

# Смерзание и пыление угля: проблемы и решения

Процессы добычи и транспортировки угля как сыпучего груза сопровождаются двумя основными проблемами по частоте упоминания в СМИ и самими угольщиками: **смерзание и пыление**.

«Правилами перевозок смерзающихся грузов на железнодорожном транспорте», утвержденными Приказом Министерства путей сообщения РФ от 05.04.1999 № 20Ц, предусматривается, что до предъявления к перевозке грузов, подверженных смерзанию, грузоотправитель должен принять меры к уменьшению их влажности до безопасных в отношении смерзания пределов, установленных ГОСТами, техническими условиями на продукцию.

При отсутствии возможности, а, как правило, такая подготовка груза либо невозможна технически, либо экономически неоправданна, грузоотправитель обязан принять дополнительные меры к предотвращению смерзания груза и его примерзания к стенкам полувагона в процессе его транспортировки.

**Правилами предусматриваются несколько способов подготовки смерзающихся грузов к отправке, которые можно разделить на следующие группы:**

- **предварительная сушка насыпных грузов до безопасной влажности;**
- **предварительное промораживание увлажненных грузов до их погрузки;**
- **равномерная обработка груза в массе, а также пола и стенок полувагонов и платформ профилактическими средствами различной природы;**
- **пересыпка груза разнообразными инертными материалами, например древесными опилками.**

Каждый из вышеописанных способов имеет свои достоинства и недостатки, однако с экономической точки зрения, наиболее эффективным способом является использование специальных реагентов с последующим нанесением на внутреннюю поверхность вагонов, а также послойная или в массе обработка самого груза различными составами против смерзания.

Несоблюдение мер по предотвращению смерзания грузов приводит к резкому росту издержек у грузополучателей, обусловленных необходимостью проведения дополнительных операций по обеспечению возможности выгрузки смерзшегося груза и их последствиями. Это и использование так называемых тепляков, и затратная механическая выгрузка с очисткой внутренней поверхности полувагона, и затраты, связанные с вынужденным простоям подвижного состава.

**Хлористый магний зарекомендовал себя как эффективный реагент, препятствующий смерзанию сыпучих грузов, что подтверждено его внедрением в технологический цикл транспортировки на таких предприятиях, как АО ХК «Якутуголь», АО «Сибирский Антрацит», АО «Ванинский морской порт», ГК «Петропавловск – Черная металлургия» и др.**

Вышеуказанными потребителями подтверждается, что выгодно обрабатывать уголь хлористым магнием против смерзания уже после первых суток простоя (за счет соотношения: цена реагента / цена простоя подвижного состава), кроме этого, за счет обработки хлористым магнием снижается количество простаивающих полувагонов.

## **Экономика использования хлористого магния против смерзания:**

- расход реагента – 3-4 тыс. руб./полувагон с НДС (с доплатой в Кемерово/Красноярск/Новосибирск);
- штраф за простой полувагона – 2124 руб./сут. с НДС.

**Составы против смерзания на основе хлористого магния** выгодно отличаются от других аналогичных средств в том числе от реагентов нефтяного происхождения, которые имеют более высокую цену и резкий запах. Горючесть таких реагентов обуславливает более высокие затраты на монтаж и эксплуатацию установок для обработки грузов, а наличие серы в составе ведет к увеличению серности угля.

Хлористый магний имеет низкую точку кристаллизации. Наибольшей эффективностью для обработки против смерзания обладает хлористый магний с массовой концентрацией 20-21% и плотностью 1,18-1,19 г/см<sup>3</sup>. При этой концентрации реагент обладает наиболее низкой температурой кристаллизации – минус 33,5°С.

Составы на основе хлористого магния характеризуются существенно более низкой коррозионной активностью в сравнении с хлоридами натрия. При концентрации хлористого магния на уровне 15% и выше его коррозионная активность, согласно проведенным исследованиям, не превышает уровень активности водопроводной воды.

Составы против смерзания на основе хлористого магния выпускаются в твердой форме, что, во-первых, существенно снижает затраты на транспортировку к месту использования и, во-вторых, дает возможность применения как в твердом, так и в жидком виде в зависимости от наличия того или иного оборудования, температурных условий и прочих факторов.

Рекомендуемый расход реагента – около 3-5 кг на 1 т смерзающегося груза. При обработке груза у грузоотправителя на конвейерной ленте монтируется растариватель биг-бегов с шнековой подачей реагента на ленту. В случае обработки смерзающегося груза в штабеле хлористый магний может перемешиваться непосредственно с массой груза. Простота и доступность этих решений гарантируют качественный и малозатратный результат.

**Хлористый магний, обладая высокой гигроскопичностью, активно абсорбирует влагу, находящуюся на поверхности груза и препятствует его смерзанию.**

Благодаря твердой форме выпуска, появляется возможность комбинированного использования состава на основе хлористого магния – обработка поверхности вагона и послойная пересыпка груза твердой формой, что гарантированно исключит сложности при его последующей разгрузке у грузополучателя.

