

**Общество с ограниченной ответственностью
«Крис-Дор»**

**ООО «Крис-Дор»
СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО 001- 2012**

УТВЕРЖДАЮ

ДИРЕКТОР ООО «Крис-Дор»

_____ **С.Э. НАРОЛЬСКИЙ**

« 16» МАРТА 2012 Г.

**ГРУНТЫ УКРЕПЛЕННЫЕ ЦЕМЕНТОМ СОВМЕСТНО
С ДОБАВКОЙ «NANOSTAB»
ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.**

г. Москва

2012

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организаций – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Крис-Дор»
2. ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Крис-Дор»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Общества с ограниченной ответственностью «Крис-Дор» № 24 от 16.03.2012 г
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту ежегодно размещается на информационном ресурсе ООО «Крис-Дор» www.kris-dor.ru в сети Интернет. В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта уведомление об этом будет размещено на вышеуказанном сайте.

© ООО «Крис-Дор»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ООО «Крис-Дор»

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения	4
4 Технические требования	4
4.1 Требования к укрепленным грунтам	4
4.2 Требования к используемым материалам.....	5
4.3 Требования к вяжущим и добавке NanoSTAB	7
4.4 Расход добавки NanoSTAB и минерального вяжущего	7
4.5 Требования к воде.....	7
4.6 Требования к плотности укрепленного грунта.....	8
5 Правила приемки и контроля	8
6 Техника безопасности	11
Приложение А (Обязательное).....	12
Приложение Б (Обязательное).....	14
Приложение В (Обязательное).....	16
Библиография.....	20

ГРУНТЫ УКРЕПЛЕННЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ СОВМЕСТНО С ДОБАВКОЙ «NANOSTAB» ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

Дата введения – 16.03.2012

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на грунты, укрепленные неорганическими вяжущими совместно с добавкой NanoSTAB, для устройства несущих и дополнительных слоев оснований и покрытий автомобильных дорог.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования, правила приемки и контроля грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими совместно с добавкой NanoSTAB.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 310.1-76* Цементы. Методы испытаний. Общие положения.

ГОСТ 310.2-76* Цементы. Методы определения тонкости помола.

ГОСТ 310.3-76* Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.

ГОСТ 310.4-81* Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.

ГОСТ 4013-82 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия.

ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

СТО 001-2012

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 9179-77 Известь строительная. Технические условия.

ГОСТ 10060.1-95 Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости.

ГОСТ 10178-85* Портландцемент, цемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

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

ГОСТ 22733-2002 Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности.

ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.

ГОСТ 23735-79* Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.

ГОСТ 25100-96 Грунты. Классификация.

ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.

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

ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке.

ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке.

ГОСТ 28622-90 Метод лабораторного определения степени пучинистости.

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 асфальтогранулят: Материал, получаемый в результате фрезерования существующего асфальтобетонного покрытия (переработанный асфальтобетон)

3.2 добавка NanoSTAB: Тонкодисперсная беловато-серая жидкость, повышающая качество укрепленного грунта.

3.3 грунты: Природные дисперсные: суглинистые, супесчаные, песчаные или крупнообломочные грунты, а также техногенные (в том числе асфальтогранулят) грунты - по ГОСТ 25100.

3.4 обработанный грунт: Искусственный материал, получаемый смешением грунта с цементом и добавкой NanoSTAB и не подвергнутый уплотнению.

3.5 укрепленный грунт: Искусственный материал, получаемый смешением грунта с минеральным вяжущим и добавкой NanoSTAB, уплотненный до требуемой плотности и отвечающий предусмотренным в проекте требованиям.

4 Технические требования

4.1 Требования к укрепленным грунтам

Укрепленные грунты с добавкой NanoSTAB должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке строительной организацией.

4.1.1 Укрепленные грунты с добавкой NanoSTAB для оснований и покрытий дорожных одежд должны отвечать требованиям ГОСТ 23558.

4.1.2 Расчетные значения модуля упругости укрепленных грунтов с добавкой NanoSTAB в зависимости от их марки принимают в соответствии с Таблицы А.1.

4.1.3 При производстве грунтов, обработанных минеральными вяжущими совместно с добавкой NanoSTAB, следует производить приёмку укрепленного грунта по прочности и морозостойкости в соответствии с требованиями настоящего стандарта (см. Приложение А).

