

УДК 622.807+622.235.3

Дослідження ефективності застосування водного розчину реагенту «Лексол» для пилоподавлення

В. Г. Наливайко¹, В. А. Коновалюк²¹к.т.н., доц. Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна, vadim.moris@gmail.com²к.т.н., доц. Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, viktorija.konovalyuk@gmail.com

Анотація. Проведене експериментальне дослідження ефективності використання водного розчину поверхнево-активної речовини «Лексол» для пилоподавлення при проведенні масових вибухів у кар'єрах, на технологічних автошляхах та використанні як антизмерзаючої речовини при транспортуванні сипучих вантажів. Поставлена задача вирішувалася за допомогою проведення промислових досліджень щодо визначення ефективності зниження пилоутворення при проведенні масових вибухів шляхом попереднього зволоження кар'єрних блоків водним розчином поверхнево активної речовини «Лексол». Цей антипиловий реагент є водним розчином гліцеринового компоненту рослинного походження, що призначений для закріплення ерозійно небезпечних поверхонь полімінерального складу. У кар'єрі ПрАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» були проведені експериментальні вибухи на горизонті мінус 360 м із застосуванням даного реагенту та промислові дослідження зв'язування пилу на кар'єрних автошляхах при їхньому поливі водним розчином поверхнево активної речовини «Лексол». Визначені оптимальні концентрації та кількості для нанесення реагенту «Лексол» на поверхню, що виділяє пил, та сипучий матеріал, при розпилюванні реагенту і поливі. Також досліджувалась ефективність застосування водного розчину поверхнево активної речовини «Лексол» як антизмерзаючої речовини при транспортуванні і складуванні руд. Визначено, що реагент економічно ефективний при використанні в зимовий період року. У ході досліджень було підтверджено процес зв'язування поверхнево-активною речовиною «Лексол» частинок пилу, що залишилися на поверхні кар'єрного блоку після бурових робіт, і які активно беруть участь у загальному процесі формування пилогазової хмари. При 5% концентрації водного розчину антипилового реагенту «Лексол» середня ефективність пилоподавлення становила 21%. Визначено, що ефективний час збереження в'язучих властивостей реагенту на поверхні автодорогі становить близько 10 днів. При повторному нанесенні водного розчину ПАР «Лексол» тривалість часу ефективного зв'язування пилу буде зростати.

Ключові слова: кар'єр; масовий вибух; автодорога; пилоподавлення.

Вступ. При проведенні масових вибухів у кар'єрах в атмосферу викидається значна кількість пилу і газів, більша, ніж при інших технологічних процесах гірничого виробництва. Пилогазова хмара, що утворюється під час вибуху, забруднює атмосферу не тільки кар'єрів та їхніх промислових майданчиків, а й територію прилеглих до них районів. За даними Науково-дослідного інституту безпеки праці та екології у гірничорудній та металургійній промисловості Криворізького національного університету при масових вибухах у кар'єрах утворюється від 0,027 до 0,170 кг пилу на 1 м³ гірничої маси.

Кар'єрні автодороги також є одним з основних джерел виділення пилу в атмосферу кар'єру і навколишнє середовище. Результати досліджень показують, що маса пилу, яка виділяється з поверхні автодорогі під час транспортування гірничої маси автосамоскидами в сухий теплий період року, може досягати кількох десятків тонн на місяць. Пил, що виділяється з кар'єрних автодоріг, забруднює повітря робочих зон кар'єрів і погіршує санітарно-гігієнічні умови праці гірників. Висока запиленість повітря ускладнює видимість на автошляхах, особливо в темний період доби, що створює

умови для аварійних ситуацій під час руху технологічного автотранспорту. Крім того, частина пилу виноситься з кар'єрного простору, що призводить до забруднення атмосферного повітря прилеглих територій.

Актуальність дослідження. Пилоподавлення при масових вибухах базується в основному на використанні методу зрошення блоків, що підриваються, до, під час і після проведення масових вибухів. Однак існуючі заходи щодо скорочення пилогазових викидів в атмосферу при проведенні масових вибухів до теперішнього часу не вирішили цю проблему. Крім того, реалізація більшості методів пов'язана з певними фінансовими витратами. Тому розробка нових способів зволоження блоків, що підриваються, розчинами сучасних реагентів, які виробляються в Україні, є необхідною і актуальною.