Кроме проблемы смерзания угля, в свете последних тенденций в сфере природоохранных инициатив Президента и Правительства Российской Федерации, становится все более актуальной решение проблемы пыления угля. Причем речь идет не только об экологических аспектах функционирования соответствующих промышленных предприятий, а в большей степени о безопасности населения, проживающего в непосредственной близости от мест хранения и перевалки угля.

Наиболее интенсивным пылением сопровождается перевалка открытым способом с применением грейферной погрузки, прямой выгрузки из вагонов в трюм судна, движения транспортной техники по технологическим дорогам в местах добычи угля, в местах выгрузки и хранения, на обогатительных фабриках. При этом пыление с мест хранения угля насыпью менее интенсивное, но в отличие от вышеперечисленных случаев – постоянное и, как следствие, не менее пагубное.

Технологические операции с сыпучими грузами без специальных мероприятий по снижению пыления, однозначно, приводят к тому, что вредные вещества оседают на прилегающей акватории и почве, что негативно сказывается на растительном и животном мире и создает угрозу здоровью людей, проживающих в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости от таких зон. Нарушение технологий, условий перевалки приводит к повышенному загрязнению атмосферного воздуха и нарушению экологических норм. **Поэтому все организации, осуществляющие транспортировку, перевалку и хранение пылящих грузов, обязаны осуществлять мероприятия по снижению пыления и минимизации его воздействия на экологию и здоровье людей.**

В настоящее время применяются несколько способов борьбы с пылением сыпучих грузов, которые условно можно разделить на несколько основных групп.

**К первой группе** можно отнести организационные мероприятия, направленные на оптимизацию погрузочно-разгрузочных работ, – рациональное размещение оборудования и мест разгрузки-погрузки, оптимизация режимов работ и пр.

**Ко второму способу** относятся разнообразные способы укрытия мест интенсивного пыления – создание различных ограждений, размещение технологических узлов в крытых помещениях, организация ветрозащитных экранов и др.

Достаточно распространенным и, **едва ли не самым популярным способом борьбы с пылью является увлажнение сыпучих материалов**, в том числе и угля в процессе погрузки и во время его хранения. Оно может производиться путем орошения или создания завесы из водяного тумана. Технологически, системы орошения могут размещаться как на самом погрузочном оборудовании, например на порталных кранах, так и иметь мобильное исполнение – различные передвижные туманообразующие и аспирационные установки.

Также достаточно **эффективным является способ закрепления пылящих поверхностей с помощью различных реагентов** – места хранения грузов обрабатываются специальными составами, создающими устойчивую к ветру корку.

Последние два способа являются наиболее распространенными в мировой практике. Первые два из перечисленных способов достаточно капиталоемки и труднореализуемы на уже функционирующих объектах. К недостаткам способа увлажнения можно отнести невозможность его применения в зимний период, а в России около 70% угольных терминалов работают в условиях длительного периода отрицательных температур.

**Применение для целей снижения пыления специальных составов на основе природного минерала – хлористого магния, при необходимости дополняемых функциональными добавками, выгодно отличается от вышеперечисленных способов.** Связывая мелкие частицы твердой фракции, такие составы создают на поверхности груза достаточно прочную ветроустойчивую корку, препятствующую дальнейшему пылению. Обладая повышенной гигроскопичностью, хлористый магний после обработки груза абсорбирует влагу даже из воздуха с пониженной влажностью, поддерживая обеспыливающий эффект от обработки в разы большее время по сравнению с аспирацией водой.

Технологически процесс использования составов на основе хлористого магния не отличается от применения обычного увлажнения пылящего груза. Для пылеподавления используется растворенный в воде хлористый магний с плотностью 1,2 г/см<sup>3</sup>. Время растворения твердого хлористого магния составляет от 3 до 5 мин. в зависимости от температуры воды. Приготовленное средство используется на обеспыливаемую поверхность с использованием доступного оборудования. Для обработки 1 кв. м обеспыливаемой поверхности требуется примерно 0,1 кг твердого хлорида магния.

В 2015-2018 гг. специалисты российских угольных компаний провели сравнительный анализ эффективности процесса обеспыливания водой и хлормagneиевыми составами на поверхностях технологических дорог. Согласно полученным АО «Сибирский Антрацит» данным, применение составов на основе хлористого магния позволило снизить содержание взвешенных веществ в воздухе на 57–85%. **Технологические дороги обрабатывались в 3 раза реже, при этом использовалось меньшее количество машин – количество их рейсов сократилось на 264 раза в месяц. Общий расход воды за один рейс снизился на 25%.**

**АО «КАУСТИК» (г. Волгоград)** является крупнейшим российским производителем различных магниезиальных продуктов (хлорид магния, оксид магния, гидроксид магния), в том числе узкоспециализированных многокомпонентных средств для различных отраслей промышленности.

Специалисты предприятия могут оказать научную и техническую поддержку на стадии апробации использования составов на основе хлористого магния и в процессе их промышленного применения. АО «КАУСТИК» при необходимости готово предоставить образцы продукции для проведения лабораторных и практических испытаний. Дополнительную информацию можно всегда получить на сайте – [www.austik.ru](http://www.austik.ru).