

## Рекомендации по Применению гранулированных шлаков свинцового производства АО "Казцинк" в дорожном строительстве.

Рекомендация Комитета развития транспортной инфраструктуры №Р РК 218- 53 -2006.

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ	Казахским научно-исследовательским и проектным институтом дорожнотранспортных проблем КАЗНИИПИ "ДОТРАНС"
2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета развития транспортной инфраструктуры Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан № 184 от 04.10.2006г.
3 СОГЛАСОВАНЫ	1. Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли РК письмо № 04-05-2-1501 от 17 мая 2006г. 2. Министерство охраны окружающей среды РК письмо № 03-01-02-08/3659 от 6 мая 2006 г . 3. Республиканская санитарноэпидемиологическая станция заключение № 292 от 22 июня 2006г
4. СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ	2011г
5. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ	5 лет
6. ВВЕДЕНА В ПЕРВЫЕ	

## ПРЕДИСЛОВИЕ СОДЕРЖАНИЕ

- 1
- 2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ
- 3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ
- 4 КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТИПЫ
- 5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
- 6 ПОДБОР СОСТАВОВ СМЕСЕЙ
- 7 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
- 8 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
- 9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
- 10 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
- ПРИЛОЖЕНИЕ А
- ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## 1 Область применения

1.1 Настоящие Рекомендации предназначены для применения в дорожном строительстве гранулированных шлаков свинцового производства АО "Казцинк" (далее - грашлаков)

1.2 Граншлаки применяются в строительстве и ремонте автомобильных дорог в качестве:

- заполнителя (песчаной фракции) для щебеночно-гравийно-песчаных смесей
- заполнителя (песчаной фракции) для горячих асфальтобетонных смесей и всех видов асфальтобетонов типов Б и В всех марок;
- минерального порошка для асфальтобетонных смесей;
  - основного компонента для получения неорганических вяжущих путем совместного помола с активизатором для дорожного строительства;
  - основного компонента вяжущего без помола с добавкой активизатора для получения каменных материалов и грунтов, обработанных неорганическими вяжущими материалами.

1.3 Щебеночно-гравийно-песчаные смеси с использованием граншлаков (далее - шлакощебеночно-песчано-гравийные смеси) применяются для устройства покрытий, оснований и дополнительных слоев оснований автомобильных дорог и оснований аэродромов и укрепления обочин автомобильных дорог в соответствии с требованиями ГОСТ 25607.

1.4 Асфальтобетонные смеси и асфальтобетоны с использованием граншлаков (далее - асфальтобетонные смеси и асфальтобетоны) применяются для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог, городских улиц и площадей, дорог промышленных предприятий в соответствии с действующими строительными нормами . Область применения асфальтобетонов приведена в таблице 1.

**Таблица 1 - Область применения асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов**

Дорожно-климатическая зона	Вид асфальтобетона	Категория автомобильной дороги					
		I, II		III		IV	
	тона	марка смеси	марка битума	марка смеси	марка битума	марка смеси	марка битума
III	Плотный и высокоплотный	I	БНД 60/90 БНД 90/130	II	БНД 60/90 БНД 90/130	III	БНД 60/90 БНД 90/130
	Из холодных смесей	-	-	I	СГ 70/130	II	СГ 70/130 МГ 70/130 МГО 70/130
	Плотный	I	БНД 60/90	II	БНД 60/90 БНД 90/130	III	БНД 60/90 БНД 90/130
IV, V	Из холодных смесей	-	-	I	СГ 70/130 СГ 130/200	II	СГ 70/130 МГ 70/130 МГО 70/130

1.5 Граншлаки также могут быть применены в составах щебеночномастичных асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов (ЩМА) в соответствии с ТУ 7100 РК 39115423 КАДиСИК - 170 - 2004.

1.6 Минеральный порошок на основе граншлаков (далее - минеральный порошок) применяется для производства асфальтобетонных смесей в соответствии с требованиями СТ РК 1225.

1.7 Неорганические вяжущие на основе граншлаков (далее - неорганические вяжущие) применяют для укрепления грунтов и каменных материалов в дорожном строительстве в III-V дорожно-климатических зонах согласно СНиП РК 3.09-03.

1.8 Каменные материалы с использованием граншлаков, обработанные неорганическими вяжущими (далее - обработанные материалы) используют для устройства конструктивных слоев дорожных одежд в соответствии с таблицей 2.

**Таблица 2 - Область применения обработанных материалов**

Показатели свойств обработанных материалов	Для покрытий со слоем износа из черных смесей	Для оснований		
	Категория автомобильной дороги			
	IV, V	1,11	III	IV, V
Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов, твердевших 28 сут, МПа	6,0-10,0	4,0-10,0	4,0-7,5	2,0-6,0
Марка по морозостойкости (Р) для районов со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца, °С, не менее				
От 0 до минус 5	P10	P15	P10	-
От минус 5 до минус 15	P25	P25	P15	P10
От минус 15 до минус 30	P50	P25	P25	P15
Ниже минус 30	P75	P50	P50	P25

## 2 Определения

В настоящих рекомендациях применяются термины и определения в соответствии с СТ РК 1053. В дополнение к ним в настоящих рекомендациях установлены следующие термины и их определения:

Гидравлические вяжущие: вяжущие, которые после затворения водой твердеют на воздухе и в воде, причем во влажной среде эти вяжущие приобретают большую прочность.