Пилоутворення на автодорогах відбувається внаслідок пиління гірничої маси, яка висипається з кузова автотранспорту, утворення пилу колесами автомашин і зносу матеріалу полотна автодороги. На інтенсивність пиловиділення на автодорогах впливають в основному фізико-механічні властивості матеріалу покриття, швидкість руху, маса і тип автотранспорту,

розміри дороги і метеорологічні умови.

Збільшення глибини кар'єрів, і як наслідок збільшення протяжності кар'єрних автодоріг, призводить до зростання пиловиділення з поверхні доріг. У зв'язку з цим рішення проблеми зниження пиловиділення на кар'єрних автошляхах є важливим і необхідним.

Останні дослідження та публікації. Основні способи боротьби з пилом при масових вибухах на даний час базуються на використанні методу попереднього зволоження блоків, що підриваються. Одним з найбільш відомих і широко застосовуваних способів боротьби з пилом при вибухах є водяні гідрозабійки різних видів [1, 2]. Типи гідрозабійок були розроблені Науково-дослідним інститутом безпеки праці та екології у гірничорудній та металургійній промисловості Криворізького національного університету і включають зовнішні, внутрішні і комбіновані гідрозабійки. У «Керівному документі по використанню зволоженої забійки зарядів при вибухових роботах на кар'єрах, по дегазації підірваної гірничої маси і очищення атмосфери від шкідливих продуктів вибуху» вказані технологічні рекомендації щодо застосування забійок та організації їхнього використання. А в «Типових заходах ...» [2] наведені значення ефективності заходів щодо пилогазоподавлення при масових вибухах.

Раніше проведеними дослідженнями для пилоподавлення на кар'єрних автодорогах найчастіше рекомендувалися такі засоби як вода, лігносульфонати і відходи нафтопереробної промисловості [3, 4]. Недоліком води і лігносульфонатів є те, що в суху спекотну погоду вони відносно швидко висихають. Це сприяє подальшому інтенсивному пиловиділенню при русі автотранспорту. Відходи нафтопереробної промисловості на даний час знаходять своє застосування як вторинна енергетична сировина.

У роботі [5] проводилися дослідження щодо використання для боротьби з пилом на кар'єрних автодорогах лужного стоку виробництва капролактаму, речовини «Северин», яка є відходом, утвореним у результаті переробки нафти; суміші «Северина» з добавкою синтетичного каучуку СКС-30 і вуглелужного реагенту. Але реалізація більшості розглянутих методів пов'язана зі значними фінансовими витратами.

Формулювання цілей статті. Задачею дослідження є визначення ефективності використання водного розчину поверхнево активної речовини «Лексол» для зниження пиловиділення при проведенні масових вибухів і

для зв'язування пилу на автодорогах кар'єрів. Поставлена задача вирішувалася за допомогою проведення промислових досліджень щодо визначення ефективності зниження пилоутворення шляхом попереднього зволоження блоків, що підриваються, водним розчином ПАР «Лексол», а також зв'язування пилу на кар'єрних автошляхах при їхньому поливі водним розчином пропонованого реагенту.

Основна частина. Ефективними речовинами для пилоподавлення на кар'єрних автодорогах слід вважати ті, які мають низьку інтенсивність випаровування і здатність до безперервного зв'язування пилу. Однак, навіть найбільш високоефективна пилозв'язувальна речовина не може забезпечити запобігання пиловиділення з автодороги протягом тривалого часу, якщо ця дорога побудована з відхиленнями від відповідних правил. Це пояснюється тим, що розчин буде утворювати тонку плівку, яка буде руйнуватися під колесами автосамоскидів. Як наслідок, ефективність будь-якого розчину для пилоподавлення буде залежати від якості дорожнього покриття. Тому будівництво доріг необхідно проводити відповідно до чинних нормативних документів та інструкцій щодо будівництва кар'єрних автодоріг.

При виборі пилозв'язувального реагенту для ефективного пилоподавлення при проведенні масових вибухів і зниження пиловиділення на кар'єрних автодорогах необхідно також враховувати його конкурентну вартість і умови виробництва обраного реагенту в Україні.

