

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ О ТЕХНИЧЕСКОМ ПРАВИЛЕ ПРИМЕНЕНИИ ОБЕСПЫЛИВАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ДОРОГАХ С НИЗШИМИ ТИПАМИ ПОКРЫТИЯ

SOME QUESTIONS ABOUT TECHNICAL REGULATIONS APPLICATION MATERIALS DEDUSTING ON THE ROAD WITH THE LOWER TYPES OF COATINGS

Макалада каптамасы начар же төшөлгөсү жок эле автомобиль жолдордо чет элдик өндүрүштөн чыккан чаңдатпоочу материалдарды колдонуу каралган. 300авт./суткага чейин кыймылдуу жолдордо чаңдатпоочу материалды колдонуунун нормасы, 300авт./ суткадан жогору кыймылда канча колдонуу керектиги да каралган. Андан сырткары, чаңдатпоочу материалдарга техникалык талаптар келтирилип, аларды колдонуу чөйрөсү аныкталган.

***Ачык сөздөр:** каптамасы начар жолдор, чаңдатпоочу материалдар, пайдалануу ченеми, колдонуу чөйрөсү, техникалык талаптар, турукташтыруучу кошулмалар.*

В данной статье рассматривается применения обеспыливающих материалов зарубежного производства на автомобильных дорогах с низшими типами покрытия или на грунтовых дорогах. Приведены нормы расхода обеспыливающих материалов на дорогах с интенсивностью движения до 300 авт/сут., а большие – свыше 300 авт/сут. Кроме того, в статье приведены технические требования к обеспыливающим материалам и определены их область применения.

***Ключевые слова:** дороги с низшими типами покрытия, обеспыливающие материалы, нормы расхода, область применения, технические требования, стабилизирующие добавки.*

This article discusses the use of de-dusting materials of foreign production on avtmobilnyh roads nizschimi coverage types or on dirt roads. Results rates of application of de-dusting materials on roads with traffic of 300 cars / day, and more -. More than 300 vehicles / day. In addition, the article shows the technical requirements for de-dusting and materials are determined by their area of application.

***Keywords:** roads nizschimi coating types, de-dusting material consumption rates, scope, technical requirements, stabilizing additives.*

Движение транспортных средств по дорогам без покрытий или по дорогам с низшими типами покрытий, производство строительных и ремонтных работ на участках автомобильных дорог, а также производство дорожно-строительных материалов сопровождаются выделением большого количества пыли, отрицательно воздействующей на организм человека и в основном на его органы дыхания. Пыль не только отрицательно воздействует на организм человека, но иногда и ухудшает производственную обстановку в пределах рабочей зоны, приводя к разрушению трущихся частей механизмов машин и снижая видимость при движении автомобилей. Степень воздействия пыли на организм человека зависит от ее физико-химических свойств, токсичности, дисперсности и концентрации. Пыль подразделяют на органическую, неорганическую и смешанную [1-3].

Как отмечалось выше, на образование пыли в притрассовой зоне автомобильных дорог и в зоне подъездных или объездных дорог существенное влияние оказывают

климатические и почвенно-грунтовые условия, тип покрытия, состав транспортного потока и его скоростной режим, скорость ветра, влажность воздуха и другие факторы. Наиболее эффективными способами борьбы с пылью на дорогах с низшими типами покрытия являются: поливка поверхности дороги технической водой; укрепление грунтового основания стабилизирующими добавками; применение химических реагентов с высокой гигроскопической способностью (нитраты, хлориды) и т.п. При этом обеспыливание в первую очередь следует производить на участках дорог, проходящих через населенные пункты и вдоль полей, занятых сельскохозяйственными культурами.

Норма расхода обеспыливающих материалов в каждом конкретном случае принимается на основании опытной проверки в зависимости от условия движения транспортных средств и дорожной техники, погодных-климатических условий и материалов покрытий.

Ориентировочные нормы расхода обеспыливающих материалов и продолжительность их действия приведены в таблице 1 (в числителе – для I-III, а в знаменателе для IV-V дорожно-климатических зон) [4].