Активизаторы: вещества, повышающие гидравлическую активность шлаковых вяжущих и улучшающие их свойства

Шлаковые вяжущие: гидравлические вяжущие, получаемые путем совместного помола гранулированных шлаков с активизаторами: портландцементом, негашеной известью, цементной пылью электрофильтров и пр.Р РК 218- 53 -2006

Гранулированный шлак свинцового производства: побочный продукт от производства свинца, гранулируется при быстром охлаждении расплава и обладает скрытыми вяжущими свойствами.

### 3 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

СНиП РК 3.09-03-2003	Автомобильные дороги
СНиП 3.06.03-85	Автомобильные дороги
СНиП РК А .3.2.5-96	"Охрана труда и техника безопасности в строительстве"
ВСН 49-93 МТК РК	Инструкция по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог в РК
ВСН 14-95	Инструкция по строительству асфальтобетонных покрытий
СН РК 3.03- 19-2003	Инструкция по расчету нежестких дорожных одежд
СТ РК 781- 2004	Вяжущие шлаковые для дорожного строительства. Технические условия
СТ РК 973- 2004	Материалы каменные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими для дорожного строительства. Технические условия
СТ РК 1225- 2003	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия
ГОСТ 12.4. 011- 89 ССБТ.	Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
ГОСТ 12.1.014-84 ССБТ	Воздух рабочей зоны. Методы измерений концентраций вредных веществ индикаторными трубками.
ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ с изм. №1	Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4. 010- 75 ССБТ	Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия.
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 12.4.137-84	Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия.
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод.
ГОСТ 12.4.111-82	ССБТ. Костюмы мужские для защиты от кислот. Технические условия
ГОСТ 12.4.112-82	ССБТ. Костюмы женские для защиты от кислот. Технические условия
ГОСТ 25607 -94	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия
ГОСТ 30108 -94	Материалы и изделия строительные. Определение эффективной удельной активности естественных радионуклидов.
ПР РК 218- 11-97	Правила по охране труда при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог.
Р Н Д 03.02.01-93	Временная инструкция о порядке проведения оценки влияния намеченной хозяйственной деятельности на окружающую среду в РК
С П и Н 1.02.011-94	Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности. "Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации", утвержденной приказом Министра ООС от 28.02.2004 №68-п
ТУ 7100 РК 39115423 КАДиСИК - 170 – 2004	Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и щебнемастичный асфальтобетон. Технические условия

## 4 Классификация, основные параметры и типы

4.1 Щебеночно-гравийно-песчаные смеси классифицируются по маркам согласно ГОСТ 25607.

4.2 Асфальтобетонные смеси подразделяются на типы, виды и марки согласно СТ РК 1225.

4.3 Неорганические вяжущие в зависимости от прочностных показателей (предела прочности на сжатие и растяжение при изгибе) подразделяют на марки: М 100, М 200, М 250.

4.4 Обработанные материалы характеризуют следующими показателями:

- маркой по прочности;
- маркой по морозостойкости

4.5 Марку по прочности обработанных материалов назначают в зависимости от фактических показателей предела прочности на сжатие и изгиб образцов, указанных в таблице 3.

### Таблица 3 - Требования к прочностным показателям обработанных материалов



C3	120	0-10	15-30	20-50	40-65	50-75	65-85	75-90	80-95	95-100	95-100
C4	80	0-2	0-15	20-60	40-80	55-85	65-85	75-90	85-95	95-100	95-100
C5	80	0-2	0-15	10-35	20-50	30-65	40-75	50-85	70-90	90-95	95-100
C6	40	-	0-5	0-20	40-60	60-80	70-85	75-85	85-95	93-97	95-100
C7	20	-	-	0-5	0-20	20-40	40-60	55-70	75-85	90-95	95-100
C8	20	-	-	0-5	0-20	40-70	60-85	70-95	85-97	90-97	92-100

5.2.2 Физико-механические показатели смесей должны соответствовать требованиям ГОСТ 25607.

### 5.3 Требования к асфальтобетонным смесям

5.3.1 Зерновой состав и физико-механические показатели асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов должны соответствовать требованиям СТ РК 1225.

5.3.2 Температура горячих асфальтобетонных смесей при отгрузке потребителю и на склад должна соответствовать требованиям, указанным в СТ РК 1225.

### 5.4 Требования к минеральным порошкам

5.4.1 Минеральный порошок, изготавливаемый с применением граншлаков должен соответствовать требованиям таблицы 5.

**Таблица 5 - Требования к минеральным порошкам**

Наименование показателя	Требования
Зерновой состав, % по массе, не менее:	
мельче 1,25 мм	95
" 0,315 мм	80
" 0,071 мм	60
Пористость, %, не более	45
Водостойкость образцов из смеси порошка с битумом, не менее	0,6
Показатель битумоемкости, г, не более	100
Потери при прокаливании, % по массе, не более	20
Содержание активных СаО+МдО, % по массе, не более	3
Содержание водорастворимых соединений, % по массе, не более	6

### 5.5 Требования к неорганическим вяжущим

5.5.1 Физико-механические показатели образцов вяжущих в проектном возрасте должны соответствовать требованиям приложения А.