Антипиловий реагент «Лексол-5» є водним розчином гліцеринового компоненту рослинного походження, що призначений для закріплення ерозійно-небезпечних поверхонь полімінерального складу, які пилять на хвостосховищах, на відвалах гірських порід, при транспортуванні залізної руди в залізничних вагонах. Реагент використовується для захисту докільця в залізорудній, вугільній, будівельній промисловості та енергетиці. Він сприяє боротьбі з пилом завдяки зв'язувальним і гігроскопічним властивостям. Цей реагент придатний для змочування будь-якого сипучого матеріалу або поверхні, здатної утворювати пил при перемішуванні, транспортуванні, обробці та вітрової ерозії.

З метою боротьби з пилом «Лексол», зазвичай, розбавляють пом'якшеною водою, що містить приблизно від 5 % до 80 % маси реагенту.

Для нанесення реагенту «Лексол» на поверхню, що виділяє пил, витрата становить

240...1200 г реагенту на 1 м² поверхні залежно від способу нанесення, стану атмосфери, наявності й частоти опадів та температури навколишнього середовища. Оптимально в літній період при слабких опадах використовувати 3 % склад реагенту, а в дощову погоду і в морози – 5 % склад. При розпилюванні реагенту на поверхню витрата становить 240...300 г/м², при використанні поливального обладнання витрата може зростати до 500...1200 г/м².

На реагент «Лексол» отримано Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-07/29643 від 30.04.2014 року [6], та ТУ У 20.5-39086735-001:2014 [7].

У кар'єрі ПрАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» у вересні 2017 р. були проведені експериментальні вибухи із застосуванням антипилового реагенту «Лексол». Вибухи проводилися на горизонті мінус 360 м.

Досліджувані блоки, що підривалися, ділилися за довжиною на дві однакові ділянки. На першій ділянці блока на поверхню наносився водний розчин поверхнево активної речовини «Лексол-5» з витратою 2,0 – 2,5 дм³/м² досліджуваної поверхні шляхом його розпилення за допомогою поливальної машини з гідромонітором. На другій ділянці засоби пилоподавлення не використовувались. Для доставлення і нанесення поверхнево активної речовини «Лексол» на поверхню ділянки блока застосовано поливальну установку на базі автомобіля БелАЗ із цистерною місткістю 30 м³, обладнану насосом та гідромонітором.

Вимірювання концентрації пилу в атмосферному повітрі після масового вибуху з використанням зазначеного розчину проводилося лабораторією промислової екології Науково-дослідного інституту безпеки праці та екології у гірничорудній та металургійній промисловості Криворізького національного університету за відповідною методикою [8].

При проведенні масових вибухів на досліджуваних блоках проводилася зйомка розвитку пилогазової хмари. Аналіз отриманих світлин показав, що над обробленою водним розчином поверхнево-активної речовини «Лексол» ділянкою блока розвиток пилогазової хмари менш виражений, ніж над необробленою (рис. 1).

Ефективність застосування антипилового реагенту «Лексол» при нанесенні його на поверхню блока, що підривається, підтверджується також протоколами промислових досліджень.

На підставі проведених досліджень визначено ефективність заходу із застосуванням

водного розчину реагенту «Лексол-5». У середньому вона становила 21 % за пилом. За газоподібними забруднювальними речовинами ефективність не спостерігалася.

Одночасно з проведенням промислових досліджень щодо визначення ефективності зниження запиленості на блоках, які підривалися, проводилося зволоження кар'єрних доріг водним розчином поверхнево-активного реагенту "Лексол-5" (рис. 2). Зрошення поверхні автодоріг проводилося 3 % водним розчином поверхнево активної речовини «Лексол» з витратою 0,4...0,5 л/м² за допомогою поливальної машини на базі автомобіля БелАЗ.

Для отримання порівняльних характеристик ефективності зв'язування пилу на поверхнях кар'єрних автодоріг заміри запиленості повітря проводилися на двох однакових експериментальних ділянках автодороги: I – на ділянці без нанесення реагенту, II – на ділянці з нанесеною поверхнево-активною речовиною «Лексол». Розміри ділянок обиралися рівнозначними з довжиною ділянки 500 м. Заміри пиловиділення з поверхні дороги проводилися методом відбору проб забрудненого повітря в одних і тих же умовах за методикою [9].

Ділянка автодороги для вимірювань приймалася завдовжки близько 10 м. Це середня відстань, яку проїжджає автосамоскид за одну секунду при середній швидкості між навантаженим (30 км/год) і порожнім (40 км/год) станами.

