

**МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
КАЗАХСТАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АО «КАЗДОРНИИ»**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ГРУНТОВ,
ОБРАБОТАННЫХ МАТЕРИАЛОМ SCREPTON**

Р РК 218 – 133-2016

Издание официальное

Астана 2016

Предисловие

- | | |
|--|--|
| 1 РАЗРАБОТАНЫ И
ВНЕСЕНЫ | Акционерным обществом
«Казахстанский дорожный
научно-исследовательский
институт» (АО «КаздорНИИ») |
| 2 УТВЕРЖДЕНЫ И
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ | Приказом Председателя Комитета
автомобильных дорог
Министерства по инвестициям и
развитию Республики Казахстан
от «30 » ноября 2016 г. № 170 |
| 3 СОГЛАСОВАНЫ | Акционерным обществом
«НК «КазАвтоЖол»
от «15 » сентября 2016 г № 03/14-
2-2630-И |
| 4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ | 2021 год
5 лет |
| 5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ | |

Настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

Содержание

Введение	4
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	5
3 Определения	6
4 Общие положения	6
5 Технические требования	7
5.1 Требования к применяемым каменным материалам и грунтам, укрепленным материалом «SCREPTON»	7
5.2 Требования к материалу (неорганическому вяжущему) «SCREPTON»	8
5.3 Требования к полимерной эмульсии «SCREPTON-M»	9
5.4 Требования к воде	9
6 Подбор составов смесей	9
7 Технология приготовления и применения материалов, укрепленных материалом «SCREPTON»	10
8 Транспортирование смесей	11
9 Укладка и уплотнение смесей	12
10 Уход за готовым слоем	13
11 Контроль качества	14
12 Требования безопасности	15
13 Требования охраны окружающей среды	16
14 Методика определения стоимости 1м ² дорожной одежды с применением стабилизатора грунта «SCREPTON»	16
15 Гарантии изготовителя	17
Приложение А (<i>обязательное</i>) Предельно допустимые концентрации вредных и загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе	18
Приложение Б (<i>справочное</i>) Расчеты статей затрат	19
Библиография	24

Введение

Результаты многочисленных исследований и практический опыт показывают, что местные каменные материалы и грунты, укрепленные различными вяжущими, по своим физико-механическим свойствам соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к дорожно-строительным материалам, и могут эффективно применяться при строительстве, реконструкции и ремонте дорожных одежд, особенно в районах с ограниченными ресурсами кондиционных каменных материалов.

Значительный опыт применения укрепленных малопрочных каменных материалов и грунтов имеется в Казахстане. При этом в качестве вяжущих материалов применялись как цементы и известь, так и мелкодисперсные или молотые отходы промышленности (золы уноса ТЭС, металлургические и фосфорные шлаки, бокситовый шлам, цементная пыль)

Сегодня на рынок Казахстана ТОО «ЭКО-SCREPTON» предложен новый специальный материал для укрепления крупнообломочных и глинистых грунтов под торговым названием «SCREPTON», а также стабилизирующая полимерно-эмульсионная добавка «SCREPTON-M», улучшающая физико-механические свойства грунтов и усиливающая воздействие вяжущего материала.

По данным гигиенической экспертизы материалы SCREPTON не токсичны и безопасны для применения.

Испытания, проведенные в АО «КаздорНИИ» по обработке материалом SCREPTON гравийно-песчаной смеси, грунтов, в том числе засоленных, показали, что при этом существенно повышаются прочностные показатели водонасыщенных образцов, что позволило рекомендовать укрепленный добавкой SCREPTON материал для устройства дорожных одежд.

1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на каменные материалы и грунты, обработанные материалом «SCREPTON», применяемые для устройства:

- верхней части рабочего слоя земляного полотна;
- конструктивных слоев оснований на дорогах I-IV технических категорий
- покрытий со слоем износа для внутрихозяйственных (промышленных, сельских) дорог.

Обработанные материалы следует применять в соответствии с [1], [2], [3], [4].

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящих рекомендаций необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 973-2015 Материалы каменные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.

СТ РК 1218 –2003 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.

СТ РК 1273-2004 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.

СТ РК 1285-2004 Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности .

СТ РК 1290-2004 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда.. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.034-2001. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка.

ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.

ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.

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

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

ГОСТ 10060.1-95 Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости.

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности контрольных образцов.

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

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация

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

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования.

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

ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования.

ГОСТ 32826-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования.

3 Определения

Термины, использованные в настоящих рекомендациях соответствуют СТ РК 1053. В дополнение к ним в настоящих рекомендациях установлены следующие термины с соответствующими определениями:

Верхняя часть земляного полотна (рабочий слой): Часть полотна от низа дорожной одежды до 2/3 глубины промерзания, но не менее 1,5 м от поверхности покрытия.