5.5.2 Содержание триоксида серы ( $SO_3$ ) в вяжущих не должно быть более 3,5 % по массе.

5.5.3 Начало схватывания вяжущих должно наступать не ранее 12 часов. Конец схватывания не нормируется.

5.5.4 Тонкость помола вяжущих должна быть такой, чтобы при просеивании пробы через сито с сеткой № 008 проходило не менее 85 % массы просеиваемой пробы. Р РК 218- 53 -2006

## 5.6 Требования к обработанным материалам

5.6.1 Физико-механические показатели обработанных материалов должны соответствовать требованиям таблицы 2.

## 6 Подбор составов смесей

6.1 В настоящем разделе рассмотрены вопросы подбора составов материалов и смесей, обработанных неорганическими вяжущими. Подбор составов асфальтобетонных смесей осуществляется по общепринятой методике Союздор- НИИ и изложен в ВСН 14.

6.2 Перед подбором составов смесей должны быть детально изучены все исходные каменные материалы и проверено соответствие их качества настоящим Рекомендациям .

6.3 В необходимых случаях до начала производства работ уточняют составы смесей по данным лабораторных испытаний.

6.4 Для выполнения лабораторных испытаний готовят две смеси с минимальным и максимальным расходом вяжущего, для данной марки по прочности согласно Приложения А и формуют образцы-цилиндры диаметром и высотой 100 мм при нагрузке 20 МПа в течение 3 мин. Для материалов с размером зерен менее 3 мм формуют образцы диаметром и высотой 50 мм при нагрузке 15 МПа или образцы-балочки размером 4x4x16 см.

6.5 Для получения ориентировочных значений прочностных показателей обработанных материалов допускается выполнять испытания в возрасте 28 суток с последующим пересчетом на 90-суточный возраст и умножением полученного результата на 2.

6.6 Хранение и испытание образцов проводят по стандартной методике. Образцы испытывают в возрасте 90 сут нормального твердения на сжатие, раскол или растяжение при изгибе и морозостойкость из расчета три образца на каждый вид испытания.

6.7 При установлении прочностных показателей можно пользоваться ориентировочным соотношением прочности к прочности при расколе равное двум ( $K_{изг} = 2K_{раск}$ ). Для практического применения принимают состав, который при минимальном расходе вяжущего обеспечивает соответствие физико-механических показателей требованиям табл.2

6.8 Для ускоренного определения показателей прочности при сжатии пользуются следующей методикой:



Изготовленные образцы по вышеизложенной методике (п. 6.4) не менее 4 часов выдерживают в ваннах с гидравлическим затвором, затем герметично упаковывают в полиэтиленовую пленку, помещают на решетчатую подставку в бачок, уровень воды в котором ниже подставки на 3-5 см. Бачок закрывают плотно крышкой, доводят воду до кипения, и образцы пропаривают в течение не менее 6 часов; затем кипячение прекращают и образцам дают остыть в течение 2 часов. Остывшие образцы вынимают из бачка, распаковывают и испытывают на сжатие. Показатели прочности пропаренных образцов ориентировочно должны соответствовать прочности образцов расчетного возраста с отклонением  $\pm 15-20\%$ .

Р РК 218- 53 -2006

6.9 Ориентировочные составы шлаковых вяжущих назначают по приложению А.

6.10 Данные приложения Б используют при приготовлении смесей в стационарных установках. Для применения способа смешения на месте с использованием линейных распределителей вяжущего и воды, количество вяжущего должно быть увеличено на 20% по сравнению с расходом по Приложению Б.

## **7.Технология производства работ**

### 7.1 Общие положения

7.1.1 Устройство слоев дорожных одежд из материалов с использованием граншлаков, следует осуществлять на основе предварительно разработанного проекта производства работ (ППР), в соответствии с требованиями раздела СНиП 3.06.03.

7.1.2 Устройство следует осуществлять поточным методом на нескольких захватках . Длину захватки назначают 500м и более, в зависимости от производительности ведущей машины.

7.1.4 В настоящем разделе рассматривается технология устройства конструктивных слоев дорожных одежд из материалов с использованием граншлаков - щебеночно-гравийно-песчаных, обработанных материалов и асфальтобетонных смесей. Приготовление и применение неорганических вяжущих и минеральных порошков производится по технологии, общепринятой в соответствующих отраслях промышленности.

7.2 Устройство конструктивных слоев дорожных одежд из щебеночно-гравийно-песчаных смесей

7.2.1 Наименьшая толщина распределяемого слоя должна в 1,5 раза превышать размер наиболее крупных частиц и быть не менее 10 см при укладке двухслойного, и не менее 20 см при укладке одного слоя.

Максимальная толщина слоя не должна превышать значений, указанных в таблицы 6.

