



УДК 669.

Поступила 16.02.2017

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ БЕЗАСБЕСТОВЫХ ФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМАХ КРАНОВ НА ОАО «БЕЛОРУССКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

DEVELOPING AND TESTING OF NON-ASBESTOS FRICTION MATERIALS IN BRAKE MECHANISMS OF THE CRANES AT THE OJSC «BELARUSIAN METALLURGICAL WORKS»

А. Д. КОРЧАК, А. И. РОЖКОВ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37. E-mail: andreYROGKOV73@yandex.ru, И. Ю. СИМОНЮК, Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь, ул. Кирова, 32а. E-mail: sergienko_vp@mail.ru

A. D. KORCHAK, A. I. ROZHKOVA, OJSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zlobin city, Gomel region, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: andreYROGKOV73@yandex.ru, I. Yu. SIMONYUK, Metal-Polymer Research Institute of National Academy of Sciences of Belarus, Gomel city, Belarus, 32a, Kirova str. E-mail: sergienko_vp@mail.ru

Представлены результаты испытаний безасбестовых фрикционных материалов в тормозных колодках кранов копрового цеха ОАО «БМЗ – УКХ «БМК» двух производителей: ПАО «Трибо», Украина, и Института механики металлополимерных систем Национальной академии наук Беларуси (ИММС НАН Беларуси), приведены требования к материалам, особенности эксплуатации, характерные типы износа материалов.

The article describes the results of tests of asbestos-free friction materials in the brake pads cranes at scrap yard of OJSC «BSW». The tests were made on cranes of two manufacturers: PJSC «Tribonit», Ukraine and the Metal-Polymer Research Institute of National Academy of Sciences of Belarus. The following aspects were defined: requirements for materials, main features of operation; there were shown the characteristic types of wear in materials.

Ключевые слова. *Асбест, фрикционные тормозные накладки, трибонит, подъемный кран, копровый цех, трибонит TP9-01, ПАО «Трибо», ВМЗК-1, ИММС НАН Беларуси.*

Keywords. *Asbestos, friction brake lining, tribonit, crane, scrap yard, Tribonit TP9-01, PJSC «Tribonit», ВМЗК-1, IMMS NAN of Belarus.*

В тормозах механизма главного подъема кранов отделения подготовки лома копрового цеха (КЦ) ОАО «Белорусский металлургический завод» – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» используются тормозные накладки, изготовленные из полимерных фрикционных композитов.

В качестве основного наполнителя для фрикционных полимерных композиций и некоторых типов металлокерамических фрикционных материалов долгое время использовали асбест. С точки зрения фрикционного материаловедения этот природный материал обладает такой совокупностью уникальных свойств, которых не имеет ни один из известных сегодня природных или искусственных материалов. Однако с 1982 г. на основании решения Генеральной Ассамблеи ООН вся группа асбестов была запрещена к использованию. В Беларуси стандартом СТБ ГОСТ Р 50507-98, регламентирующим использование фрикционных материалов в технике, асбест запрещен к применению с 2001 г. Позже были введены и отраслевые запреты на использование асбеста [1]. Применение асбеста на промышленных предприятиях страны запрещено приказом Министерства промышленности Республики Беларусь № 102 п. 7 от 15.02.2008 г., а также распоряжением РУП «БМЗ» от 24.07.2008 г. № 560.

Тем не менее, комплектация тормозных механизмов кранов на БМЗ осуществлялась тормозными накладками из фрикционных материалов «Трибонит TP9» производства ПАО «Трибо» (Украина), содер-

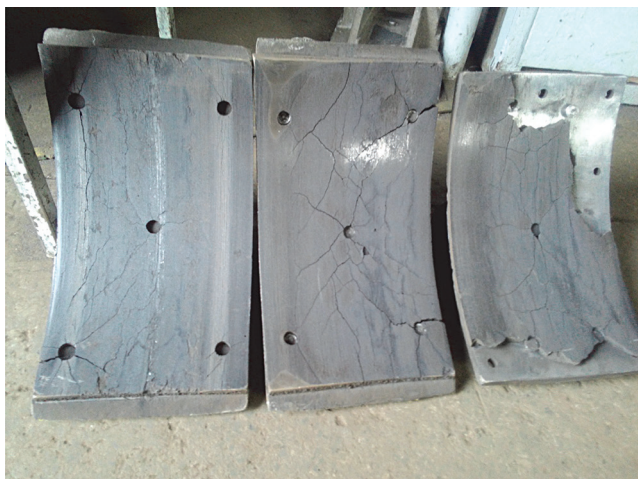


Рис. 1. Внешний вид разрушенных фрикционных накладок из материала марки «Трибонит TP9-01»



Рис. 2. Внешний вид тормозных накладок из фрикционного материала «BZMK-1» (ИММС НАН Беларуси)

жащих в своем составе значительное количество канцерогенного асбеста [2]. Таким образом, проблема замены фрикционных асбестосодержащих материалов на безасбестовые без потери их эффективности и снижения износостойкости материалов является актуальной и в настоящее время.