4.1.4 При испытании укрепленных грунтов на морозостойкость – по ГОСТ 23558 число циклов замораживания-оттаивания и температуру замораживания назначают в зависимости от среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца в районе применения (см. Приложение А).

4.1.5 В конструктивном слое дорожной одежды из укрепленного грунта определяют влажность и плотность материала.

4.1.6 Обработанные и укрепленные грунты в зависимости от значения суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в применяемых грунтах и добавках используют при:

- $A_{эфф}$ до 740 Бк/кг – для строительства дорог и аэродромов без ограничений;

- $A_{эфф}$ от 740 до 2800 Бк/кг – для дорожного и аэродромного строительства вне населённых пунктов и зон перспективной застройки.

4.2 Требования к используемым материалам

4.2.1 Обработке минеральными вяжущими совместно с добавкой NanoSTAB в смесительных установках подвергают следующие разновидности грунтов - по ГОСТ 25100:

- природные дисперсные: супесчаные, песчаные, крупнообломочные;

- техногенные (в том числе асфальтогранулят).

При укреплении методом смешения на дороге, кроме вышеотмеченных грунтов, применяют суглинки и глины с числом

СТО 001-2012

пластичности не более 22 по ГОСТ 25100. Технология укрепления грунтов методом смешения на дороге приведена в Приложении Б.

При этом (для снижения расхода цемента) зерновой состав суглинков с числом пластичности свыше 12 и глин с числом пластичности до 22 необходимо предварительно улучшать добавками песка, отсевов дробления горных пород и шлака с доведением числа пластичности до 12.

Кроме естественных грунтов, соответствующих классификации ГОСТ 25100, допускается использовать техногенные грунты и промышленные отходы в соответствии с упомянутым ГОСТом. Разрешается также применять песчано-гравийные, песчано-щебёночные, песчано-гравийно-щебёночные смеси и пески, отвечающие требованиям ГОСТ 23735 и ГОСТ 8736.

4.2.2 Зерновой состав используемых грунтов не нормируется. Максимальная крупность зёрен крупнообломочных и техногенных грунтов должна быть не более 45 мм.

С целью снизить расход вяжущего, повысить показатели физико-механических свойств укрепленных грунтов возможно введение гранулометрических добавок (отходы камнедробления, золы уноса, золошлаковые смеси, естественные грунты, материалы дробления и фрезерования старых дорожных одежд и т.п.).

4.2.3 В случае применения грунтов с показателями качества ниже требований, приведённых в 4.2.1 - 4.2.3, должно быть проведено их исследование в лаборатории для подтверждения возможности и технико-экономической целесообразности получения укрепленных грунтов с нормируемыми показателями качества.

4.2.4 Гумусовые горизонты дерново-подзолистых и полуболотных почв укреплять цементом совместно с добавкой NanoSTAB не разрешается.

4.2.5 Грунты, характеризующиеся кислой реакцией среды, можно укреплять цементом совместно с добавкой NanoSTAB.

4.2.6 Марка по дробимости каменного материала, входящего в состав асфальтогранулята должна быть не ниже 600 МПа в соответствии с требованиями ГОСТ 8267.

4.3 Требования к вяжущим и добавке NanoSTAB

Для укрепления естественных и техногенных грунтов применяют (совместно с добавкой NanoSTAB) портландцемент и шлакопортландцемент (марок не ниже 300) - по ГОСТ 10178.

4.4 Расход добавки NanoSTAB и минерального вяжущего

Расход добавки NanoSTAB и минерального вяжущего на 1 м³ грунта определяют при подборе состава укрепленного грунта. За оптимальный расход принимают количество добавки, обеспечивающее максимальную прочность и морозостойкость укрепленного грунта в соответствии с Приложением А настоящего стандарта.

Ориентировочный расход добавки NanoSTAB составляет от 0,4 % до 0,7 % от массы грунта.

Под оптимальной дозировкой вяжущего понимают то содержание цемента, которое обеспечивает требуемые показатели физико-механических свойств укрепленных грунтов с учётом пределов варьирования прочностных показателей от используемого оборудования.