Меньшие нормы расхода требуются на дорогах с интенсивностью движения до 300 авт/сут., а большие – свыше 300 авт/сут. Продолжительность обеспыливающего действия материалов дана после первой обработки покрытий. При повторных обработках норму расхода обеспыливающих материалов уменьшают в 2 раза. Обработку производят при появлении первых признаков пылеобразования.

Борьба с пылью на автомобильных дорогах осуществляется двумя способами: механическое удаление пыли (в основном применяется на городских дорогах) – сдувание, смывание, всасывание, сметание и др.; *пылеподавление* на поверхности дорожного покрытия путем пропитки и поверхностной обработки дорожной поверхности (ШПО), или при отсутствии покрытия – укрепление грунта различными стабилизаторами (смешение материала покрытия с различными материалами).

Материалы, используемые для обеспыливания дорожных покрытий путем пропитки, поверхностной обработки или смешения разделяются на следующие группы: вода, гигроскопические вяжущие и различные химические материалы.

На карьерных, сельских и других грунтовых дорогах расход воды на 1 км дороги составляет 300 м³, при этом эффективная продолжительность действия достигает 1 ч.

Таблица 1 - Нормы расхода обеспыливающих материалов

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода материала на 1 м ² покрытия			Срок действия, сутки
		Гравийного	Щебеночного	Грунтового	
Гигроскопические:					
<i>Кальций хлористый технический</i>					
- кальцинированный	кг	<u>0,6-0,7</u> 0,8-0,9	<u>0,4-0,5</u> 0,6-0,7	<u>0,7-0,8</u> 0,9-1,0	20-40
- плавленый	кг	<u>0,8-0,9</u> 1,0-1,1	<u>0,6-0,8</u> 0,7-1,0	<u>0,9-1,0</u> 1,1-1,2	20-40
- жидкий	л	<u>1,3-1,7</u> 2,0-2,2	<u>1,0-1,5</u> 1,5-2,0	<u>1,7-2,0</u> 2,2-2,4	
Кальций хлористый, ингибированный фосфатами (ХКФ)	кг	<u>0,7-0,8</u> 0,9-1,0	<u>0,5-0,6</u> 0,7-0,8	<u>0,8-0,9</u> 1,0-1,1	25-40
Техническая поваренная соль (в виде раствора 30%-й концентрации)	л	<u>1,5-2,2</u> 2,4-3,0	<u>1,2-2,0</u> 2,0-2,6	<u>1,8-2,8</u> 3,4-4,0	15-20

<i>Техническая соль сильвинитовых отходов</i>					
- твердая	кг	<u>0,8-1,2</u> 1,4-1,8	<u>0,6-1,0</u> 1,2-1,6	<u>1,0-1,4</u> 1,6-2,0	15-25
- жидкая	л	<u>1,6-2,5</u> 2,7-3,3	<u>1,4-2,2</u> 2,4-3,0	<u>1,0-1,4</u> 3,6-4,2	15-20
Вода морская лиманная или солевых озер	л	<u>1,0-1,5</u> 1,5-2,0	<u>0,8-1,3</u> 1,3-1,8	<u>1,5-2,0</u> 2,0-2,5	0,04 0,12
Вода техническая	л	1,0-2,0	0,5-1,5	1,5-2,5	1-3 час.

Эффективное действие обеспыливающих гигроскопических вяжущих или материалов длиться до 20 дней и выше. На практике наиболее распространенными гигроскопическими материалами являются: хлористый магний (бишофит), хлористый кальций, хлорное железо, перхлорат магния (ангидрон), каинит, хлористый натрий, хлористый калий. Могут применяться также нитрат-нитрит-хлорид кальция (ННХК) и отходы химической промышленности.

Обеспыливающие вяжущие вещества подразделяются на минеральные (цемент, известь) и органические (битумы, дегти, мазуты, нефти, эмульсии, различные синтетические смолы и др.). К клеящим веществам можно отнести отходы лесохимической переработки древесины и получения целлюлозы сульфитным способом, сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ), сульфитный щелок (СЩ) и сульфитно-спитровую барду (ССБ), содержащие клеящие вещества – лигносульфонаты. Кроме того, вяжущие материалы по механизму структурообразования при обеспыливании разделяются на две группы [4,5]:

а) образующие при отверждении твердые, прочные, необратимые кристаллические и конденсационные структуры (цемент, известь, смола холодного отверждения);

б) длительное время сохраняющие пластические свойства и образующие при отверждении эластичную коагуляционную структуру (битумы, дегти, эмульсии и др.).