Грунтосмесительные машины: Дорожные машины для приготовления дорожных одежд из укрепленных грунтов путём их измельчения и перемешивания с вяжущими материалами.

Грунты укрепленные: Грунты, обработанные в установке или на дороге различными видами вяжущих веществ.

Земляное полотно: Дорожное сооружение, служащее основанием для размещения конструктивных слоёв дорожной одежды и других элементов дороги.

SCREPTON: Неорганический вяжущий материал, представляющий собой тонкодисперсный порошок серого цвета, непрозрачный, негорючий, стойкий к воде и морозу, получаемый путем совместного помола портландцемента и золошлаковых смесей (или шлака) с активизаторами в шаровых мельницах.

SCREPTON M: Полимерная эмульсия, представляющая собой продукт эмульсионной сополимеризации мономеров акрилового ряда, винилацетата и стирола в водной среде в присутствии эмульгаторов и инициаторов, применяется в качестве активирующей добавки при укреплении каменных материалов и грунтов неорганическими вяжущими

Стабилизатор грунта - многокомпонентная система, которая после введения в грунт посредством водного раствора вызывает активный физико-химический процесс поляризации молекул грунта, снижает поверхностное натяжение воды, повышает водостойчивость и прочностные характеристики грунта

4 Общие положения

При проектировании дорожной конструкции со слоями песчаных грунтов, укрепленных материалом «SCREPTON», модуль упругости конструктивного слоя дорожной одежды составляет 550-600 МПа. При укреплении суглинистых грунтов – 250-550 МПа. Рекомендуемое количество воды – соответствующее оптимальной влажности для данной смеси

4.1 При проектировании основания с применением «SCREPTON» рекомендуется два типа конструкций дорожной одежды.

Первый тип целесообразен при высоких транспортных нагрузках. Здесь устраивается дорожная одежда усовершенствованного (облегченного или капитального) типа. Покрытие должно обеспечить защиту несущего основания от непосредственного воздействия интенсивных транспортных нагрузок.

Основание дорожной одежды устраивается однослойное, как правило, на всю ширину земляного полотна. Состав материала основания проектируется при содержаниях «SCREPTON» и «SCREPTON M», достаточных для гидроизоляции земляного полотна сверху и обеспечения прочности и устойчивости дорожной одежды. Обочины укрепляют материалом покрытия.

Второй тип применяют при невысоких транспортных нагрузках. Дорожная одежда устраивается однослойная. Слой основания, укрепленный материалом «SCREPTON» и «SCREPTON M», выполняет роль покрытия и основания. Для его защиты рекомендуется устраивать слой износа.

Зерновой состав песчано-щебеночных, песчано-гравийных, песчано-щебеночно-гравийных смесей, песка и грунтов должен соответствовать требованиям СТ РК 973.

4.2 Обработка грунтов верхней части рабочего слоя земляного полотна осуществляется с целью повышения устойчивости земляного полотна и дорожной конструкции в целом за счет сохранения свойств грунта при увлажнении. Обработка грунта верхней части рабочего слоя земляного полотна материалом SCREPTON в пределах 3-5 % от веса грунта позволяет снизить его влагопроводность.

4.3 Полимерная эмульсия «SCREPTON M» применяется в качестве активизирующей и стабилизирующей добавки при укреплении каменных материалов и грунтов неорганическими вяжущими, материала для обеспыливания объездных и внутривозвратных дорог.

4.4 Обработка грунтов внутривозвратных дорог осуществляется с целью бесперебойного движения в весенне-осенние периоды года.

4.5 Вид материалов и тип грунтов следует выбирать в соответствии с назначением обработанных материалов и укрепленных грунтов, условиями их эксплуатации, требуемой маркой по прочности и морозостойкости.

5 Технические требования

5.1 Требования к применяемым каменным материалам и грунтам, укрепленным материалом «SCREPTON»

5.1.1 Щебень из природного камня и гравия, гравий, песок природный, из отсеков дробления, входящие в состав смесей (далее – смеси), и грунты должны соответствовать требованиям СТ РК 973 (зерновые составы приведены в таблице 1).