4.5 Требования к воде

Вода для приготовления обработанного грунта и приготовления растворов химических добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732. Максимально допустимое содержание растворимых солей не должно превышать 10000 мг/л, в т.ч. ионов SO₄ – 2700 мг/л, С1 – 3500 мг/л. Допускается в пустынных районах V дорожно-климатической зоны использовать воду озёр и водоёмов с большим содержанием водорастворимых солей, если обеспечивается стойкость против коррозии укрепленных грунтов.

СТО 001-2012

4.6 Требования к плотности укрепленного грунта

Обработанный грунт должен быть уплотнен до максимальной плотности (при W_{опт}), определенной по ГОСТ 22733-2002.

5 Правила приемки и контроля

5.1 При производстве работ по укреплению грунтов контролируют:

5.1.1 Расход добавки NanoSTAB в соответствии с п. 4.4 и качество цемента - по ГОСТ 310.1, ГОСТ 310.2, ГОСТ 310.3 и ГОСТ 310.4.

5.1.2 Свойства применяемых грунтов: гранулометрический состав крупнообломочных, песчаных и техногенных грунтов - по ГОСТ 12536, число пластичности глинистых грунтов – по ГОСТ 5180, тип грунта – по ГОСТ 25100, максимальную плотность и оптимальную влажность обработанного грунта – по ГОСТ 22733. Частота взятия проб грунта для анализа не реже чем 1 проба на 200 погонных метров дороги при использовании метода смешения на дороге (не реже одного раза в смену - при приготовлении укрепленных грунтов в смесительных установках), а так же при изменении типа грунта (определяется согласно п. 4.80 [3]). Адрес места взятия проб грунта заносится в «Журнал контроля выполнения работ» по применению добавки NanoSTAB (далее «журнал»).

5.1.3 Расхода добавки NanoSTAB и цемента

Расход добавки NanoSTAB и цемента определяется на основании данных контрольного испытания грунта и результатов подбора состава в соответствии с п. 4.4. В случае изменения типа и состава грунта на протяжении участка расход добавки NanoSTAB и цемента корректируется. Величина скорректированного расхода заносится в журнал.

5.1.4 Работы по пунктам 5.1.1 - 5.1.3 можно выполнять за 5 - 10 дней до начала работ по распределению цемента и добавки на данном участке.

5.1.5 Влажность грунта

Влажность грунта на сменной захватке определяется непосредственно перед распределением цемента и добавки NanoSTAB, не реже чем через 200 метров, а так же при изменении типа грунта (определяется визуально). При приготовлении укрепленного грунта в смесительной установке влажность грунта контролируют каждую смену, а также в случае изменения влажности грунта в партии материала. Влажность грунта следует определять по ГОСТ 5180. Влажность грунта должна быть не более допустимой. Показатель влажности грунта, на основе которого было принято решение о производстве работ, записывается в журнал.

5.1.6 Правильность дозирования цемента и добавки и качество перемешивания.

При внесении цемента и добавки NanoSTAB контролируется их расход на текущем участке. Данные по фактическому расходу заносятся в журнал. Контроль качества перемешивания оценивается визуально.

5.1.7 Ширину и толщину устраиваемого конструктивного слоя дорожной одежды из укрепленного грунта в соответствии Таблицей 1.

5.1.8 Ровность поверхности слоя из укрепленного грунта и его поперечные уклоны в соответствии с Таблицей 1.

5.1.9 Плотность и влажность укрепленного грунта. Во время выполнения работ по уплотнению на текущем участке необходимо выполнять текущий контроль плотности грунта методом стандартного уплотнения, падающим с постоянной высоты грузом. Результаты замера плотности и влажности стабилизированного грунта заносятся в журнал.

СТО 001-2012

5.1.10 Качество укрепленного грунта - по ГОСТ 23558. Из смесей уплотнением на приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733 или в цилиндрических формах статической нагрузкой (~30МПа), обеспечивающей ту же плотность при оптимальной влажности, что и на приборе стандартного уплотнения, формируют образцы, которые по истечении 28 суток в водонасыщенном состоянии испытывают на прочность при сжатии, растяжении и на морозостойкость (см. Приложение В).

5.1.11 Результаты контроля входят в состав исполнительной документации.

5.1.12 Приемочный контроль проводят путем оценки соответствия выполненных работ требованиям Проекта производства работ и настоящего стандарта. Обязательным условием для приемки работ является наличие комплекта необходимой исполнительной производственно-технической документации.

