

## ОБЕСПЫЛИВАНИЕ КАРЬЕРНЫХ ДОРОГ С ПРИМЕНЕНИЕМ «БИШОФИТ»

*ст.гр. ТБ-1-12 Бекболотова А., рук., к.т.н., доцент Бейшенкулова Д.А.  
ИГД и ГТ им.академика У.Асаналиева, Бишкек, Кыргызская Республика  
E-mail: [dinara@mail.ru](mailto:dinara@mail.ru)*

*Рассмотрено обеспыливание карьерных дорог. Предусмотрено применение бишофита для этих целей, который показал эффективный результат в борьбе с неорганической пылью на 70 %.*

Кыргызстан горная страна. В Кыргызстане функционирует около 60 месторождений полезных ископаемых. В настоящее время разрабатывается более 30 месторождений, а остальных месторождениях проводятся разработка и геологическое изучение.

Неблагоприятное влияние на окружающую среду оказывает горнодобывающая промышленность.

Горнодобывающие предприятия являются крупнейшими загрязнителями атмосферы. Основными источниками пылеобразования в карьере являются буровзрывные, погрузочно-

разгрузочные работы, экскавация, транспортировка горной массы и движение автотранспорта.

Основной профессиональной вредностью в воздухе карьера является пыль, содержащая высокий процент свободной двуокиси кремния и наиболее силикозоопасную фракцию размером менее 5 мм.

Карьерная пыль – мельчайшие частицы пород и полезного ископаемого, размерами от 0 до 500 микрон, неблагоприятно влияют на растительность, климат, прозрачность атмосферы и бытовые условия жизни человека.

Для борьбы с пылевыведением во многих карьерах предусмотрено периодическое увлажне-

ние полотна карьерных автодорог и взорванной массы перед погрузкой, а дороги со щебеночным покрытием поливают водой. Для предупреждения пылеобразования при экскаваторных работах и при транспортировке применяется увлажнение горной массы, которая осуществляется путем поверхностного орошения. Но засушливый летний период, поверхностное орошение быстро высыхает и снова выделяется пыль.

В связи с этим, чтобы часто не опрыскивать водой карьерных дорог, необходимо применять дешевое и эффективное средство для снижения пылеобразования до санитарной нормы - хлористый магний (Бишофит –  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ).

**Бишофит** - это экологически чистый природный реагент для уплотнения дорожно- и пылеподавления. Гравийные дороги обработанные рассолом Бишофита на 80% меньше пылят, не размываются дождями, не подвержены образованию колеи.

Одна обработка средством подавления пыли Бишофит позволит купировать дорожное покрытие, сделать грунтовую дорогу близкой по качеству асфальтному покрытию и сохранять ее в таком состоянии от 6 до 18 месяцев. Бишофит обеспечивает эффективную и недорогостоящую замену укладываемому дорожному покрытию. Помогает сохранить в отличном состоянии дороги без покрытия. Чище воздух. Здоровая окружающая среда.

Дорожная пыль может быть причиной астмы и других проблем со здоровьем. Бишофит очищает воздух. Уменьшая летучие взвеси пыли на 70%.

#### *Назначение и применение Бишофит:*

- позволяет устранить пыль на всех этапах: от места добычи (производства) сыпучих грузов до места хранения, при загрузке в самосвалы, бункеры и железнодорожные вагоны, грузовые терминалы, порты;
- обеспечивает стабилизацию грунта и продлевает срок эксплуатации дорожного полотна;
- предназначен для защиты сыпучих материалов от смерзания при их транспортировке и хранении;
- применяется для размораживания смерзшегося материала;
- применяется при обработке стен и днища самосвалов, бункеров, железнодорожных вагонов;
- наносится методом распыления на руду и прочие сыпучие материалы, дорожное полотно.

#### *Использование Бишофит:*

##### *Пылеподавление:*

- в отличие от большинства материалов, предназначенных для борьбы с пылью, Бишофит абсорбирует влагу из воздуха для поддержания оптимального уровня влаги в частицах дороги. Этот влагопоглощающий эффект обеспечивает большее подавление пыли, в сравнение с водой и увеличивает способность удерживать пыль не увеличивая издержки;

- подавление пыли при добыче и хранении рудных и нерудных сыпучих материалов с целью

уменьшения опасности пылевых взрывов и сдувания ветром.