Таблица 1 - Зерновой состав каменных материалов и грунтов

Максимальная крупность зерен	Полные проходы, %, через сито с размером отверстий, мм									
	40	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,05
40	90-100	60-80	35-65	20-50	15-40	12-30	5-25	3-20	2-15	1-13
20	100	90-100	60-80	35-60	20-50	15-40	10-30	5-25	3-20	2-15
10	100	100	90-100	60-75	35-55	20-40	15-30	10-25	5-20	3-15
5	100	100	100	90-100	60-70	40-50	20-35	15-25	10-20	5-12
2,5	100	100	100	100	90-100	60-70	35-45	20-30	10-20	8-12
1,25	100	100	100	100	100	90-100	55-65	30-40	15-25	1-15

5.1.2 При устройстве укрепленного слоя покрытия и основания для внутривозвратных дорог допускается применение грунтов (супеси и суглинка)

неоптимального состава, обогащенных каменным материалом (щебеночной, гравийно-песчаной смесью) в количестве 25-30 % .

5.1.3 Марка по прочности материалов и грунтов, обработанных материалом «SCREPTON», определяется от фактических показателей предела прочности на сжатие и изгиб образцов в проектном возрасте в водонасыщенном состоянии согласно СТ РК 973 по таблице 2.

Таблица 2 - Марка по прочности

Марка по прочности	Предел прочности водонасыщенных образцов в проектном возрасте, не менее, МПа	
	на сжатие, $R_{сж}$	на растяжение при изгибе $R_{изг}$
M10	1,0	0,2
M20	2,0	0,4
M40	4,0	0,8
M60	6,0	1,2

5.1.4 В зависимости от количества выдержанных циклов попеременного замораживания-оттаивания (10, 15, 25) при коэффициенте морозостойкости не менее 0,75 (отношение прочности на сжатие образца, прошедшего заданное количество циклов замораживания-оттаивания, к прочности образца в проектном возрасте, хранившегося в нормальных условиях твердения) обработанные смеси подразделяются на марки F10, F15, F 25.

5.2 Требования к материалу (неорганическому вяжущему) «SCREPTON»

Показатели свойств материала «SCREPTON» должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Материала «SCREPTON» относится к медленноотвердеющим неорганическим вяжущим с проектным возрастом 90 суток.

Таблица 3- Показатели физико-механических свойств материала «SCREPTON»

Наименование показателя	Значение показателя
1. Прочность, МПа, не менее: при сжатии, в возрасте - 90 суток - 56 суток при изгибе, в возрасте - 90 суток	29,4 19,1 4,4
2.Остаток на сите № 008, % , не более	10
3.Массовое отношение оксида кальция к оксиду кремния (CaO/ MgO), не менее	2,0
4.Содержание оксида магния MgO, % по массе, не более	5
5.Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO ₃ , % по массе, не более	3
6.Содержание щелочных оксидов натрия и калия в пересчете на Na ₂ O, % по массе, не более	3
7.Влажность, %, не более	2

«SCREPTON» отгружают в упаковке согласно [5] на универсальных транспортных средствах (автомобилях и вагонах) или без нее в специализированном транспорте (специализированных вагонах, цементовозах, автоцементовозах).

При погрузке и транспортировании вяжущего без упаковки или в мешках он должен быть защищен от воздействия влаги и загрязнения посторонними примесями.

«SCREPTON» хранят в бункерах или упакованными в мешки – в закрытых складах.

При хранении материала «SCREPTON» следует принимать меры против его слеживаемости (перекачка, аэрирование и т.п.), а также предотвращающие воздействие влаги.

Специальных требований при транспортировании и хранении по совместимости материала SCREPTON с другими материалами не предъявляется.

5.3 Требования к полимерной эмульсии «SCREPTON M»

Показатели свойств «SCREPTON M» должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели свойств «SCREPTON M»

Наименование показателей	Значение
1. Цвет и внешний вид	Молочно-белая жидкость, не содержащая коагулюма и механических примесей
2. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее:	40
3. Показатель активности водородных ионов, pH, не менее	2,0
4. Устойчивость к механическому перемешиванию	Устойчив
5. Цвет и внешний вид пленки	Бесцветная, прозрачная

«SKREPTON M» транспортируют в бочках по 50, 100 и 200 кг в транспортных средствах любого вида согласно правилам перевозки и крепления грузов, действующим на данном виде транспорта.

Тара должна быть плотно закрыта крышкой с двухслойной прокладкой из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

После слива продукта возвратную тару необходимо промыть водой во избежание образования пленки полимера

При хранении и транспортировании «SKREPTON M» должны обеспечиваться:

- сохранность, герметичность, целостность и прочность упаковки (бочки), исключая несанкционированный доступ к продукции с последующим изменением ее свойств и показателей безопасности;

- наличие сопроводительных документов на каждую партию с указанием условий и сроков хранения;

Специальных требований при транспортировании и хранении по совместимости «SKREPTON M» с другими материалами не предъявляется.

Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Ограничение температуры не ниже 5 °С и не выше 35 °С». Груз не опасен и по ГОСТ 19433 не классифицируется.