**Таблица 6**

Вид материала	Максимальная толщина уплотненного слоя, см, при применении катков			
	с гладкими вальцами массой 10 т и более	решетчатых и на пневматических шинах массой 15 т и более	вибрационных и комбинированных массой, т	
			до 10	16 и более
Трудноуплотняемый (из изверженных и метаморфических пород марки по прочности 1000 и более, гравий прочный, хорошо скатанный, шлаки остеклованной структуры)	20	24	20	24
Легкоуплотняемый (из изверженных и метаморфических пород марки по прочности менее 1000, осадочные, гравий не-окатанный, шлаки с пористой структурой)	22	30	22	30

7.2.2 Объем каменного материала в насыпном виде следует определять с учетом коэффициента запаса на уплотнение. Для песчано-гравийных (щебеночных) смесей оптимального зернового состава марки по прочности 800 и более коэффициент запаса материала на уплотнение следует ориентировочно принимать 1,25-1,3, а для щебня марок по прочности 600-300 — 1,3-1,5. Коэффициент запаса шлака на уплотнение в зависимости от его плотности следует ориентировочно принимать 1,3-1,5.

7.2.3 Разрешается вывозить щебень и укладывать их в штабель на земляном полотне или промежуточном складе для последующего использования при устройстве дорожной одежды.

7.2.4 Распределение смесей, производится самоходным, универсальным укладчиками, профилировщиками, асфальтоукладчиками или автогрейдерами. Смесь в момент укладки должна иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10 %. При недостаточной влажности смесь следует увлажнять за 20—30 мин до начала уплотнения.

7.2.5 Устраиваемый слой уплотняют катками на пневматических шинах массой не менее 16 т с давлением воздуха в шинах 0,6—0,8 МПа, прицепными вибрационными катками массой не менее 6 т, решетчатыми массой не менее 15 т, самоходными гладковальцовыми массой не менее 10 т и комбинированными массой более 16 т. Общее число проходов катков статического типа должно быть не менее 30 (10 на первом этапе и 20 на втором), комбинированных типов — не менее 18 (6 и 12) и вибрационного типа — не менее 12 (4 и 8).

Основания из щебня марок по прочности менее 600 и по пластичности Пл2, Пл3 уплотняют катками на пневматических шинах массой не более 16 т не менее чем за 20 проходов или виброплитами.

Количество катков и число проходов, для достижения коэффициента уплотнения 0,98, необходимо определять на опытном участке с учетом имеющейся техники, т.е. катков.

7.3 Устройство конструктивных слоев дорожных одежд из смесей и материалов, обработанных неорганическими вяжущими

7.3.1 Технологический процесс устройства слоев дорожных одежд из обработанных каменных материалов включает следующие операции:

- Приготовление смеси (в специализированной установке или методом смешения на дороге или полигоне);
- Доставка смеси на объект (при использовании готовой смеси);
- Распределение и планирование смеси;
- Уплотнение смеси;
- Уход за уложенным слоем.

7.3.2 Работы по устройству конструктивных слоев дорожных одежд из обработанных материалов, ведут при положительных температурах.

7.3.3 Приготовление смесей

7.3.3.1 Приготовление смесей осуществляют способами:

- Смешения в установках стационарного типа;
- Смешения на дороге или полигоне передвижными грунтосмесительными машинами, дисковыми и другими смесителями.

7.3.3.2 При устройстве слоев дорожных одежд из обработанных материалов на автомобильных дорогах 1-111 технических категорий, приготовление смесей способом смешения на дороге или полигоне не допускается.

7.3.4 Приготовление смеси в установках

7.3.4.1 Приготовление смесей, как правило, производят в смесительных установках принудительного и гравитационного перемешивания (типа ДС-50 А, Б); БАА-60; СБ-164; СБ-119). Возможно приготовление смесей в асфальтобетонных смесителях (типа "Тельтомат", ДС-117-2Е и др.).

7.3.4.2 Точность дозирования компонентов при приготовлении смесей должна соответствовать следующим величинам по массе:

- Вяжущее -  $\pm 2\%$ ;
- Заполнители -  $\pm 5\%$ ;
- Вода -  $\pm 2\%$ .

7.3.4.3 Приготовление смесей в установке следует выполнять по следующей технологической последовательности:

- дозирование и подача в смеситель минеральных материалов, вяжущего и воды;

- перемешивание их и выгрузка в автомобили-самосвалы.

7.3.4.4 Распределение смесей, приготовленных в установках или на полигонах, производится самоходным бетоноукладчиком со скользящими формами (ДС-513), универсальным укладчиком (Д-124), профилировщиком (ДС-151). В исключительных случаях допускается распределение смеси выполнять автогрейдером с системой автоматического регулирования отвала.

7.3.5 Приготовление обработанных материалов способом смешения на месте

7.3.5.1 Приготовление обработанных материалов способом смешения на месте осуществляют передвижными грунтосмесительными машинами (типа ДС-152 из комплекта ДС-150; ДС-16), профилировщиком (ДС-152), дорожной фрезой, дисковыми и другими смесителями.

7.3.5.2 Для приготовления смеси выполняются следующие технологические операции:

- вывозка минерального материала на поверхность земляного полотна или нижележащий слой основания;

- распределение его слоем на  $2/3$  ширины проезжей части;

- введение вяжущего распределителем цемента (ДС-72); Р РК 218- 53 -2006

- перемешивание с одновременным введением воды и добавок.

7.3.5.3 Перемешивание смеси грунтосмесительной машиной (ДС-152) производят за 1 проход, профилировщиком (ДС-151) или дорожной фрезой за 2 прохода, дисковым рабочим органом за 12 проходов.