На зволжених ділянках дороги відразу після поливу ефективність пилоподавлення 3 % водним розчином реагенту «Лексол» становила 85 %, на третій день після поливу – 45...50 %, через 2 тижні – 10%.

При складуванні й транспортуванні руд та інших сипучих матеріалів у осінньо-зимовий період при зниженні температури нижче 0 °С відбувається змерзання рудної сировини і примерзання її до поверхні залізничних вагонів. Це ускладнює проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Виникає необхідність розморожування руди в тепляках. Тому досліджувалася ефективність застосування водного розчину поверхнево активної речовини «Лексол» як антизмерзаючої речовини при транспортуванні сипучих вантажів.

У зимовий час на гірничо-збагачувальних комбінатах Криворізького рудного басейну використовують антизмерзаючу речовину – хлорид магнію (MgCl₂) «бішофіт», застосування якої має складний технологічний регламент нанесення та високу вартість.



Рис. 1. Формування пило-газової хмари після вибуху досліджуваного блоку №166 в період 08.09.2017р.



Рис. 2. Процес зрошення технологічного автошляху в кар'єрі

Реагент «Лексол» економічно ефективний при від'ємній температурі. Він дозволяє уникнути використання «теплеків» при розвантаженні вагонів і мінімізувати час простою рухомого складу. Найбільшу ефективність для обробки вантажів, які змерзаються, дає водний 30 % розчин реагенту «Лексол». Його робочий режим становить до мінус 30 °С. При цьому витрата розчину становить 0,15...0,3 дм³ на 1 м² оброблюваної поверхні.

Висновки. В ході проведених досліджень підтверджено процес зв'язування поверхнево-активною речовиною «Лексол» дрібнодисперсних часток пилу, що залишилися на поверхні блоку, що підривається, після бурових робіт, і які активно беруть участь у загальному процесі формування пилогазової хмари. При 3 % концентрації водного розчину антипилового реагенту "Лексол-5" середня ефективність пилоподавлення становила 21 %.

Дослідження також показали можливість попереднього зволоження блоку за два дні до моменту вибуху. Випаровування застосовуваного реагенту на зволоженому блоці в теплий період року не відбувається внаслідок великої гігроскопічності пилових часток, які утворюють захисну плівку з реагенту "Лексол-5".

При зволоженні кар'єрних автодоріг 3 % водним розчином ПАР «Лексол» визначено ефективність запропонованого способу зв'язування пилу на поверхні доріг, яка становить від 85 % до 45 %, що дозволяє

рекомендувати його застосування в промислових умовах.

Промислові дослідження підтвердили нешкідливість реагенту «Лексол». Під час нанесення водного розчину реагенту і в наступні дні не виявлено запаху або інших негативних впливів.

У ході проведення досліджень визначено ефективний час збереження в'язучих властивостей реагенту на поверхні автодоріг, який становить близько 10 днів. При повторному нанесенні тривалість часу ефективного зв'язування пилу буде зростати.

Застосування реагенту «Лексол» економічно доцільно у зв'язку з його конкурентною ціною і виробництвом в Україні.

Перспективи подальших досліджень.

Характеристики антипилового реагенту «Лексол-5» згідно з технічним паспортом дозволяють його ефективне застосування в холодний період року до негативних температур (мінус 7,5) °С, а 30 % водного розчину реагенту «Лексол-30» – до мінус 30 °С. Для визначення ефективності пилоподавлення при обробці поверхні блоку перед підривом і кар'єрних автодоріг водним розчином поверхнево-активної речовини «Лексол» у холодний період року необхідне проведення промислових досліджень для конкретних умов. Для визначення ефективності антизмерзаючого ефекту потрібне проведення досліджень властивостей реагенту "ЛЕКСОЛ" у промислових умовах в зимовий період часу.