5.1.13 Приемку данного вида работ необходимо отнести к приемке ответственных конструкций, некачественное выполнение которых может привести к потере несущей способности конструкций или непригодности сооружения для эксплуатации, а также снижению безопасности дорожного движения.

5.1.14 Приемочный контроль качества приведен в таблице 1.

Таблица 1

Параметры, подлежащие контролю	Показатели качества	Способ контроля	Регистрация результатов
1	2	4	5
Однородность поверхности слоя уложенного асфальтогранулята после уплотнения	Однородно	Визуально	Журнал производства работ

Окончание таблицы 1

Поперечный уклон	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные -до $\pm 0,010$ (0,005)	Рейка	Журнал производства работ
Высотные отметки	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ± 100 (20) мм, остальные -до ± 50 (10) мм	Нивелир	Журнал нивелирования
Ровность	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 20 мм, остальные - до 10 мм	Зх-метровая дорожная рейка	Ведомость контрольных измерений
Толщина	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 5 до 10 см, остальные - до ± 5 см	Мерная линейка	Ведомость контрольных измерений
Фактический модуль упругости на поверхности слоя покрытия	Модуль упругости должен быть не менее указанного в Проекте.	Статический штамп	Ведомость контрольных измерений

6 Техника безопасности

При проведении работ с применением добавки NanoSTAB следует руководствоваться требованиями главы [4] и [5], а также правилами техники безопасности, изложенными в инструкциях по эксплуатации соответствующих установок и машин и настоящего стандарта. Рабочие, занятые на работах по укреплению грунта, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, согласно отраслевым нормам. При введении в грунт добавки NanoSTAB обслуживающий персонал должен обеспечиваться защитными очками, респираторами. При попадании материала NanoSTAB на кожу, его необходимо смыть большим количеством воды с мылом. Во время работ с применением цемента и добавки NanoSTAB, рабочие должны находиться с наветренной стороны, а машины перемещаться так, чтобы водители и машинисты как можно меньше находились в подветренной зоне, содержащей пыль.

Приложение А (Обязательное) Область применения

Применяемая технология улучшения несущего слоя основана на применении высокопроизводительной техники, а также проверенных на практике технологических процессов. Изготовление полимермодифицированной смеси грунта со связующим осуществляется с использованием отвечающих национальным стандартам РФ компонентов.

Добавление эмульсии полимера NanoSTAB представляет собой дальнейшее развитие строительного материала, состоящего из смеси грунта со связующим, в полимермодифицированную смесь грунта со связующим.

В таблице А.1 представлены усредненные опытные технические параметры, основанные на реализации ряда проектов с различными количествами связующего и полимера.

Таблица А.1

Добавление связующего (кг/м ³)	Добавление полимера (л/м ³)	q _{у,1} (МН/м ²)	q _{у,2} (МН/м ²)	E _{м2,1} (МН/м ²)	E _{м2,2} (МН/м ²)
75	10	1,2	≥1,2	200	≥100
190	10	5,2		650	
Примечания 1 q _{у,1} - Полученная прочность на растяжение при изгибе, через 28суток. 2 q _{у,2} - Требуемая прочность на растяжение при изгибе, через 28 суток. 3 E _{м2,1} - Полученный модуль упругости, через 28 суток. 4 E _{м2,2} - Требуемый модуль упругости, через 28 суток.					

Тем самым, выполнены и перевыполнены установленные технические требования к полимермодифицированным стабилизированным несущим слоям, используемым в верхней конструкции дорожного покрытия.

Область применения обработанных материалов и укрепленных грунтов совместно с добавкой NanoSTAB приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Вид материала	Тип дорожной одежды	Марка по прочности на сжатие, не ниже			Марка по морозостойкости независимо от марки по прочности для районов со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца, °С, не менее			
		покрытие со слоем износа	основание	дополнительный слой основания	От 0 до -5	От -5 до -15	От -15 до -30	Ниже -30
Обработанные материалы	Капитальный	Не применяют	M75	M10	F25	F50	F50	F50
Обработанные материалы и укрепленные грунты	То же	То же	M60	M10	F25	F50	F50	F50
То же	Облегченный	То же	M40	M10	F15	F25	F50	F50
То же	Переходный	То же	M20	-	F10	F15	F15	F25
То же	То же	M40	-	-	F15	F25	F50	Не применяют

Приложение Б (Обязательное)

Технология устройства конструктивного слоя дорожной одежды из укрепленного грунта с использованием дорожной фрезы.