5.4 Требования к воде

Вода, применяемая для укрепления грунта, должна соответствовать требованиям ГОСТ 2874, ГОСТ 23732.

6 Подбор составов смесей

Содержание материала «SCREPTON» подбирается в зависимости от требований проекта к зерновому составу смесей, прочности и морозостойкости материала основания, типа грунта.

Рекомендуемое содержание материала «SCREPTON» для обработки смесей 6-10 %, для обработки грунтов 8-11 %.

При применении материала «SCREPTON» для повышения устойчивости верхней части земляного полотна рекомендуется его содержание сократить до 3-5 %.

При совместном применении сухого материала «SCREPTON» и полимерно-эмульсионной добавки, содержание последнего (эмульсии) должно составлять 0,05 % от массы грунта.

Приготовление образцов из обработанных смесей и грунтов проводится согласно СТ РК 1218.

Морозостойкость обработанных образцов определяется согласно ГОСТ 10060.1.

Фактические свойства смеси при ее производстве в процессе строительства определяются в лаборатории производственной базы.

Свойства определяют испытанием образцов в виде цилиндров, балочек и кернов, вырубленных из конструкции, в возрасте 28 суток по СТ РК 973.

7 Технология приготовления и применения материалов, укрепленных материалом «SCREPTON»

7.1 Технология строительных работ при применении материалов «SCREPTON» принципиально не отличается от общепринятых при укреплении гравийно-песчаных, щебеночно-песчаных смесей и грунтов неорганическими вяжущими и состоит из:

- подготовительных работ;
- работ по приготовлению смесей;
- транспортирования готовых смесей к месту работ (при приготовлении смесей в стационарной установке и на полигоне);
- укладки и уплотнения смесей;
- ухода за готовым слоем.

7.2 Подготовительные работы заключаются в обеспечении требуемой ровности нижележащего слоя, устройства временных съездов, дорог для подвозки смеси или ее компонентов, выполнении разбивки, обеспечивающей соблюдение проектной ширины и поперечных уклонов устраиваемого слоя.

7.3 Приготовление смеси осуществляют двумя способами:

- смешением в установке в карьере или на заводе;
- смешением на дороге или полигоне с применением ресайклера.

7.3.1 Приготовление смеси в установке.

При приготовлении смеси в установке технологический процесс состоит из следующих основных операций:

- разгрузка и складирование материалов;
- дозирование, подача в смеситель и перемешивание каменных материалов и грунтов с вяжущим и водой или водным раствором стабилизирующей добавки «SCREPTON»;
- выгрузка смеси и транспортирование ее к месту укладки.

Перед началом производственного выпуска смеси необходимо выполнять пробные замесы для корректировки состава подобранного в лаборатории с учетом точности дозирования компонентов и однородности перемешивания.

При приготовлении смесей рекомендуется применять мобильные грунтосмесительные установки ДС-50А, ДС-50Б, КМА 220 «Wirtgen», бетонные заводы СБ-164, С-780 и другие типы смесителей преимущественно принудительного перемешивания непрерывного и циклического действия.

Точность дозирования компонентов при приготовлении смесей должна соответствовать следующим величинам, указанным в таблице 5:

Таблица 5 - Дозирование компонентов смеси

Материалы	Отклонение от средней величины расхода, % по массе
вяжущие	до 2,0
заполнители	до 5,0
вода или водный раствор добавки	до 2,0

Количество воды (или водного раствора) в смеси назначают соответствующим оптимальной влажности с учетом периода времени от ее приготовления до окончательного уплотнения и температуры воздуха.

В сухую и жаркую погоду смесь готовят с повышенной на 2-3 % влажностью и при транспортировании автосамосвалами закрывают брезентовыми пологам.

7.3.2 Приготовление смесей смешением на дороге (или полигоне).

7.3.2.1. При приготовлении смеси на дороге (или полигоне) применяют ресайклеры, однопроходные грунтосмесительные машины типа «Wirtgen», 2200CR, WR 2500S, WR 4200, WR2000, WS 2500, мобильная дозирующая установка WM 1000, «Bomag», «Katerpillar» и др., однопроходные грунтосмесительные машины типа ДС-152, профилировщики типа ДС-151, дорожные фрезы, цементо-распределители типа ДС -72 и др, поливомоечные машины оборудованные «гребенкой».

7.3.2.2 Технология приготовления смеси зависит от технической комплектации грунтосмесительных машин.