Література

1. Керівний документ по використанню зволоженої забійки зарядів ВР при вибухових роботах на кар'єрах, по дегазації підірваної гірничої маси і очищенню атмосфери від шкідливих продуктів вибуху. – Кривий Ріг – 1997р. – КТУ НДІБТГ. – с. 9.
2. Типові заходи по зменшенню викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при використанні масових вибухів на кар'єрі ПАТ «ІнГОК». – Кривий Ріг. – 2015. – 3 с.
3. Просандєєв М. І. Основні шляхи адаптації технологій відкритих гірничих робіт до вимог сталого розвитку суспільства / М. І. Просандєєв, Л. М. Козлова // Екологія і природокористування: збірник наук. праць / Інститут проблем природокористування та екології. – 2011. – Випуск №14. – с.143 - 160.
4. Кошкаров В. Е. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. «Технология обеспыливания карьерных автодорог на основе битумно-полимерных материалов.» – ФГБУ ВПО «УрГУПС». – Екатеринбург. – 2014 г. – 150 с.
5. Тыщук В. Ю. Разработка и исследование средств пылеподавления на карьерных автодорогах на основе микрокапсулированных растворов. – «НИИБТГ» ГВУЗ «Криворожский национальный университет». – Вісник Криворізького національного університету. – Кривий Ріг. – 2013 г. – с. 225-228.
6. Заключение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы № 05.03.02-04/35332 от 27.05.2014 г. на реагент антипыльный «Лексол» (ТУ У 20.5-39086735-001:2014): «Лексол-5», «Лексол-10».
7. Заключение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы № 05.03.02-07/29643 от 30.04.2014 г. на ТУ У 20.5-39086735-001:2014.
8. Методические указания по определению и расчету неорганизованных выбросов пыли и ядовитых газов массовыми взрывами и экскаваторными забоями в карьерах. – Кривой Рог, ВНИИБТГ, 1985. – 27 с.

9. Инструкция по обеспыливанию автомобильных дорог на открытых горных разработках предприятий черной металлургии. – Москва, ВНИИБТГ МИНЧЕРМЕТ СССР, 1988. – 28 с.

References

1. *Kerivnyi dokument po vykorystanniu zvolozhenoi zabiiky zariadiv VR pry vybukhovyykh robotakh na karierakh, po de hazatsii pidirvano i hirnychoi masy i ochyshchenniu atmosfery vid shkidlyvykh produktiv vybukhu.* Kryvyi Rih – 1997r. – KTU.NDIBTH. – s.9.
2. *Typovi zakhody po zmeshenniu vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria pry vykorystanni masovykh vybukhiv na karieri PAT «InHOK».* – Kryvyi Rih. – 2015r. –3 s.
3. *Prosandiev M. I., Kozlova L. M. "Osnovni shliakhy adaptatsii tekhnologii vidkrytykh hirnychykh robit do vymoh staloho rozvytku suspilstva." Ekolohiia i pryrodokorystuvannia.* 2011r. Vol. 14. pp.143 – 160.
4. *Koshkarov V. E. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni k.t.n. «Tehnologiya obespylivaniya ka-rernykh avtodorog na osnove bitumno – polimernykh materialov.* FGBU VPO «UrGUPS». 2014.
5. *Tyischuk V. Yu. Razrabotka i issledovanie sredstv pyilepodavleniya na karernykh avtodorogah na osnove mikroapsulirovannykh rastvorov.* «NIIBTG» GVUZ «Krivorozhskiy natsionalnyi universitet». Visnik Krivorizkogo natsionalnogo universitetu. 2013.
6. *Zaklyuchenie gosudarstvennoy sanitarno-epidemiologicheskoy ekspertizy № 05.03.02-04/35332 ot 27.05.2014 g. na reagent antypylinyi «Leksol» (TU U 20.5-39086735-001:2014): «Leksol-5», «Leksol-10».*
7. *Zaklyuchenie gosudarstvennoy sanitarno-epidemiologicheskoy ekspertizy № 05.03.02-07/29643 ot 30.04.2014 g. na TU U 20.5-39086735-001:2014.*
8. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu i raschetu neorganizovannykh vyibrosov pyili i yadovykh gazov massovyimi vzryvami i ekskavatornyimi zaboyami v karerakh.* VNIIBTG, 1985.
9. *Instruktsiya po obespylivaniyu avtomobilnykh dorog na otkrytykh gornykh razrabotkakh predpriyatiy chernoy metallurgii.* VNIIBTG MINChERMET SSSR, 1988.