От качества фрикционных материалов, установленных в узлах трения кранового оборудования, зависит не только стабильность их работы, но ресурс и эффективность работы кранового оборудования, а также безопасность его эксплуатации. Технические требования, предъявляемые к данным фрикционным материалам, приведены в таблице.

Требуемые технические характеристики фрикционных материалов для тормозных устройств кранов

Показатель	Значение
Плотность по ГОСТ 24039, г/см ³	1,8–2,2
Коэффициент трения, отн. ед.	0,4–0,6
Твердость по Шору А	70–95
Линейный износ, мм/км	Не более 0,25
Поверхностная температура трения, °С	До 300
Температура воспламенения, °С	Не менее 375
Температура самовоспламенения, °С	Не менее 425
Температурный режим эксплуатации, °С	От –60 до +200
Давление, МПа	1,5

Для проведения промышленных испытаний в тормозных узлах кранового оборудования на БМЗ были выбраны две марки безасбестовых фрикционных материалов: «Трибонит TP9-01» (ПАО «Трибо») и BZMK-1 (ИММС НАН Беларуси).

Испытания материала марки «Трибонит TP9-01» в реальных узлах трения показали, что он обладает недостаточной износостойкостью, которая в 3–4 раза ниже износостойкости асбестосодержащего фрикционного материала марки «Трибонит TP9». При этом износ опытного материала в отличие от серийно применяемого асбестосодержащего выражался не в равномерном уменьшении толщины, а в его механическом разрушении. Характер разрушения накладок показан на рис. 1.

В ИММС НАН Беларуси в соответствии с техническим заданием БМЗ был разработан безасбестовый фрикционный материал для тормозных механизмов кранов марки «BZMK-1», который изготавливался на основе термореактивных связующих (жидких и порошковых фенольных смол резольного и новолочного типа) и различных наполнителей. В качестве основных дисперсных и армирующих наполнителей использовали оксиды металлов (Al, Fe, Mg и т. д.); бариты; базальтовые и стеклянные волокна; медный порошок, латунную и бронзовую стружку. Для повышения гибкости и снижения твердости материалов использовали каучук синтетический бутадиен-нитрильный и поливинилацетат [1].

Испытания фрикционных накладок из материала марки «BZMK-1» проходили в два этапа. На первом этапе оценивали эффективность и износостойкость накладок, а также выполняли оптимизацию кон-



Рис. 3. Тормозные колодки с установленными фрикционными накладками производства ИММС НАН Беларуси

струкции накладок. Были испытаны два комплекта тормозных накладок (размер 180×325×12 мм, радиус кривизны 500 мм). После установки первой пары накладок на металлический каркас на поверхности накладок образовались небольшие поверхностные трещины (рис. 2). Дальнейший опыт эксплуатации показал, что такие дефекты никак не сказываются на работе накладок.

Второй комплект накладок был установлен без повреждений. Срок службы опытных комплектов накладок составил один месяц, что соответствует сроку службы промышленно выпускаемых лучших зарубежных аналогов. Более точное сравнение эксплуатационного ресурса накладок выполнить не удалось, так как график работы крана в копровом цехе носит нерегулярный характер.

По результатам испытаний произведена оптимизация конструкции накладок. Так было произведено уменьшение радиуса изгиба накладок, что позволило снизить уровень их поврежденности при монтаже в тормозной механизм, а также увеличить эластичность материала, что обеспечило возможность установки накладок при низких температурах окружающей среды.

Вторая партия тормозных накладок была изготовлена в ИММС НАН Беларуси с учетом перечисленных выше требований из материала «ВМЗК-1» в количестве 40 шт. (рис. 3).

Срок службы накладок в среднем составил один месяц. Замечаний в работе тормозах механизма главного подъема кранов не выявлено.

В настоящее время рассматривается вопрос испытания накладок тормозных из безасбестового фрикционного материала «ВМЗК-1» на всем крановом оборудовании ОАО «БМЗ».

Литература

1. Плескачевский Ю. М., Сергиенко В. П. Фрикционные материалы с полимерной матрицей: перспективы исследований, достигнутый уровень, рынок // Наука и инновации. 2005. № 5 (27). С. 47–53.
2. Фрикционный материал ТРИБОНИТ (ТР-9) ТУ У6-05495578.006-98.

References

1. Pleskachevski Yu. M., Sergienko V. P. Friksionnye materialy s polimernoy matritsey: perspektivy issledovaniy, dostignutyi uroven', rynok [Frictional materials with polymer matrix: perspectives in Research; progress to the stage, markets]. *Nauka i innovatsii = Science and Innovations*, 2005, no. 5(27), pp. 47–53.