7.3.5.4 Качество обработанной смеси, следует контролировать путем ежедневного отбора проб, изготовлением образцов и их испытанием по методике, изложенной в разделе 6.

7.3.5.5 При реконструкции существующих дорог возможно использование современных высокоскоростных ресайклеров типа 2000-2500 и Вотад. При этом фрезирование покрытия и измельчение материалов и их смешение со шлаковым вяжущим производится за один проход ресайклера.

7.3.6 Транспортирование смесей

7.3.6.1 Смесей из обработанных материалов, приготовленные в установке, или способом смешения на полигоне, должны транспортироваться в автомобилях-самосвалах, обеспечивающих сохранение влажности смеси и разгружаться в укладчик или на дорогу.

7.3.7 Распределение и уплотнение смесей

7.3.7.1 Распределение обработанных смесей рекомендуется выполнять укладчиками дорожно-строительных материалов или профилировщиком (ДС-151) с предварительным уплотнением вибробрусом. Распределение смеси автогрейдерами выполнять не рекомендуется.

7.3.7.2 Толщину распределенной смеси необходимо назначать с учетом коэффициента запаса на уплотнение, который определяют опытным путем для каждой смеси в начале производства работ (ориентировочно равен 1,2 - 1,3).

7.3.7.3 Влажность смеси должна быть перед уплотнением не ниже оптимальной. При недостаточной влажности смеси необходимо производить ее увлажнение поливочной машиной после предварительной прикатки слоя 4-5 проходами катка по одному следу.

7.3.7.4 Уплотнять смеси рекомендуется катками на пневматических шинах. Тип катка, число проходов по одному следу выбирают в зависимости от прочности исходных каменных материалов и толщины уплотняемого слоя опытным путем. Предпочтение следует отдавать каткам на пневматических шинах.

7.3.7.5 Плотность слоя из обработанных смесей должна быть не ниже 0,98 от стандартной.

7.3.7.6 Ориентировочным признаком окончания уплотнения слоя может служить отсутствие следа от прохода тяжелого катка. Окончательные результаты уплотнения следует устанавливать по данным определения плотности слоя: для крупнозернистых материалов — методом лунок.

#### 7.3.8 Уход за слоями из обработанных материалов

7.3.8.1 Слои из обработанных материалов затвердевают при обязательном сохранении их влажности, что обеспечивается путем:

— устройства вышележащего водонепроницаемого конструктивного слоя дорожной одежды;

— выполнения работ по уходу в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03, как при устройстве цементогрунтовых оснований, с последующим устройством вышележащего слоя.

7.3.8.2 Двойную поверхностную обработку на покрытии устраивают после его твердения при положительных температурах в течение 15 суток, а на покрытиях с использованием вяжущих I вида - через 7 суток.

7.3.8.3 Перед устройством слоя износа и ШПО на основаниях и покрытиях, приготовленных материалов, обработанных вяжущими 11-111 видов, следует очистить поверхность покрытия металлической щеткой, полностью водонасытить обработанный материал путем обильного полива водой и затем производить розлив органического вяжущего. В этом случае уходные работы до устройства слоя износа или ШПО не производят, при задержке устройства слоя более 15 суток, работы по уходу следует выполнять.

7.4 Устройство конструктивных слоев дорожных одежд из асфальтобетонных смесей

7.4.1 Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду. Укладку горячих и холодных смесей следует производить весной и

летом при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С, осенью - не ниже 10 °С; теплых смесей - при температуре не ниже минус 10 °С.

7.4.2 Перед укладкой смеси (за 1-6 ч) необходимо произвести обработку поверхности нижнего слоя битумной эмульсией, жидким или вязким битумом.

Норму расхода материалов, л/м<sup>2</sup>, следует устанавливать:

- при обработке битумом основания - равной 0,5-0,8, нижнего слоя асфальтобетонного покрытия - 0,2-0,3;
- при обработке 60 %-ной битумной эмульсией основания - 0,6-0,9, нижнего слоя асфальтобетонного покрытия - 0,3-0,4.

Обработку нижнего слоя вяжущим можно не производить в случае, если интервал времени между устройством верхнего и нижнего слоев составляет не более 2 сут и отсутствовало движение построечного транспорта.

7.4.3 Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком и, как правило, на всю ширину.

В исключительных случаях допускается укладка смесей в нижний слой покрытия и в основание автогрейдером. При этом вдоль краев слоя следует устанавливать упорные брусья.

В местах, недоступных для асфальтоукладчика, допускается ручная укладка.

7.4.4 При укладке горячих, теплых и холодных (в горячем состоянии) асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками толщина укладываемого слоя должна быть на 10-15 % больше проектной, а при укладке автогрейдером или ручной укладке - на 25-30 %.

7.4.5 При укладке конструктивных слоев толщиной более 10 см следует, как правило, применить асфальтоукладчики с активными уплотняющими органами.

Р РК 218- 53 -2006

7.4.6 При использовании асфальтоукладчиков с трамбуемым брусом и пассивной выглаживающей плитой, а также при использовании асфальтоукладчиков с трамбуемым брусом и виброплитой при укладке смесей для плотного асфальтобетона типа Б и для пористого и высокопористого асфальтобетонов с содержанием щебня более 40 % скорость укладки должна составлять 2-3 м/мин.

