

Спеченные фрикционные материалы для автотракторного и железнодорожного транспорта

Важную роль в автотракторной, дорожно-ремонтной и строительной технике играют тормозные и передающие узлы, ответственным элементом которых являются фрикционные диски (рис. 1). Требования к их эксплуатационным характеристикам возрастают по мере создания более прогрессивных машин и механизмов. Ресурс работы дисков определяется свойствами материалов, из которых они сделаны, и нагрузочно-скоростными режимами их эксплуатации. В связи с этим все большую актуальность приобретают спеченные фрикционные композиты, работающие в широком диапазоне скорости скольжения 5–15 м/с, давления 2–6 МПа, температуры 80–150 °С, а также при наличии или отсутствии смазки (при возможности возникновения аварийного режима).

Их единственным разработчиком в Республике Беларусь является Институт порошковой металлургии имени акаде-

мика О.В. Романа, где в лаборатории «Фрикционные материалы» с 1972 г. проводятся тематические исследования, касающиеся закономерностей влияния физико-химических параметров металлической матрицы, добавок функционального назначения на теплофизические, триботехнические и физико-механические свойства, установления механизмов износа пары трения в конкретных условиях сухой и граничной эксплуатации.

За последние годы лабораторией были созданы и внедрены в серийное производство новые фрикционные материалы для ОАО «Белорусский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Гомельский электротехнический завод».

В интересах БЕЛАЗа получен состав марки ФМ-15 (рис. 2) для применения в гидротрансформаторе коробки передач. Он предназначен для направления механической энергии от двигателя через цирку-

лирующий поток жидкости и автоматически бесступенчато изменяет в определенных пределах угловую скорость и передаваемый крутящий момент в зависимости от нагрузки на колеса самосвала. При этом становятся доступными малые скорости движения автомобиля с увеличенным тяговым усилием на ведущих колесах, обеспечивается устойчивая работа двигателя и снижается динамическая нагрузка в трансмиссии. Фрикционные диски из нового материала, установленные и эксплуатируемые в гидротрансформаторе БЕЛАЗ-7555Е грузоподъемностью 60 т, показали высокие эксплуатационные свойства. Этот же состав применен в фрикционах погрузочно-доставочной машины МоАЗ-40751 грузоподъемностью 16 т и погрузочно-транспортной шахтной МоАЗ-75851 грузоподъемностью 50 т с электронно-гидравлической системой автоматического управления. В 2022–2024 гг. выпущено фрикционных дисков на сумму 198 тыс. руб.



Рис. 1. Фрикционные диски со спеченным фрикционным материалом

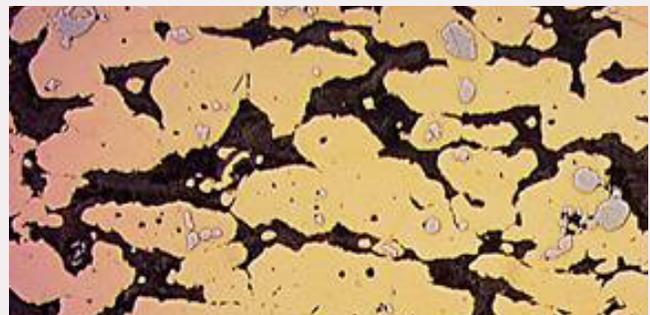


Рис. 2. Микроструктура спеченного фрикционного материала ФМ-15



Рис. 3. Снегоуплотнительная машина «Беларус» МСУ-108

В институте также освоен выпуск по полному циклу двух колодок стояночного тормоза самосвала БелАЗ, где применен фрикционный материал с повышенным значением статического трения, исключающего самопроизвольное проскальзывание. Еще одна инновация – технологическое решение крепления данного материала к стальной несущей основе через промежуточный подслои гальванической меди, особенность и новизна которого заключалась в получении требуемого значения прочности соединения со стальной основой и обеспечении при этом высокой производительности процесса. С 2022 по 2024 г. реализовано таких колодок на 220 тыс. руб.

В период с 2015 по 2017 г. в лаборатории «Фрикционные материалы» для основной линейки тракторов Минского тракторного завода был разработан материал под маркой ФМ-12, характеризующийся высоким значением динамического трения 0,07–0,08, статическим коэффициентом трения 0,110–0,115, низким износом 2–4 мкм/км. На опытном производстве института освоен серийный выпуск 3 типоразме-

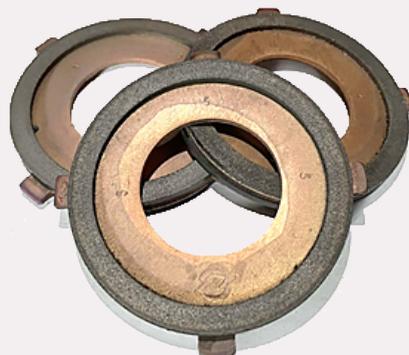


Рис. 4. Фрикционные диски муфты стрелочного перевода СП-6

ров фрикционных дисков, которыми комплектуются основные узлы трения тракторов, с годовым объемом до 100 тыс. штук. В месяц их производится на сумму 100–125 тыс. руб., и этот показатель ежегодно увеличивается.

На ОАО «Минский тракторный завод» подготовлена конструкторская документация и создан опытный образец снегоуплотнительной машины «Беларус» МСУ-108 (рис. 3), укомплектованный бортовым редуктором с маслоохлаждаемым (стояночным) тормозом с фрикционными дисками, произведенными Институтом порошковой металлургии имени академика О.В. Романа. Их особенностью

является запатентованный состав фрикционного материала ФМ-20 и технологические решения получения заданной конструкции маслоотводящих каналов при минимальном изменении геометрических параметров шлицевого соединения. Таких деталей для МТЗ изготовлено на сумму порядка 10 тыс. руб.

Совместно с ОАО «Гомельский электротехнический завод» разработан и внедрен в стрелочный перевод новый состав спеченного фрикционного материала на основе железа. Он характеризуется стабильностью триботехнических свойств в широком диапазоне температур (от -25 °С до 40 °С), влажности (от 50% до 90%), высоким ресурсом работы. В 2022–2024 гг. поставлено на серийную сборку таких изделий на сумму порядка 25 тыс. руб. (рис. 4).

Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа зарекомендовал себя не только как ведущее научное учреждение по созданию инновационных фрикционных материалов для нужд автотракторных и железнодорожных предприятий Республики Беларусь, но и как изготовитель и поставщик продукции для них, отвечающей по качеству и надежности работы лучшим мировым образцам. Проведенная модернизация производства, использование современного оборудования позволяют коллективу решать самые сложные задачи по выпуску фрикционных дисков широкой номенклатуры и типоразмера.

А. Ильющенко,
директор Института порошковой
металлургии имени академика
О. В. Романа, академик,
А. Роговой,
заведующий НИЛ
фрикционных материалов