##### *Стабилизация:*

- необработанная поверхность дороги требует более частого ремонта выбоин, промоин, образовавшихся колеи, Бишофит помогает уплотнить поверхность дороги для более долговечной стабилизации, которая увеличивает интервал между трудоемким и дорогостоящим ремонтом.

##### *Экономия:*

- помогает предотвратить несчастные случаи, связанные с плохой видимостью и помогает избежать проблем со здоровьем из-за пыли.

- бишофит помогает снизить расходы, связанные с содержанием, не позволяя пыли разрушать оборудование.

##### *Смерзание:*

- потребность обрабатывать все горные и прочие сыпучие материалы эффективно и без потерь в условиях холодного климата – это вечная проблема, которая теперь при помощи Бишофит - смеси, контролирующей смерзание, может быть легко решена.

##### *Преимущества Бишофит:*

- увеличивает производительность карьеров и шахт и долговечность дорог;
- способствует меньшему износу оборудования, снижению затрат на его ремонты;
- снижает затраты на здравоохранение рабочего персонала, снижает количество несчастных случаев среди водителей самосвалов на плохих дорожных поверхностях.
- препятствует смерзанию руды и других сыпучих материалов;
- способствует снижению затрат на хранение и перевалку, уменьшает потери при транспортировке;
- эффективен до  $-40^{\circ}C$ .

*Снижает уровень запыленности на 70%.*

#### **Дорожное подавление пыли и/или купирование дорожного полотна в местах добычи руды**

Смесь для подавления пыли на дорогах, проложенных на горнодобывающих предприятиях составляется с учетом места их использования, климата и стоимостных соображений (экономических расчетов) потребителя.

Одна обработка средством подавления пыли позволит купировать дорожное покрытие, сделать грунтовую дорогу близкой по качеству асфальтному покрытию и сохранять ее в таком состоянии в течение шести месяцев. Прибыль от использования средств подавления пыли на дорогах достигается за счет меньшего износа оборудования, уменьшения несчастных случаев среди водителей грузовиков и операторов другого оборудования на плохих дорожных поверхностях, улучшения здоровья и морального состояния рабочих и сохранения окружающей среды.

#### **Свойства $MgCl_2$ (хлористого магния)**

Хлористый магний – это соль. Производится промышленным способом из природных рассо-

лов. Может продаваться в виде прозрачного раствора, белых хлопьев или гранул.

Три важных свойства магния хлористого обеспечивают множество способов его применения:

- первое свойство - способность растворяться, притягивая влагу из воздуха.
- второе – гигроскопичность, сильная способность впитывать влагу, не превращаясь при этом в жидкость. Эта способность притягивать влагу даже из относительно сухого воздуха обеспечивает оптимальную влажность дорожного покрытия. Вода связывает пылеватые частицы, обеспечивая определенную стабилизацию и предотвращая образование пыли.
- третье важное свойство – это экзотермия, т.е. выделение тепла при растворении. Это свойство позволяет использовать хлористый магний как противогололедный агент.

**Практика применения средства для подавления дорожной пыли – наиболее сложный вариант пылеподавления.**

Продукт для пылеподавления разбавляется непосредственно в автоцистерне (к продукту добавляется вода) 25 л разбавлены 5000 л воды. При объеме 1 л на квадратный метр можно обработать участок дороги площадью в 5000 м<sup>2</sup>. Средство наносится ровным, непрозрачным слоем: при таком нанесении достигается желаемое качество обрабатываемого на поверхности дороги слоя.

После распределения и смешивания с материалом дорожной одежды, степень концентрации хлористого магния становится очень низкой. Соль остается в дорожной одежде, и прямого контакта с транспортом или окружающей природой не происходит. По этой причине, концентрация раствора хлористого магния намного ниже, чем при использовании сухой соли для зимнего содержания, когда она просто рассыпается по дороге. Если правильно выполняется распределение, увлажнение и смешивание, то никакого вреда здоровью, автомобилям или окружающей среде не наносится.

**Технология производства обеспыливания с применением хлористого магния**

MgCl<sub>2</sub> может быть распределен по поверхности дороги во время или после профилирования, в любое время года. Наилучшие результаты наблюдаются при весеннем производстве работ, когда дорога и так достаточно увлажнена. В состав работ необходимо включить добавление гравийного материала (по необходимости) и исправление поперечного профиля дороги. Наилучшая форма поперечника – двускатный с уклоном 40% от оси к обочине.