При укладке смесей для плотного асфальтобетона типа В, а также для пористого и высокопористого асфальтобетонов с содержанием щебня менее 40 % скорость укладки может быть увеличена до 4-5 м/мин. Режимы работы уплотняющих рабочих органов должны быть следующими: частота оборотов валов трамбуемого бруса 1000-1400 об/мин; вала вибратора плиты - 2500-3000 об/мин.

7.4.7 Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать требованиям СТ РК 1225.

Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим, указанный в таблице 8.

**Таблица 8**

Вид смеси	Марка битума	Температура смеси в начале уплотнения, °С, для	
		плотного асфальтобетона типа Б, пористого и высокопористого асфальтобетонов с содержанием щебня более 40 % массы	плотного асфальтобетона типа В, пористого и высокопористого асфальтобетонов с содержанием щебня менее 40 % массы
Горячая	БНД 60/90, БНД 90/130	120 - 160	100 - 130

#### 7.4.8 Асфальтобетонные смеси следует уплотнять:

- смеси для плотного асфальтобетона типа Б, а также для пористого и высокопористого асфальтобетона с содержанием щебня свыше 40 % сначала гладковальцовым катком массой 10-13 т, катком на пневматических шинах массой 16 т или вибрационным катком массой 6-8 т, а затем - гладковальцовым катком массой 11-18 т;

- смеси для плотного асфальтобетона типа В, а также для пористого и высокопористого с содержанием щебня менее 40 % сначала гладковальцовым катком массой 6-8 т или вибрационным катком 6-8 т с выключенным вибратором, а затем - гладковальцовым катком массой 10-13 т, катком на пневматических шинах массой 16 т или вибрационным катком 6-8 т с включенным вибратором и окончательно — гладковальцовым катком массой 11-18 т.

Скорость катков в начале укатки не должна превышать, км/ч: гладковальцовых - 6, вибрационных - 3, на пневматических шинах - 10.

При первом проходе гладковальцовых катков ведущие вальцы должны быть впереди.

Количество катков и число проходов по одному следу при строительстве должно устанавливаться на опытных участках.

7.4.9 Уплотнение асфальтобетонных смесей, содержащих полимеры, следует начинать только гладковальцовыми катками массой 6-8 или 10-13 т.

7.4.10 Обнаруженные на покрытии или основании после окончания укатки участки с дефектами (раковины, участки с избыточным или недостаточным содержанием битума и пр.) должны быть вырублены; края вырубленных мест смазаны битумом или битумной эмульсией, заполнены асфальтобетонной смесью и уплотнены.

7.4.11 Перед устройством асфальтобетонного слоя по существующему покрытию в процессе реконструкции необходимо устранить дефекты (трещины и выбоины) старого

покрытия, обработать его поверхность в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03. При глубине колеи на старом покрытии более 1 см его следует предварительно выровнять смесью и уплотнить.

## **8 Контроль качества**

8.1 Контроль за качеством строительства дорожных одежд из щебеночно-гравийно-песчаных, асфальтобетонных смесей и обработанных материалов производится согласно СНиП 3.06.03 и заключается в контроле соответствия обработанных материалов; и их составляющих - требованиям разделов 4-5, технологии производства работ - раздела 7 настоящих Рекомендаций.

8.2 Не реже одного раза в смену проверке подлежат следующие показатели:

- Точность дозирования компонентов смеси при ее приготовлении;
- Степень (коэффициент) уплотнения слоя;
  - Качество полученного обработанного материала путем отбора проб и определения физико-механических характеристик в соответствии с настоящими Рекомендациями;
  - Соответствие толщины, ширины, профиля и ровности уплотняемого слоя проектному;

8.3 Не реже, чем через 300 м контролируется коэффициент уплотнения слоя из обработанного материала после уплотнения в трех точках на поперечнике по оси и на расстоянии 0,5 м от кромки слоя.

8.4 Контроль качества при устройстве конструктивных слоев из обработанных материалов

8.4.1 При использовании обработанных материалов не реже одного раза в 5 смен контролируется:

- Содержание легкорастворимых солей в засоленных грунтах;
- Соблюдение мероприятий по уходу за твердеющим слоем

8.4.2 Контроль за качеством готовых смесей следует осуществлять путем отбора проб, изготовлением образцов, предварительного их выдерживания в нормальных условиях и испытания. Отбор проб для изготовления образцов в целях определения физико-механических характеристик производят каждую смену, но не реже одного раза на каждые 250 м смеси. Для определения прочности на растяжение при изгибе (расколе) и морозостойкости - один раз на 1 км устроенного слоя.

8.4.3 Для экспресс-контроля используется ускоренный метод испытаний, изложенный в разделе 6 настоящих Рекомендаций.

Р РК 218- 53 -2006

8.4.4 Для контроля прочности готовят три образца. Отклонения от требуемых показателей прочности допускаются, %, не более:



- При приготовлении смеси в смесительных установках -  $\pm 8$ ;
- При приготовлении смеси однопроходной смесительной установкой -  $\pm 10$ ;
- При приготовлении смеси автогрейдером, дорожной фрезой или дисковым смесителем -  $\pm 25$ .