В качестве обеспыливающих материалов можно использовать лигнатор, его положительный эффект на дорогах длиться до 45 дней. Лигнатор представляет собой натриевые и натрий-кальциевые соли лигносульфатных кислот, модифицированных хлоридами и получается путем модификации технических лигносульфатов отвердителем с последующей нитронизацией продукта. В качестве отвердителя используют хлористый кальций, а нитронизирующего агента – аммиачную воду.

Высокую степень адгезии с пористыми минеральными покрытиями имеют различные органические вяжущие: нефтяные жидкие битумы медленногустеющие марок МГ 25/40, МГ 40/70, среднегустеющие марок СГ 15/25, СГ 25/40; сланцевые битумы С-1, С-2, С-3; торфяные древесные дегти; дорожные каменноугольные дегти Д-1, Д-2, ДС-1ё, ДС-2; сырые нефти; битумные, сланцевые и дегтевые эмульсии, пасты и шламы [5].

Для повышения обеспыливающего эффекта органические вяжущие материалы используются методами пропитки или смешения на дороге.

Обеспыливание в первую очередь следует производить на участках дорог, проходящих через населенные пункты, вдоль полей, занятых сельскохозяйственными культурами и на временных дорогах строящего объекта.

Норма расхода обеспыливающих материалов в каждом конкретном случае принимается на основании опытной проверки в зависимости от условия движения транспортных средств и дорожной техники, погодно-климатических условий и материалов покрытий.

Эффективность использования пылеудерживающего материала можно определить т.о. [5]:

$$\varepsilon = \frac{Q}{q}, \quad (1)$$

где Q – пылеудерживающая способность применяемого материала, $г/м^2$; q – динамика накопления загрязнений, $г/(м^2 \cdot ч)$.

Из формулы (1) Q определяется следующим образом:

$$Q = \frac{P(a)}{W},$$

(2)

где $P(a)$ – количество удержанных загрязнений при норме распределения пылеудерживающего материала, $г/м^2$; W – площадь поверхности дорожного покрытия, на которой производится пылеудержание, $м^2$.

Технические требования к применению водного раствора сополимера «Soiltac».

Для обработки сополимером «Soiltac» используются следующие типы грунтов:

– супесь пылеватая и тяжелая пылеватая с числом пластичности от 1 до 7;

– суглинок легкий пылеватый с числом пластичности от 7 до 12;

– суглинок тяжелый пылеватый с числом пластичности от 12 до 17;

Перечисленные типы грунтов могут быть использованы без внесения гранулометрических добавок.

Для обработки сополимером «Soiltac» используются все разновидности крупнообломочных и песчаных грунтов, имеющих в своем составе глинистые частицы не менее 15% по массе.

Для обработки сополимером «Soiltac» используются также материалы и смеси с добавлением не менее 15% глинистые частицы:

– смеси песчано-гравийные и щебеночно-песчано-гравийные по ГОСТ 25607;

– смеси из доменных шлаков по СТ РК 1072-2004;

– материалы каменные и грунты обработанные неорганическими вяжущими по СТ РК 973-2004;

– материалы на основе органических вяжущих по СТ РК 1218-2003;

– материалы на основе фрезерованных старых асфальтобетонных покрытий (органоминеральные материалы и смеси), по ТУ -218-РК-167-96.

«Soiltac» может применяться для укрепления грунтов и органоминеральных смесей, как самостоятельно, так и в сочетании с гидравлически активными минеральными материалами и вяжущими – цементом, золой уноса, известью, гранулированным доменным и фосфорным шлаками, бокситовым шлаком, фосфогипсом, цементной пылью и др.

Показатели прочности материалов и грунтов, укрепленных сополимером «Soiltac», должны соответствовать требованиям СНиП РК 3.03-09 и СТ РК 973-2004 (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели свойств материалов, укрепленных органическими вяжущими

Показатели свойств укрепленных грунтов	Значения показателя по классам прочности укрепленных грунтов		
	I	II	III
Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов при 20 °С, МПа	2,5-4,0	1,5-2,5	1,0-1,5
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов при 20°С, МПа, не менее	1,0	0,6	0,4
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,85	0,8	0,7

Представленные показатели соответствуют требованиям для покрытий и оснований из грунтов, укрепленных битумными эмульсиями, жидкими битумами совместно с цементом или известью, а также битумными эмульсиями или сырой нефтью совместно с карбамидными смолами (СНиП РК 3.03.-09.2003).

