

Состав против смерзания и пыления углеродистых материалов

Ю.А. Булавка, В.А. Ляхович
Полоцкий государственный университет,
e-mail: u.bylavka@psu.by

Developed dust suppressing-antifreeze agent will reduce the dust exposure on the employees and improve petroleum coke freeze resistance. This will have a positive impact on the solution of the problem of transportation of fuel grade petroleum coke at subzero temperatures, and will also allow expanding the range of marketable products, increasing production efficiency and reducing expenditures on purchasing of imported antifreeze.

Стратегическим объектом, с экономической точки зрения, для Республики Беларусь является установка замедленного коксования, которая позволит увеличить на ОАО «Нафтан» выход топливных фракций и наладить выпуск новой продукции – нефтяного кокса.

Высокая влажность нефтяного кокса создает трудности при его перевозке в зимний период, потому как происходит смерзание груза и примерзанием к металлической поверхности думпкаров, гондол, хопперов, кузовов автосамосвалов. В результате этого до 50 % горной массы остается не выгруженной, что вызывает необходимость в дополнительной очистке, при этом стоимость перевозки увеличивается 10...18 %. Для предупреждения пылеуноса, прилипания, смерзания, примерзания горных пород имеющих повышенную влажность применяются различные средства, наиболее широкое промышленное применение за последние годы получили профилактические средства нефтяного происхождения – Нио-грин и Универсин [1, 2].

Задача, данного исследования заключается в вовлечении минимального количества загущающей добавки нефтяного происхождения (гудрона либо мазута), достаточного для проявления депрессорного эффекта за счет структурной организации макромолекулярных ассоциатов смолисто-асфальтовых веществ остатков в керосино-газойлевых фракциях вторичных процессов без существенного увеличения вязкости и с возможностью равномерного нанесения профилактического средства на грузы в мелкодиспергированном состоянии, используя для этого форсунки, что позволит сократить затраты на их транспортировку и выгрузку.

В рамках данного исследования выполнено компаундирование загущающей добавкой (гудрона либо мазута) с керосино-газойлевыми фракциями вторичных процессов нефтепереработки, произведен подбор и определено оптимальное соотношение исходных сырьевых компонентов для получения пылеподавляюще-противосмерзающего средства с комплексом требуемых свойств.

Полученные пылеподавляюще-противосмерзающие средства исследовали стандартными методами с целью установления температуры застывания (ГОСТ 20287-74), температуры вспышки в закрытом тигле (ГОСТ 6356), условной вязкости при 50 °С (ГОСТ 6258), плотности 20 °С (ГОСТ 3900), массового содержания механические примесей и воды (ГОСТ 6370 и ГОСТ 2477 соответственно). Анализ технико-экономических показателей предлагаемых пылепо-

давяюще-противосмерзающих средств в сравнении промышленными аналогами показал, что они не уступают по основным эксплуатационным свойствам «Ниогрину-ПС 35С» и при этом дешевле более чем в два раза. Определено, что 3...5 % мас. является оптимальной концентрацией загущающей добавки для достижения максимального депрессорного эффекта. Анализ коррозионного воздействия на металлы (Сталь 10, алюминий, медь) по ГОСТ 9.080 показал, что все образцы выдерживают испытания. Моделирование процесса примерзания и прилипания к поверхности полувагонов в лабораторных условиях при искусственном обводнении (содержание влаги 10 %) нефтяного кокса либо каменного угля в морозильных камерах при температуре -30 °С в течение 48 ч показало, что значительно уменьшается смерзаемость нефтяного кокса либо угля и облегчается их выгрузка из контейнеров-макетов. Оценка запыленности воздушной среды коксовой пылью производимая массовым методом показала, что использование средства снижает запыленность воздуха до 7,4 раза. Моделирование процесса пылеуноса нефтяного кокса в лабораторной аэродинамической трубе при скорости ветра 30 км/ч показало, что потери в процессе выдувания сокращаются в 4,8 раза.

Разработанные пылеподавляюще-противосмерзающие средства не проявляют коррозионной агрессивности по отношению к металлическим поверхностям, не содержат механических примесей и воды, имеют достаточно высокие температуры вспышки, соответствующие требованиям пожарной безопасности, характеризуются низкими температурами застывания, позволяющими их использовать при температурах окружающей среды ниже минус 30 °С; имеют хорошую смачиваемость, адгезионную способность и реологические свойствами; небольшой расход около 1,5 % мас. на массу транспортируемого груза. Предлагаемые пылеподавляюще-противосмерзающих могут быть рекомендованы к использованию для борьбы с пылеобразованием и предотвращением примерзания и прилипания горных пород и сыпучих углеродсодержащих грузов к металлическим поверхностям и полостям автомобильного и железнодорожного транспорта.

Список использованных источников:

1. Reduction of airborne particulate matter emissions associated with petroleum coke production / Y A Bulauka, V A Liakhovich, D N Adamovich // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 962(4), 042075 doi:10.1088/1757-899X/962/4/042075

2. Снижение воздействия коксовой пыли на работников путем использования пылеподавляюще-противосмерзающего средства / Булавка Ю.А., Ляхович В.А. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. 2020. № 3. С. 83–87.