8.4.5 При операционном контроле качества работ контролируют:

- Высотные отметки по оси дороги;
- Ширину слоя;
- Толщину слоя уплотненного материала по оси;
- Поперечный уклон;
- Ровность покрытия (или основания).

8.5 Контроль качества при устройстве конструктивных слоев из асфальтобетонных смесей

8.5.1 В процессе строительства покрытия и основания дополнительно к п. 1.14 следует контролировать:

- температуру горячей и теплой асфальтобетонной смеси в каждом автомобиле-самосвале;
- постоянно — качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос;
- качество асфальтобетона по показателям кернов (вырубок) в трех местах на  $7000 \text{ м}^2$  покрытия по СТ РК 1225 и ГОСТ 12801, а также прочность сцепления слоев покрытия

Вырубки или керны следует отбирать в споях из горячих и теплых асфальтобетонов через 1 — 3 сут после их уплотнения, а из холодного — через 15—30 сут на расстоянии не менее 1 м от края покрытия.

8.5.2 Коэффициенты уплотнения конструктивных слоев дорожной одежды должны быть не ниже:

- 0,99 - для плотного асфальтобетона из горячих и теплых смесей типа Б;
- 0,98 - для плотного асфальтобетона из горячих и теплых смесей типа В, пористого и высокопористого асфальтобетона.

## **9 Требования безопасности**

9.1 При производстве смесей и материалов, строительстве дорожных одежд с использованием граншлаков, необходимо руководствоваться правилами техники безопасности, предусмотренными ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.011, ПР РК 218-11, и требованиями СНиП РК А.3.2.5.

9.2 При производстве работ должны соблюдаться общие требования по технике безопасности при устройстве дорожных одежд с использованием органических и неорганических вяжущих.

9.3 Неорганические вяжущие обладают слабо выраженными фиброгенными свойствами, действуют раздражающе на дыхательные пути, слизистые оболочки

Р РК 218- 53 -2006

глаз и кожный покров. При приготовлении и применении вяжущих требуются средства индивидуальной защиты органов дыхания, кожных покровов и глаз.

9.5 При работе материалами должны предусматриваться меры коллективной и индивидуальной защиты. Производственные помещения и лаборатории, в которых проводятся работы, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

9.6 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимой концентрации, установленной по ГН № 841 (см. таблицу 9). Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны определяется по ГОСТ 12.1.014.

**Таблица 9 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны и населенных мест**

Вещества	ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест, (среднесуточная) мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Пыль неорганическая	6	4	0,15	3
Диоксид азота	2	3	0,04	2
Сернистый ангидрид	10	3	0,05	3
Пентаксид ванадия	0,1	1	0,002	1
Гидроксиды алюминия	6	4	ОБУВ - 0,04 мг/м <sup>3</sup>	
Оксиды марганца	0,3	2	0,001	2
Оксиды магния	—	—	0,05	3
Никель и оксиды никеля	0,05	1	0,001	2
Свинец и его соединения	0,01/0,005	1	0,0003	1
Титан и диоксид титана	10,0	4	ОБУВ - 0,5 мг/м <sup>3</sup>	
Оксид хрома	1,0	2	0,0015	1
Оксид цинка	0,5	2	0,05	3
Фосфорный ангидрид	1,0	2	0,05	2
Фтористый водород	0,5/0,1	1	0,005	2

Фосфористый водород	0,1	1	0,001	2
---------------------	-----	---	-------	---

Примечание: Для веществ, для которых не определены ПДК населенных мест, используются ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ)

9.7 При транспортировке исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства необходимо осуществлять на специальных транспортных средствах, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов.

9.8 При производстве, погрузке, разгрузке и использовании исходных материалов и готовых смесей всех видов должны применяться индивидуальные средства защиты: спецодежда по ГОСТ 12.4.111, ГОСТ 12.4.112, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, защитные очки по ГОСТ 12.4.013, рукавицы по ГОСТ 12.4.010, респираторы типа "Лепесток-13, В-1", "Снежинка КУ-МФ".

9.9 Не допускается прием пищи на рабочих местах.

9.10 Спецодежда должна обеспыливаться.

9.11 Персонал, занятый устройством дорожных одежд с использованием неорганических вяжущих, должен быть специально проинструктирован.

9.12 Лабораторный контроль за содержанием вредных веществ, выделяемых в рабочую зону при производстве, хранении, транспортировке и строительстве, должен производиться в соответствии с требованиями ГН № 841 - службами предприятий по планам и графикам, согласованным с органами здравоохранения.

9.13 Содержание естественных радионуклидов в используемых материалах не должно превышать значений, установленных для строительных материалов, применяемых в дорожном и аэродромном строительстве второго класса радиационной опасности, согласно ГОСТ 30108. Эффективная удельная активность ( $A_{эф} = A_{Ка} + 1,31 A_{Тб} + 0,09 A_{К40}$ ) не должна превышать требований таблицы 10.