- при применении регенераторов-смесителей в каскаде с мобильной установкой, предназначенной для приготовления и дозированной подачи SCREPTON-водной суспензии, перемешивание достигается за один проход, с исключением последующей операции по доувлажнению;

- при применении регенераторов-смесителей в каскаде с автоцистерной имеющих распределительную систему только водного раствора, то предварительно, перед смешиванием, SCREPTON распределяется с помощью цементо-распределительных машин типа ДС-72, «Wirtgen» SW 16 TC. Перемешивание достигается за один проход;

- при применении регенераторов-смесителей или однопроходных грунтосмесительных машин типа ДС-152 не имеющих автоматических дозирующих устройств, перемешивание достигается за 2-3 прохода, с предварительным распределением SCREPTON с помощью цементо-распределительных машин типа ДС-72, «Wirtgen» SW 16 TC и внесением водного раствора (до оптимальной влажности) с помощью поливомоечных машин, оборудованных «гребенкой»;

- после перемешивания смесь распределяется и выравнивается автогрейдерами со следящей системой либо через грунтоукладчик (асфальтоукладчик), обеспечивающие соблюдение проектной ширины и поперечных уклонов устраиваемого слоя;

- полимерно-эмульсионная добавка SCREPTON –М вводится в смесь в водном растворе соответствующей концентрации.

8 Транспортирование смесей

8.1 Смесей, приготовленные из материалов и грунтов, обработанных материалом SCREPTON, в смесительных установках перевозят к месту укладки автомобильным транспортом.

8.2 В соответствии с требованиями «Методических рекомендации по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных неорганическими вяжущими» и СНиП 3.06.03-85, продолжительность транспортирования

смеси не должна превышать 30 мин, если температура выше +20° С и 50 мин. – если температура ниже +20° С.

8.3 Для повышения качества работ необходимо, чтобы уплотнение смеси было закончено до начала схватывания цемента. Следовательно, продолжительность транспортировки должна быть рассчитана исходя из указанных требований.

9 Укладка и уплотнение смесей

9.1 Основания и покрытия из обработанных вяжущим материалов и грунтов устраивают при температурах не ниже +5 °С.

9.2 Укладку смесей, приготовленных в установках, рекомендуется производить асфальтоукладчиками, щебнеукладчиками. При этом предпочтение следует отдавать укладчикам, обеспечивающим укладку смеси на всю ширину основания или покрытия. Допускается распределять смесь автогрейдерами со следящей системой.

9.3 Толщину распределяемой смеси назначают с учетом коэффициента запаса, который определяется опытным путем для каждой смеси в начале производства работ. Ориентировочно относительный коэффициент запаса следует принимать равным 1,20-1,30;

9.4 Влажность смеси непосредственно перед уплотнением должна быть не ниже оптимальной или выше ее величины на 1-2 %. При недостаточной влажности смеси необходимо произвести ее доувлажнение с использованием поливочной машины, оборудованной «гребенкой».

9.5 Уплотнение смесей рекомендуется выполнять катками на пневмошинах, а также виброкатками.

9.5.1 Уплотнение уложенной смеси следует начинать после распределения ее на участке не менее 20 - 30 м. Оптимальная длина захватки для уплотнения рекомендуется 50 - 60 м.

9.5.2 Для уплотнения могут применяться отряды катков, состоящие из: гладковальцовых вибрационных tandemных массой 9 - 12 т; гладковальцовых вибрационных tandemных массой 9 - 12 т и пневмоколесных массой до 24 т (с пригрузом); грунтовых вибрационных катков массой 12 - 16 т. При устройстве слоя с применением машин, не имеющих уплотняющего рабочего органа (автогрейдер, фреза, ресайклер), в отряд грунтовых катков должен входить гладковальцовый каток массой 6 - 8 т.

9.5.3 При укладке слоя машиной, оснащенной уплотняющим рабочим органом, первые 2 - 3 прохода, а при укладке слоя машиной без уплотняющего рабочего органа 4 - 6 проходов необходимо выполнить гладковальцовым катком в статическом режиме на скорости 2 - 3 км/час.

9.5.4 Если отряд катков состоит только из гладковальцовых вибрационных массой 9 - 12 т, то после начальной укатки (без вибрации) катки должны выполнить 2 - 4 прохода с частотой вибрации 30 - 35 Гц и 4 - 6 проходов с частотой вибрации 40 - 50 Гц на скорости 3 - 4 км/час. На заключительной стадии катки должны выполнить 4 - 6 проходов в статическом режиме на скорости 4 - 6 км/ч.

9.5.6 Если смесь уплотняется отрядом катков, состоящим из гладковальцовых вибрационных и пневмоколесных, то после первых проходов гладковальцовых катков в статическом режиме они должны выполнить 2 - 3 прохода в вибрационном режиме с частотой вибрации 30 Гц и максимальной амплитудой на скорости 3 - 4 км/час, а затем 2 - 3 прохода с частотой вибрации 45 Гц и минимальной амплитудой на скорости 4 - 6 км/час.