Данная технология позволяет перерабатывать находящиеся в зоне несущих слоев материалы верхнего покрытия по месту, то есть, без демонтажа, путем механической обработки с добавлением гидравлических связующих (цемента) и эмульсии полимера. В дальнейшем материал несущего слоя снова уплотняется. В результате создается полимермодифицированный конструктивный слой дорожной одежды. Поверх этого слоя укладываются новые слои асфальта. Технологии укрепления основания включают следующие операции:

Б.1 Рыхление существующей дорожной одежды с одновременным измельчением, перемешиванием и гомогенизацией материала существующего несущего слоя. Рыхление производится дорожной фрезой на глубину указанную в Проекте, но не более 36 см. При этом работы следует производить от кромки асфальтобетонного покрытия к оси проезжей части дороги.

Б.2 Распределение расчетного количества добавки NanoSTAB и цемента с помощью распределителей, дозаторов минеральных вяжущих. Количество вводимой в грунт воды (Р) определяют по формуле:

$$P = W_{\text{опт}} - W_{\text{ест}}, \quad (\text{Б.1})$$

где $W_{\text{ест}}$ – естественная влажность;

$W_{\text{опт}}$ – оптимальная влажность.

Воду распределяют совместно с добавкой NanoSTAB равномерно, через дозатор по всей площади укрепляемого грунта.

Б.3 Перемешивание полученного несущего слоя с цементом, добавкой NanoSTAB и воды осуществляется фрезой. Количество проходов фрезы назначают из условия равномерного распределения вяжущего и отсутствие сухих агрегатов грунта.

Б.4 Временное профилирование поверхности производят автогрейдером ДЗ-98.

Б.5 Глубокое уплотнение укрепляемого слоя производят грунтовым катком ДУ-85 с кулачковым вальцем за 3 - 4 прохода по одному следу с включенным вибратором.

Б.6 Заключительное профилирование укрепляемого слоя с приданием поперечного и продольного уклонов автогрейдером ДЗ-98.

Б.7 Финишная укатка осуществляется катком ДУ-84 за 5 - 6 проходов по следу. Максимальное время до завершения финишной укатки составляет 2,5ч с момента смешения цемента с добавкой NanoSTAB .

Б.8 Полив (защита от высыхания) подготовленной поверхности осуществляется (при необходимости) поливочной машиной КО-86.

Б.9 Устройство вышележащего слоя дорожной одежды может производиться по истечении минимум 48 ч.

Примечания

1 При приближающихся осадках обработанный (укрепленный) грунт следует уплотнить и придать поперечный уклон, при возможности укрыть полиэтиленовой пленкой, после выпадения осадков работы продолжить, а при необходимости укрепляемый грунт подсушить до оптимальной влажности.

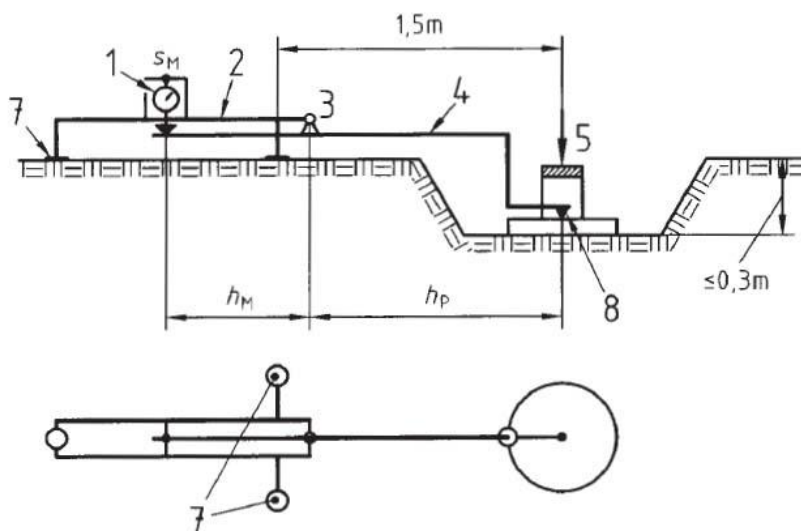
2 Применение при производстве работ специальных машин, таких как ресайклер позволяет значительно повысить степень размельчения и перемешивания грунта и, соответственно, качество укрепленного грунта, а также сократить сроки производства работ.