**Таблица 10 - Требования к содержанию радиоактивных веществ в шлаковых вяжущих**

К л а с с радиационной опасности материалов	Эффективная удельная активность, Бк/кг	Область применения
1	$A_{эф}$ менее 370	Все виды строительства без ограничений
2	$A_{эф}$ от 370 до 740	Дорожное строительство в пределах населенных пунктов и зон перспективной застройки, строительство производственных сооружений
3	$A_{эф}$ от 740 до 1500	Дорожное строительство вне населенных пунктов

4	А <sub>3</sub> фф от 1500 до 4000	Вопрос об использовании материала решается по согласованию с Госсанэпидслужбой
---	-----------------------------------	--

9.14 Персонал, занятый на производстве работ, должен быть специально проинструктирован, и проходить предварительные и периодические медицинские осмотры.

## 10 Требования охраны окружающей среды

10.1 При приготовлении и использовании материалов и смесей с использованием граншлаков необходимо руководствоваться мерами защиты окружающей среды, предусмотренными ГОСТ 17.2.3.02, ГОСТ 17.1.3.13, ВСН 49 МТК РК, РНД 03.02.01, СТ РК 781, СНиП 3.09-03.

Рабочий проект строительства автодорог с использованием граншлаков, должен включать разделы по охране окружающей среды и оценке воздействия разрабатывается в соответствии с "Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации", утвержденной приказом Министра ООС от 28.02.2004 №68-п.

Материалы раздела оформлять в виде документа, уровень разработки которого соответствует стадии проектирования. В соответствии с этапами разработки рабочей документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность, разделу следует присваивать наименования:

- обзор состояния окружающей среды;
- предварительная оценка воздействия на окружающую среду (ПредОВОС);
- оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- раздел "Охрана окружающей среды".

10.2 В соответствии с действующими требованиями по охране окружающей среды, необходимо осуществлять периодический контроль за содержанием в воздухе вредных веществ, выбрасываемых в процессе производства, концентрация которых не должна превышать гигиенических нормативов РК. Контроль проводится в целях проверки количества выбрасываемых вредных веществ, установленного в проектной документации данного производства. Контроль осуществляется анализом проб воздуха на границе санитарно-защитной зоны предприятия и в ближайшей к нему жилой зоне.

10.3 При строительстве автомобильных дорог с использованием граншлаков в населенных пунктах и сельскохозяйственных угодьях необходимо предусмотреть мероприятия, исключающие пылеобразование.

10.4 Применение в дорожном строительстве техногенных отходов недопустимо без положительного заключения местных органов санитарно - эпидемиологического надзора на применяемое техногенное сырье.

10.5 При производстве и применении материалов из производственных отходов необходимо разрабатывать мероприятия, обеспечивающие соблюдение предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах, почве и др. При хранении и использовании отходов производства (зола уноса, шлаки металлургические и фосфорные) следует предупреждать загрязнение атмосферного воздуха, почвы и поверхностных и подземных вод.

## **Приложение А (рекомендуемое)**

### **рекомендуемые составы неорганических вяжущих с использованием граншлаков**

**Таблица 1**

Состав вяжущего, % по массе (совместного помола)		Марка по прочности в возрасте	
граншлак	цемент	28 сут	90 сут
85	15	M75	M100
80	20	M100	M150
75	25	M150	M150-M200
70	30	M150-M200	M200
65	35	M200-M250	M250
60	40	M250	M250-M300

**Таблица 2**

Граншлак не молотый	Цемент	90 суток
80	20	M 75
70	30	M 100
60	40	M 150

## **Приложение Б (рекомендуемое)**

### **ориентировочные составы и марки обработанных материалов**

Состав смеси, % по массе			Прочность в возрасте 28 сут, МПа		Прочность в возрасте 90сут, МПа	
Щебеночно гравийно песчаная смесь	вяжущее	Вода, % (сверх массы смеси)	П р и сжатии	П р и расколе	П р и сжатии	П р и расколе
95	(шлак 80+20 цемент) - 5	7	1,0-1,2	0,7-1,1	2,5-3,5	1,2-1,6
95	(шлак 70+30 цемент) - 5	7	1,5-2,0	0,8-1,2	3,5-4,0	1,6-1,9
95	(шлак 60+40 цемент) - 5	7	1,8-2,5	1,0-1,4	3,5-4,5	1,8-2,2
90	(шлак 80+20 цемент) - 10	9	3,2-3,5	0,9-1,2	3,2-3,8	1,8-2,5
90	(шлак 70+30 цемент) - 10	9	4,5-4,9	1,0-1,4	5,5-6,5	1,8-2,5
90	(шлак 60+40 цемент) - 10	9	6,0-6,5	1,0-1,4	8,0-8,5	2,0-2,5
80	(шлак 80+20 цемент) - 20	12	5,0-6,0	1,2-1,4	7,5-9,0	2,2-2,8
80	(шлак 70+30 цемент) - 20	12	10,5-12,0	1,4-1,6	12,5 13,5	2,2-2,8
80	(шлак 60+40 цемент) - 20	12	12,5-13,5	2,0-2,5	14,0 15,0	2,5-3,2
70	(шлак 80+20 цемент) - 30	14	9,5-11,0	2,3-2,6	12,5 13,0	3,0-3,2
70	(шлак 70+30 цемент) - 30	14	12,0-13,0	4,0-5,0	13,0 15,0	3,0-3,5
70	(шлак 60+40 цемент) - 30	14	12,5-13,5	4,0-5,0	15,0 19,0	3,2-3,8