УДК 622.807+622.235.3

Исследование эффективности использования водного раствора реагента “Лексол” для снижения пылевыделения

В. Г. Наливайко¹, В. А. Коновалюк²

¹к.т.н., доц. Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина, vadim.moris@gmail.com

²к.т.н., доц. Киевский национальный университет строительства и архитектуры, viktorija.konovalyuk@gmail.com

Аннотация. Проведено экспериментальное исследование эффективности использования водного раствора поверхностно-активного вещества «Лексол» для пылеподавления при проведении массовых взрывов в карьерах, на технологических автостоянках и использовании в качестве антиморозного вещества при транспортировке сыпучих грузов. Поставленная задача решалась посредством проведения промышленных исследований по определению эффективности снижения пылеобразования при проведении массовых взрывов путём предварительного увлажнения карьерных блоков водным раствором поверхностно активного вещества «Лексол». Антипылевой реагент представляет собой водный раствор глицеринового компонента растительного происхождения, предназначенный для закрепления эрозионноопасных поверхностей полиминерального состава. В карьере ЧАО «Инулецкий горно-обогатительный комбинат» были проведены экспериментальные взрывы на горизонте минус 360 м с применением данного реагента и промышленные исследования связывания пыли на карьерных автостоянках при их поливе водным раствором поверхностно активного вещества «Лексол». Определены оптимальные концентрации и количества для нанесения реагента «Лексол» на поверхность пыли и сыпучего материала, при распылении реагента и поливе. Также исследовалась эффективность применения водного раствора поверхностно активного вещества «Лексол» в качестве антиморозного вещества при транспортировке и складировании руд. Определено, что реагент экономически эффективен при использовании в зимний период года. В ходе исследований был подтверждён процесс связывания поверхностно-активным веществом «Лексол» частиц пыли, оставшихся на поверхности карьерного блока после буровых работ, и активно участвующих в общем процессе формирования пылегазового облака. При 5 % концентрации водного раствора антипылевого реагента «Лексол» средняя эффективность пылеподавления составила 21 %. Определено, что эффективное время сохранения вязких свойств реагента на поверхности автостоянок составляет около 10 дней и при повторном нанесении водного раствора поверхностно активного вещества «Лексол» продолжительность времени эффективного связывания пыли будет расти..

Ключевые слова: карьер; массовый взрыв; автостоянка; пылеподавление.

UDC 622.807+622.235.3

Investigation of the Efficiency of the Application of Water Solution of Lexol Reagent for Preparation of Pulling

V. Nalyvaiko¹, V. Konovaliuk²

¹PhD, associate professor. Kryvy Rih National University, Kryvy Rih, Ukraine, vitdengub@gmail.com

²PhD, associate professor. National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine.
viktorija.konovalyuk@gmail.com

Abstract. A study of the effectiveness using the aqueous solution of the surfactant "Lexol" for dust suppression during mass explosions in quarries, on technological highways and use as an anti-freezing agent during transportation of bulk cargoes. The task was solved by conducting industrial studies to determine the effectiveness of reducing dust formation during mass explosions by pre-moistening the quarry blocks with the aqueous solution of surfactant "Lexol". Anti-dust reagent is an aqueous solution of glycerin component of plant origin, intended for fixing of erosion-hazardous surfaces of poly-mineral composition. Experimental explosions on the horizon of minus 360 m with the use of this reagent were carried out in the PJSC "Ingulets mining and processing integrated plant" quarry and industrial researches of dust binding on quarry roads with their watering by the aqueous solution of "Lexol". The optimal concentrations and amounts for application of the Lexol reagent to the surface of the dust and loose material during spraying of the reagent and watering have been determined. Also, the effectiveness of using the aqueous solution of surfactant "Lexol" as an anti-freezing agent during transportation of bulk cargoes was investigated. It is determined that the reagent is economically efficient when used in the winter period of the year. In the research, the process of binding the dust particles by the surfactant "Lexol" remaining on the surface of the quarry block after drilling operations was confirmed, and which are actively involved in the overall process of forming a dust-gas cloud. At 5 % concentration of aqueous solution of the reagent "Lexol-5", the average effectiveness of dust suppression was 21 %. It is determined that the effective time of preserving the properties of the reagent on the road surface is about 10 days, and when repeated application of the aqueous solution of the surfactant "Lexol", the time of effective dust binding will increase.

Key words: quarry; mass explosion; highway; dust suppression.

Надійшла до редакції / Received 21.05.2019.