Приложение В (Обязательное)

Методы лабораторного контроля

В.1 Фактический модуль упругости определяют статическим жестким штампом (Рисунок В.1) по следующей методике: штамп устанавливается под раму дорожной техники или груженого автомобиля с нагрузкой на ось не менее 3,5 тонн.

Рисунок В.1 – статический жесткий штамп



где 1- микрометр, 2-рейка поддержки, 3-опора рейки, 4- контактная рейка, 5- прикладываемая нагрузка, 7- опора, 8- регистрирующая игла.

Нагрузка прикладывается с шагом 0,08 МПа и выдерживается в течение двух минут. Записываются показания микрометра. Таким образом, нагрузка доводится до величины 0,5 МПа и затем снижается до нуля. Далее нагружение штампа производится повторно по той же схеме. Расчеты выполняются по формуле:

$$E = \frac{0,75 \times \Delta \sigma \times d}{\Delta s}, \quad (B.1)$$

где d - диаметр жесткого штампа;

$\Delta \sigma$ - разница нормальных напряжений на расчетном участке графика;

Δs - разница перемещений под штампом на расчетном участке графика

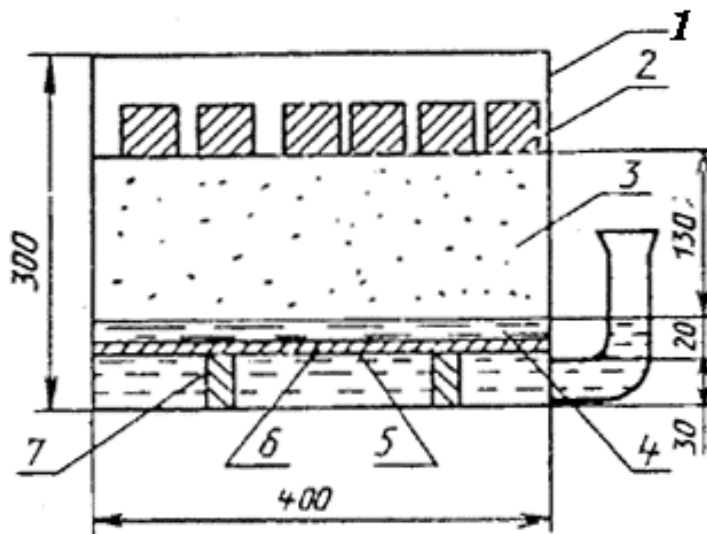
Результаты первого нагружения используются для расчета модуля деформации E_{v1} , а второго - для расчета модуля упругости E_{v2} .

В.2 Прочность на сжатие и растяжение при изгибе или раскалывании обработанных материалов и укрепленных грунтов определяют – по ГОСТ 10180.

Образцы обработанных материалов и укрепленных грунтов, применяемых в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца выше минус 10 °С, перед испытанием подвергают в течение 72 ч капиллярному водонасыщению. Капиллярное водонасыщение образцов проводят через слой влажного песка. В металлический или стеклянный сосуд с уровнем наливают воду до уровня, указанного на рисунке В.2. С помощью уровня поддерживают постоянный уровень воды в сосуде. В сосуд на металлической подставке укладывают металлическую сетку или устанавливают емкость с сетчатым дном, которую закрывают фильтровальной бумагой. На фильтровальную бумагу насыпают слой мелкого однородного песка и через сутки после его насыщения ставят образцы.

Для предотвращения высыхания сосуд с образцами помещают в ванну с гидравлическим затвором.

Рисунок В.2 – Схема устройства для капиллярного водонасыщения образцов.



1 – сосуд; 2 – образцы; 3 – капиллярно-увлажненный песок; 4 – вода; 5 – фильтровальная бумага; 6 – металлическая сетка; 7 – подставка

Допускается прочность образцов обработанного материала и укрепленного грунта определять в следующие промежуточные сроки: 7, 28 и 90.