Пневмоколесный каток должен совершить 4 - 6 проходов на скорости 6 - 10 км/час. Процесс уплотнения должны завершить гладковальцовые катки в статическом режиме на скорости 6 - 8 км/час за 2 прохода.

9.5.7 . Если смесь уплотняется отрядом грунтовых катков, то при укладке ее машиной, оснащенной уплотняющим рабочим органом, первые 3 - 4 прохода катки должны выполнить в статическом режиме на скорости 2 - 3 км/час, затем 2 - 3 прохода с частотой вибрации 30 - 32 Гц при максимальной амплитуде на скорости 3 - 4 км/час и 3 - 4 прохода с частотой вибрации 35 - 40 Гц при минимальной амплитуде на скорости 4 - 5 км/час. На завершающей стадии катки должны выполнить 2 - 3 прохода в статическом режиме на скорости 6 - 7 км/час.

9.5.8 В случае укладки смеси автогрейдером, фрезой или ресайклером без уплотняющих рабочих органов первые 4 - 6 проходов должен выполнить гладковальцовый каток в статическом режиме на скорости 2 - 3 км/час. Дальнейшее уплотнение производится по той же схеме, что и при укладке смеси машинами с уплотняющими рабочими органами.

9.5.9 Для обеспечения требуемых плотности, ровности и поперечных уклонов слой уложенной смеси следует начинать уплотнять со стороны обочины. При этом первый проход должен производиться таким образом, чтобы вальцы катка не доходили до края распределенного слоя на 10 - 15 см. Перекрытие каждого следа при последующем проходе - 20 - 30 см.

9.5.10 В случае устройства основания или покрытия примыкающими полосами край первой уложенной полосы со сторон примыкания шириной 25 - 30 см не уплотняется катками для образования свежего продольного стыка. Уплотнение смежной полосы следует начинать с уплотнения свежего стыка.

9.5.11 Критерием окончания процесса уплотнения может служить отсутствие следов от вальца катка и волны перед вальцом на поверхности уплотняемого слоя при его проходе в статическом режиме.

9.5.12 Вибраторы на катке следует включать и выключать только в движении его во избежание появления на поверхности следов от вальцов.

9.5.13 После чистой планировки уплотненного слоя (за исключением уложенного асфальтоукладчиком) производится укладка поверхности гладковальцовыми катками в статическом режиме за 2 - 3 прохода.

9.5.14 Вальцы и пневмоколеса катков в процессе уплотнения не должны смачиваться.

9.5.15 Каток в процессе уплотнения не должен останавливаться на уплотняемой полосе.

9.5.16 Признаком окончания уплотнения может служить отсутствие следа от прохода тяжелого катка. Окончательные результаты качества уплотнения устанавливаются по результатам лабораторного контроля: плотность слоя после уплотнения должна быть не ниже 0,98 от максимальной при стандартном уплотнении. Отбор проб для определения плотности слоя производят: методом лунок – для укрепленных каменных материалов, методом режущего кольца – для укрепленных грунтов.

10 Уход за готовым слоем

10.1 Слои из укрепленных «SCREPTON» каменных материалов и грунтов формируются при обязательном обеспечении влажных условий твердения, которые создаются путем выполнения работ по уходу.

10.2 Уход производится путем нанесения на его поверхность водонепроницаемой пленки из следующих материалов: двухслойная полиэтиленовая пленка, пленкообразующие материалы, битумные эмульсии, жидкий битум и др. Нормы

их расхода назначают в соответствии со СНиП 3.06.03-85 (0,6-1,2 л/м²). Наносят пленкообразующие материалы автогудронатором, краскопультом и др.

При температуре воздуха выше 30 °С необходимо применять пленку полиэтиленовую.

10.3 Устройство вышележащего слоя должно производиться не ранее чем через 3 суток после устройства укрепленного слоя.

Регулярное движение транспортных средств открывается сразу после устройства и формирования вышележащего слоя.

11 Контроль качества

11.1 Входной контроль качества материалов

Необходимо контролировать гранулометрический состав, насыпную плотность, максимальную (стандартную) плотность при оптимальной влажности, естественную влажность и число пластичности грунта не реже одного раза в смену по СТ РК 1273, СТ РК 1285 (по таблице 4), СТ РК 1290 и СНиП 3.06.03-85.

Щебень и песок входящие в состав укрепленных материалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 32703, ГОСТ 32730, ГОСТ 32824, ГОСТ 32826.