Область применения материалов и грунтов, укрепленных сополимером «Soiltac», согласно СНиП РК 3.03-09, приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Область применения материалов и грунтов, укрепленных сополимером «Soiltac»

Укрепленный материал	Для покрытий со слоем износа и черных смесей		Для оснований		
	Категория автомобильной дороги				
	IV	V	I, II	III	IV, V
ЩПС и ПГС	+	+	+	+	+
Измельченный а/б лом	+	+	+	+	+
Грунты	--	--	+	+	+

Органоминеральные смеси. Органоминеральные смеси, получаемые в результате измельчения старых асфальтобетонных покрытий дорожных одежд, должны содержать не менее 15% пылеватых частиц с числом пластичности не менее 7.

Органоминеральные смеси обрабатывают сополимером «Soiltac», как с обязательным введением добавок неорганических вяжущих, так и без них в зависимости от требований расчетных прочностных характеристик.

Неорганические вяжущие. В качестве неорганических вяжущих применяют цемент, известь, цементную пыль, шлаковые и зольные вяжущие, гранулированные доменные, фосфорные шлаки, бокситовый шлам, фосфогипс и вяжущие на их основе.

При стабилизации верхнего рабочего слоя земляного полотна и оснований сополимером «Soiltac», для получения повышенных характеристик прочности на сжатие и растяжение при раскалывании рекомендуется применять указанные неорганические вяжущие в количествах, определенных на основании подбора и лабораторных испытаний.

Цементная пыль из электрофильтров цементных заводов, используемая в качестве неорганических вяжущих, должна иметь удельную поверхность не менее 3000 см²/г.

Фосфогипс должен иметь удельную поверхность в пределах 2000-3000 см²/г и применяться в сочетании с активизаторами - цементом, известью или цементной пылью.

Бокситовый шлам должен иметь удельную поверхность не менее 100 см²/г, а вяжущие на его основе – не менее 3000 см²/г.

Вода для приготовления водного раствора сополимера «Soiltac» должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732. Максимально допустимое содержание растворимых солей не должно превышать 10000 мг/л, в т.ч. ионов SO₄ - 2700 мг/л, Cl - 3500 мг/л. Не допускается применять болотные и сточные воды.

Требования к стабилизатору «Soiltac». «Soiltac» по своему химическому составу относится к эмульсии винилового сополимера. Порошковый «Soiltac» - белого цвета, непрозрачный, без запаха, негорючий и к нему предъявляются следующие требования:

- плотность порошка «Soiltac» - 440-540 кг/м³;
- показатель кислотности pH – 6,0-7,0
- температура кипения раствора «Soiltac» выше 100 °С;
- коэффициент испарения аналогичен воде.

Список литературы

1. Чулаков П.Ч. Теория и практика обеспыливания атмосферных карьеров [Текст] – М.: Недра, 1973. – 160 с.

2. Киялбаев А.К. Факторы загрязнения придорожной среды от воздействия эксплуатационных параметров автомобильной дороги [Текст] / А.К.Киялбаев, К.С. Джакешов //Материалы международной научно-технической конференции на тему: «Современные проблемы автомобильных дорог» // Алматы 14-15 апреля 2005 г. – Алматы: КазАТК, 2005. – с. 71-76.

3. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте [Текст] / В.Лейте // перевод с нем. А.Ф. Дашкевича. - Л.: Химия, 1980. – 343 с.

4. Джакешов К.С. Теория образования пыли в притрассовой зоне автомобильных дорог и городских улиц [Текст] / К.С.Джакешов// Вестник ВКГТУ. – Усть-Каменогорск: 2007, № 1 (35) –с. 76-79.

5. Экологическая безопасность автомобильной дороги: понятие и количественная оценка [Текст] / Издание официальное. – М.: Росавтодор, 2002.– 79 с.