Допускается при переходе от одного вида испытания к другому определять прочность на растяжение при раскалывании по формуле:

$$R_p = 0,5 \cdot R_{изг} \cdot K, \quad (B.2)$$

где $R_{изг}$ – предел прочности на растяжение при изгибе, МПа (кгс/см²);

СТО 001-2012

$K = 0,8 - 1,2$ – коэффициент, уточняемый при подборе состава на конкретных материалах и зависящий от технических характеристик применяемых материалов и грунтов.

В.3 Морозостойкость обработанных материалов и укрепленных грунтов определяют – по ГОСТ 10060.1. Основные и контрольные образцы перед испытанием на морозостойкость насыщают водой согласно п.1. После прохождения требуемого количества циклов замораживания-оттаивания образцы выгружают из камеры и погружают в воду температурой $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, если до испытания на морозостойкость они подвергались полному водонасыщению, или во влажный песок (опилки), если они подвергались капиллярному водонасыщению. Время выдерживания образцов в воде или во влажном песке должно соответствовать времени оттаивания – по ГОСТ 10060.1, после чего образцы должны быть испытаны на сжатие и определена их прочность – по ГОСТ 10180.

В.4 Удельную активность естественных радионуклидов определяют гамма-спектрометрическим методом – по ГОСТ 30108.

В.5 Щебень и гравий из горных пород, щебень из шлаков черной и цветной металлургии и фосфорных шлаков, золошлаковые смеси испытывают – по ГОСТ 8269.0, ГОСТ 3344, ГОСТ 25592 соответственно.

В.6 Песок природный и из отсевов дробления горных пород, песок из шлаков и мелкозернистую золошлаковую смесь испытывают – по ГОСТ 8735, ГОСТ 3344, ГОСТ 25592.

В.7 Зерновой состав грунта определяют – по ГОСТ 12536, содержание органических примесей и гумусовых кислот – по ГОСТ 23740, ГОСТ 26213, число пластичности – по ГОСТ 5180, содержание легкорастворимых солей, сульфатов и хлоридов – по ГОСТ 26426 и ГОСТ 26425 соответственно, рН среды (кислотность грунтом) – по ГОСТ 26423, содержание гипса – по ГОСТ 4013.

В.8 Цемент испытывают – по ГОСТ 310.1, ГОСТ 310.2, ГОСТ 310.3, ГОСТ 310.4, известь – по ГОСТ 9179.

В.9 Максимальную плотность обработанных материалов и укрепленных грунтов при подборе составов бетонных смесей и приготовлении образцов определяют – по ГОСТ 22733 со следующим изменением.

Для приготовления и испытания образцов смесей с максимальной крупностью зерен не более 20 мм используют большой прибор Союздорнии. В форму большого прибора смесь засыпают в три приема, штыкуя каждый слой 25

раз металлическим стержнем диаметром 12 мм. После укладки всей смеси ее уплотняют в один прием 120 ударами гири массой 2,5 кг, падающей с высоты 30 см.

Для приготовления и испытания образцов смесей максимальной крупностью зерен до 5 мм используют малый прибор Союздорнии. В форму малого прибора смесь засыпают и штыкуют 25 раз металлическим стержнем, затем уплотняют 20 ударами гири массой 2,5 кг, падающей с высоты 20 см.

Допускается смеси испытывать методом прессования, используя для смеси с максимальной крупностью до 5 мм образцы-кубы с размером ребер 50 и 100 мм или балочки размером 40 × 40 × 100 мм, а для смеси с максимальной крупностью до 20 мм балочки размером 100 × 100 × 400 мм. Ориентировочное давление пресса для смеси с максимальной крупностью до 5 мм – 15 Мпа, крупностью не более 20 мм – 20 Мпа, время выдержки под нагрузкой – 3 мин.

Библиография

- [1] МОДН 2-2001 Межгосударственные отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд.
- [2] ОДН 218.046-01 Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд.
- [3] СНиП 3.06.03-85 Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги.
- [4] СНиП III.4-80 Строительные нормы и правила. Техника безопасности в строительстве.
- [5] Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», утвержденными Министерством транспортного строительства 29.04.77 г.,

Ключевые слова: асфальтогранулят, добавка NanoSTAB, укрепленный грунт, технические требования, правила приемки и контроля, требования безопасности

Руководитель организации–разработчика

Руководитель разработки
Директор ООО «Крис-Дор»

_____ С.Э. Нарольский
подпись

Исполнитель
Главный консультант

_____ А.А. Черепков
подпись