Влажность и плотность грунта контролируют перед началом смены. По результатам задавать оператору установки количество доливаемой воды на 1 м³ грунта, насыпную плотность сухого грунта и насыпную плотность при естественной влажности.

При стабильной погоде, возможно, руководствоваться влажностью грунта предыдущей смены, при этом в любом случае проконтролировать влажность в течение текущей смены. При необходимости корректируют производственный состав смеси.

При значительном изменении гранулометрического состава грунта прочностные параметры и состав смеси могут быть скорректированы подбором состава, изготовлением образцов и их испытанием на сопротивление сжатию в возрасте 14 суток. Результаты оценки качества материалов фиксируются в журналах лабораторного контроля.

Качество сухого материала «SCREPTON» и полимерно-эмульсионной добавки «SCREPTON-M» контролируют согласно требованиям настоящих рекомендаций и стандартам организаций, утвержденных в установленном порядке.

Прочность материала «SCREPTON» при сжатии и изгибе определяют по ГОСТ 310.4.

11.2 Операционный контроль качества смеси и уплотненного слоя

Влажность и стандартную плотность смеси контролируют не реже одного раза в смену в стационарной лаборатории. Возможен оперативный контроль влажности непосредственно на грунтосмесительной установке при наличии мобильной дорожной лаборатории, оснащенной плотновлагомером.

Контроль выполняют перед началом смены, одновременно с контролем влажности грунта, насыпной плотности грунта и насыпной плотности смеси.

При влажности смеси ниже (выше) оптимальной увеличивают (уменьшают) количество добавляемой воды.

Точность дозирования компонентов смеси проверяют контрольным взвешиванием не реже одного раза в семь смен.

Приемку обработанных материалов и грунтов производят партиями согласно СТ РК 973.

Прочностные характеристики образцов определяют через 14, 56 и 90 суток. Морозостойкость определяют по ГОСТ 10060. Прочность на сжатие и растяжение при изгибе определяют по ГОСТ 10180.

С целью оценки качества материала, из конструкции выбуривают керны через 28 суток после уплотнения слоя. Прочность кернов оценивается по результатам испытаний по ГОСТ 10180.

Результаты контроля фиксируются в журналах лабораторного контроля.

12 Требования безопасности

12.1 При проведении работ по обработке каменных материалов и грунтов материалом SCREPTON необходимо обеспечение требований техники безопасности, предусмотренных ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, [4], [6], [7], .

12.2 Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать нормативов, предусмотренных в Приложении Б.

12.3 Материал «SCREPTON» и полимерно-эмульсионная добавка «SCREPTON-М» согласно гигиеническому заключению санитарно-эпидемиологической экспертизы по безопасности продукции государственной санитарно-эпидемиологической службы РК безопасен и соответствует гигиеническим требованиям и относится согласно ГОСТ 12.1.007 к 4 классу опасности (малоопасные).

12.4 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в сырье для приготовления каменных материалов и грунтов, обработанных материалом «SCREPTON», согласно ГОСТ 30108 и [6] не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Удельная эффективная активность естественных радионуклидов

Класс радиационной опасности строительных материалов	Эффективная удельная активность радионуклидов ($A_{эф}$), Бк/кг, не более	Область применения
II	740	Для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки.
III	1500	Для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов

12.5 Производственные помещения и лаборатории, в которых производится работа с материалом «SCREPTON» и полимерно-эмульсионной добавкой, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

12.6 Лица, занятые в производстве и применении каменных материалов и грунтов, обработанных материалом «SCREPTON», должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в том числе одеждой по ГОСТ Р 12.4.218, перчатками по ГОСТ 12.4.010.

12.7 Обслуживающий персонал должен быть обеспечен необходимыми санитарно-бытовыми условиями, в том числе в соответствии с правилами [8]. Специальных требований к личной гигиене не предъявляется.

13 Требования охраны окружающей среды

При проведении работ по обработке грунтов материалом «SCREPTON», необходимо руководствоваться мерами защиты окружающей среды, предусмотренными в требованиях ГОСТ 17.1.3.06, ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02, ГОСТ 17.4.3.02, ГОСТ 17.4.3.04, [4], [9], [10], [11].

ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест не должны превышать нормативов, предусмотренных в приложении Б.

При устройстве конструктивных слоев дорожных одежд из обработанных материалов в населенных пунктах и сельскохозяйственных угодьях необходимо предусмотреть мероприятия, исключающие пылеобразование.

