3-4
* При применении цемента марки ПЦ-400			

Б.5 Показатели физико-технических свойств грунтов, укрепленных цементом со стабилизатором грунта «Дорзин-М», определяют по ДСТУ Б В.2.7-48, ДСТУ Б В.2.7-89 (ГОСТ 12801), ДСТУ Б В.2.7-214.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

МЕТОДИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ

В.1 Готовят смеси из грунта укрепленного цементом, которые отличаются содержанием вяжущего на 1%. Количество материала смеси из суглинистых или супесчаных грунтов составляет 3 кг, из крупнообломочных с наибольшей крупностью зерен 25 мм - 12 кг, а при крупности зерен 40 мм - 30 кг.

В.2 С грунтовых смесей уплотнением в стальных цилиндрических формах с двумя вкладышами изготавливают по 6 образцов каждого вида смеси диаметром и высотой 5 см, 10 см и 15 см, соответственно крупности крупнейших зерен.

Смеси с укрепленных грунтов с гранулометрическими добавками производят по ДСТУ Б В.2.7-89 со следующими дополнениями:

Образцы формируют и уплотняют в малом приборе СоюздорНИИ из следующим количеством ударов:

- 5 - для смесей, числом пластичности до 7;
- 25 - для смесей, числом пластичности от 7 до 10;
- 45 - для смесей, числом пластичности более 10.

В.3 Образцы балочки из грунтов укрепленных цементом готовят прессованием в стальных формах с двухсторонними вкладышами. Размер балочек для глинистых и песчаных грунтов составляет 160 мм х 40 мм х 40 мм, а для крупнообломочных 400 мм х 100 мм х 100 мм, в соответствии с ДСТУ Б В.2.7-89.

В.4 Нагрузку для уплотнения принимают с таким расчетом, чтобы плотность образца как балочки, так и цилиндра была максимальной по стандартному уплотнению.

В.5 Изготовленные образцы хранят в ванне с гидравлическим запором, или в эксикаторах над водой.

В.6 Образцы из грунтов укрепленных портландцементом или шлакопортландцементом сохраняют 28 суток, а затем определяют физико-механические показатели согласно с ГБН В.2.3-37641918-554. Для получения

ориентировочных значений предела прочности при сжатии в более ранние сроки твердения образцы испытывают после 7 суток хранения, при этом показатели прочности должны составлять не менее 70% значений, согласно с ДБН В.2.3-4, а также таблицы 1.

В.7 Предел прочности при сжатии определяют по ГБН В.2.3-37641918-554. За результат определения принимают среднее арифметическое значение испытаний трех образцов.

В.8 Предел прочности на сжатие определяют на механических или гидравлических прессах с точностью силового измерения $\pm 2\%$. Скорость нагрузки при холостом ходе должна составлять 3 мм / мин. Предел прочности на сжатие определяют с точностью $\pm 0,05$ МПа по формуле (В.1):

$$P_{сж} = \frac{P}{F} \times 10^{-2}, \quad (\text{В.1})$$

где P – разрушающая нагрузка, Н;

F – площадь поперечного сечения образца, см²;

10^{-2} – коэффициент пересчета в МПа.

В.9 Предел прочности на растяжение при изгибе определяют на образцах-балочках. Испытания выполняют на прессах оборудованных специальными столами или траверсами, имеющие на себе цилиндрические опоры для балочек, при этом одна из опор должна быть подвижной (шарнир). Балочку располагают на опоры и нагружают по середине пролета по всей ширине через прокладку под верхнюю плиту пресса.

В.10 Предел прочности на растяжение при изгибе определяют по формуле В.2:

$$, \quad (\text{В.2})$$

где: P_p - предел прочности на растяжение при изгибе;

$P_{сж}$ - предел прочности на сжатие.

В.11 Модуль упругости определяют по формуле В.3:

$$E = R_p \times 1500 \quad , \quad (\text{В.3})$$

где: E – модуль упругости;

R_p - предел прочности на растяжение при изгибе.

В.12 Испытания на морозоустойчивость выполняют на трех параллельных образцах после их 28 и 90 суточного твердения. Метод водонасыщения, количество циклов замораживания-оттаивания назначают в соответствии с требованиями таблицы 40 ДБН В.2.3-4 в зависимости от дорожно-климатической зоны и типа дорожной конструкции.

Каждый цикл включает: замораживание образца в морозильной камере в течение не менее 4 часов с последующим погружением образца в воду на 4 часа. Цикл повторяется. После проведения необходимых циклов, определяют предел прочности на сжатие образцов после оттаивания и их влажность.

В.13 Морозостойкость оценивают коэффициентом морозостойкости $K_{\text{мрз}}$ по формуле В.4

$$K_{\text{мрз}} = \frac{R_{\text{СЖ}}^{\text{мрз}}}{R_{\text{СЖ}}} \quad , \quad (\text{В.4})$$

где $R_{\text{СЖ}}^{\text{мрз}}$ – предел прочности образцов после испытания на замораживание-оттаивание.

$R_{сж}$ – предел прочности образцов определена согласно п.Г.9 этих
Норм.

Приложение Г
(справочный)
БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 Закон Украины "Об автомобильных дорогах" от 08.09.2005 № 2862-IV
- 2 ТУ У В.2.7-45.2-00018112-208-2002 Смеси литые эмульсионно-минеральные и холодные асфальтобетонные. Технические условия

3 МУ 3936-85 Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны

4 МУ 4436-87 Методические указания по измерению концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия

5 СОУ 45.2-00018112-006:2008 Порядок ограждения и организация дорожного движения в местах проведения дорожных работ по строительству, реконструкции, ремонта та содержания автомобильных дорог.