Требуемая норма распределения соли зависит от интенсивности дорожного движения и ширины проезжей части, а также от близости леса, направления дороги, земляного основания, дорожной конструкции и качества материала слоя износа.

**Безопасность и ликвидация последствий**

Хлористый магний и его растворы создают некоторые проблемы при использовании, подобно

всем солям. Попадание твердого материала в глаза может раздражение. Продолжительный контакт раствора с кожей может

спровоцировать небольшой ожог. Правильное хранение, чистота и осторожность плюс использование защитных очков – этого достаточно для предотвращения вреда здоровью. Если произошел крупный по площади воздействия и продолжительности контакт кожи и хлористого магния, необходимо промыть пораженный участок под струей чистой воды. При попадании хлористого магния в глаза их необходимо промывать как минимум в течение 15 минут. Осторожность нужна при смешивании хлопьев или гранул с водой, т.к. хлористый магний при растворении выделяет тепло при растворении хлопьев в сильной концентрации температура может подниматься на 31 С, при растворении гранул при тех же условиях температура может подниматься на 70 С. Всегда используйте только холодную воду для растворения хлористого магния, чтобы предотвратить вскипание раствора. В плотно закрытой емкости такой подъем температуры может привести к подъему давления, и, как следствие, к разрыву емкости и разбрызгиванию раствора. Если произошла утечка, необходимо предотвратить попадание большого количества раствора хлористого магния в водоемы с питьевой водой, а также на растения и кустарники. Разбавление достаточно большим количеством воды может снизить концентрацию раствора до безопасной. По этим же причинам необходимо проявлять осторожность при очистке смесительного и распределительного оборудования.

**Технология работ по обеспыливанию участка автомобильной дороги состоит из нескольких этапов**

*1 этап. Поливка водой.*

Для того, что соль не уносилась с участка дороги необходимо смочить покрытие перед рассыпкой хлористого магния. Количество проходов зависит от степени увлажнения покрытия. В случае сухой погоды количество проходов следует увеличить для достижения наилучшего результата.

*2 этап. Распределение хлористого магния.*

Распределение проводится при помощи обычной машины распределителя. При распределении материала следует учесть, что расход материала достаточно большой, поэтому необходимо максимально открыть заслонки, иначе количество проходов увеличится. При правильном распределении необходимо 2 прохода по каждой полосе.

*3 этап. Увлажнение хлористого магния.*

Дорожную поверхность нужно опрыскать водой с тем, чтобы обеспечить лучшую растворимость соли в слое износа, а также для наиболее лучшего сцепления материала и его смешивания с покрытием после его распределение. После полива водой гранулы растворяются и в дальнейшем лучше контактируют с водой.

*4 этап. Перемешивание материала, грейдерование.*

После распределения, слой износа перемешивают с хлористым магнием так, что бы не было свободно находящихся частиц хлоридов. Во время грейдерования частицы магний хлора перемешиваются с верхним слоем образуя однородный слой. Во время планировки необходимо уделить внимание тому, чтобы не оставалось высоких кромок, которые препятствуют водоотводу. Количество основных проходов равно 2, остальные проходы необходимы, для того чтобы убрать оставшиеся изъяны, если таковые имеются.

5 этап. Уплотнение.

От уплотнения слоя износа зависит то, как долго слой износа сохранит хорошее состояние, и

*Стадия обработки карьерных дорог представлена на рисунках 1,2,3.*

сколько минерального материала оторвется. После уплотнения слоя износа с оптимальной рассчитанной влажностью он хорошо выдерживает дорожное движение, дождь и длительные периоды без дождя. Следовательно, уплотнение слоя износа необходимо выполнять тщательно, не обращая внимания на нехватку средств для осуществления уплотнения. Однако отдельное использование пневмоколесного дорожного катка или катка с гладкими вальцами является неэкономичным. В случае с экспериментальным участком были использованы самосвалы в 4 прохода.



Рис.1. До обработки



Рис.2. После обработки



Рис.3. Технологический процесс обработки дорог.

### Литература

1. Закон Кыргызской Республики об охране природы. 1999 г.
2. ГОСТ 17.2.3.03-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. 1981 г.
3. ОНД-86. Госкомгидромет. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., 1987 г.
4. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно-допустимых выбросов в атмосферу. М., 1989 г.
5. Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешений на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям. М., 1984 г.