14 Методика определения стоимости 1м² дорожной одежды с применением стабилизатора грунта «SCREPTON»

14.1 Общие положения по определению стоимости укладки 1м² основания дорожной одежды с применением порошка «Screpton»

Стоимость укладки основания дорожной одежды с применением стабилизатора грунта - порошка «Screpton», определяется на основании СН РК 8.02-02-2002. Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Стоимость работ по устройству слоя основания из каменного материала с добавлением стабилизатора определяется по СН РК 8.02-05-2002 Сборник 27. Автомобильные дороги - таблица 27-4 для устройства основания из готовой смеси, приготовленной в установке и по таблице 27-21-1 для устройства основания методом смешения на дороге (с предварительным фрезерованием дорожной одежды).

Стоимость материалов в расценке следует принять, согласно СН РК 8.02-04-2002. Сборник цен на строительные материалы, изделия и конструкции Часть.4. Местные строительные материалы. Стоимость материалов, отсутствующих в нормативных документах, принимается по прайс-листам.

Расход стабилизатора грунта- порошка «SCREPTON» необходимо принять из раздела 6 настоящих рекомендаций.

Полученную в результате расчетов стоимость устройства покрытия в базисном уровне цен следует перевести в текущий уровень цен через индекс изменения месячного расчетного показателя ($I_{\text{мрп}}$), с последующим начислением налогов, согласно СН РК 8.02-02-2002. Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан пп.4.7.11,4.7.12 и 4.7.13.

14.2 Сравнение стоимости дорожной одежды с применением порошка «Screpton» со стоимостью традиционной конструкции дорожной одежды

Для определения стоимостных показателей устройства дорожной одежды традиционной конструкции приняты следующие показатели:

- верхний слой покрытия из горячей м/з асфальтобетонной смеси тип Б марка 2, толщиной 5см,
- подгрунтовка битумом из расчета 0,2л/м²,
- нижний слой покрытия из горячей к/з асфальтобетонной смеси марка 2, толщиной 7см,
- подгрунтовка битумом из расчета 0,2л/м²,
- верхний слой основания из черного щебня, толщиной 11см,

- подгрунтовка битумом из расчета 0,2 л/м²,
- нижний слой основания из щебня 40-70 мм, толщиной 19 см,
- подстилающий слой из ГПС толщиной 5см,
- укладка геотекстиля.

Для определения стоимости укладки основания из каменного материала с добавлением стабилизатора принят метод смешения на дороге, со следующими показателями конструктива дорожной одежды:

- сфрезерованный материал основания и части грунта земляного полотна с добавлением порошка «SCREPTON» в количестве -7 %, толщиной 30 см,
- подгрунтовка битумом из расчета 0,7л/м²,
- покрытие из горячей мелкозернистой смеси тип Б марка 2 толщиной 5см.

Расчет стоимости вариантов дорожной одежды выполнен с помощью программного комплекса АВС редакция 4.5.2 в базисном уровне цен 2001года с последующим переходом в текущий уровень цен 2014года.

Переход в текущий уровень цен осуществлялся через индекс изменения месячного расчетного показателя ($I_{\text{мрп}}$), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетному законодательству. В 2014 году он составил 2,39.

Расчеты представлены в Приложении Б.

Стоимость 1м² дорожной одежды с применением традиционных материалов составила 7541тенге в текущем уровне цен (2014г) с налогами-2% и НДС-12%.

Стоимость дорожной одежды с применением порошка «SCREPTON» составила 3926тенге с налогами и НДС.

В результате применения стабилизатора «SCREPTON», экономия денежных средств при укладке 1м² дорожной одежды составила 3615 тенге в текущем уровне цен 2014 года с учетом налогов и НДС.

15 Гарантии изготовителя

Изготовитель должен гарантировать соответствие смесей каменных материалов и грунтов, укрепленных материалом «SCREPTON», заданной марки по прочности на сжатие и растяжение при расколе при соблюдении требований, установленных настоящими рекомендациями и технологией производства работ по устройству оснований и покрытий из укрепленных грунтов.

Приложение А

(обязательное)

**Предельно допустимые концентрации вредных и загрязняющих веществ в
воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе**

Таблица А.1

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³ по ГОСТ 12.1.005, ГН 841, ГН РК 3.02.036, ГН РК 3.02.037			Класс опасности по ГОСТ 12.1.007
	в атмосферном воздухе населенных мест		ПДК в воздухе рабочей зоны (р.з.)	
	Макси- мальная разовая (м.р).	Средне- суточная (с.с)		
Пыль неорганическая с содержанием SiO ₂ выше 70 % (пыль грунта)	0,15	0,05	1	3
Пыль неорганическая с содержанием SiO ₂ менее 20 %	0,5	0,15	10	3
Взвешенные вещества (неидентифицированная по составу пыль)	0,5	0,15	10	3
ДиВанадий пентаксид (пыль)	-	0,002	0,5	1