

стороны толкача. К внутреннему профилю крепится один конец гидроцилиндра, а второй закреплён к задней раме. Поршневые полости гидроцилиндров гидравлически соединены через дроссель и обратный клапан с гидропневмоаккумулятором, а также с двухконтактным нормально разомкнутым реле давления, имеющим регулируемую зону нечувствительности. Реле давления электрически соединено с электромагнитом дополнительного распределителя гидроцилиндров подъёма – опускания ковша скрепера.

Для анализа параметров системы ограничения толкающего усилия со стороны толкача была составлена математическая модель, которая представляет собой систему “грунт – скрепер – толкач”. В системе приняты следующие допущения: грунт представлен в виде касательной составляющей; вертикальные, продольно-поперечные и продольно-угловые колебания не рассматриваются; рассматривается только симметричный удар толкача.

Основным фактором, определяющим эффективность применения системы ограничения толкающего усилия на скрепер, является величина динамической составляющей со стороны толкача. Полученная математическая модель позволяет выполнить подбор основных параметров системы ограничения толкающего усилия.

В качестве объекта исследования был выбран серийно выпускаемый скрепер МоАЗ-6014 и рассмотрены толкачи с тяговым усилием от 100 до 350 кН. Реализация математической модели показала, что применение системы ограничения толкающего усилия на скрепере позволит снизить динамическую составляющую нагрузки со стороны толкача: в 1,4 раза – для толкача D10N, в 2 раза – для толкача PR752B; в 3,5 раза – для толкача T170.

При этом максимальные эквивалентные напряжения в металлоконструкции скрепера в зависимости от используемого типа толкача составляют: для толкача T170 – 180 МПа, для толкача PR752B – 267 МПа, для толкача D10N – 345 МПа.

Разработанная система ограничения толкающего усилия на скрепер со стороны толкача позволяет снизить нагруженность металлоконструкции скрепера и, как следствие, повысить её долговечность, конкурентоспособность скрепера за счёт использования толкачей, развивающих тяговое усилие до 250 кН. В результате увеличивается производительность труда и снижается себестоимость единицы продукции.

УДК 621.431

ПРИСАДКА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ДЛЯ ПРИРАБОТОЧНОГО МАСЛА

В. С. КОМАРОВ, Е. В. КАРПИНЧИК, В. Е. АГАБЕКОВ

Институт химии новых материалов НАНБ

Моторесурс двигателей внутреннего сгорания в значительной степени зависит от условий его работы в первоначальный период, именуемый обкаткой. В период обкатки недопускается работа двигателя при полных нагрузках, а ее продолжительность составляет несколько сотен часов.

С целью сокращения периода обкатки и улучшения технико-экономических показателей используют моторные масла, содержащие специальные присадки, которые снижают шероховатость трущихся поверхностей. В качестве присадок используются, как правило, компоненты, обладающие свойствами тонко работающего абразива. В этом случае неизбежны признаки износа, поскольку притирка осуществляется в основном за счет устранения выступающих над поверхностью шероховатостей, т. е. к фактическому увеличению зазора. В то же время применение присадок для приработочных масел позволяет сократить период обкатки до нескольких часов и осуществлять эту операцию на стендах.

Основными требованиями к присадкам, используемым в приработочном масле, являются их эффективность (совместимость с маслом и термостабильность композиции, способность не вызывать износ поверхностей и выдерживать высокие механические нагрузки, малый расход, невысокая стоимость и др.).

Разработанная нами присадка отвечает практически всем перечисленным выше требованиям. Ее основа – модифицированный природный минерал каолин, применение которого в относительно малых концентрациях в составе приработочного масла позволяет сократить период обкатки до двух

– трех часов с достижением 90–100 %-ных показателей и может осуществляться на холодном двигателе. Характерной и уникальной особенностью новой присадки, как показали результаты исследований, является фактическое отсутствие у нее абразивного действия, вследствие чего возвышающиеся над поверхностью неровности не шлифуются, а сглаживаются, что не только не увеличивает рабочий зазор между трущимися парами, но и способствует увеличению компрессии. Сами поверхности увеличивают свою способность к маслоудержанию, тем самым повышая моторесурс двигателя за счет снижения износа и обеспечивая его надежную работу при запредельных нагрузках.

Применение в составе прирабочного масла разработанной присадки несущественно увеличивает его стоимость и в то же время позволяет в несколько раз сократить продолжительность обкатки. Открывающаяся возможность осуществления полной обкатки двигателей внутреннего сгорания и дизелей на стендах заводов-изготовителей и предприятий по их ремонту позволяет использовать механизмы без всяких ограничений по нагрузкам на полную мощность непосредственно с момента начала их эксплуатации.

УДК 621.7622

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ И ЛЕГИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Ф. Г. ЛОВЩЕНКО

Могилевский государственный технический университет

Ф. И. ПАНТЕЛЕЕНКО, Н. А. РУДЕНСКАЯ

Полоцкий государственный университет

А. В. РОГАЧЕВ, С. С. СИДОРСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

В. А. СТРУК

Гродненский государственный университет

Основным направлением увеличения ресурса машин, механизмов, технологического оборудования и инструмента, ресурсо- и энергосбережения в промышленном производстве являются поиск и разработка новых эффективных технологических методов легирования, поверхностного модифицирования материалов. Такой подход определен современным состоянием экономики и промышленности, развитием хозяйственных отношений, а также определенной ограниченностью энергетической и сырьевой баз Республики Беларусь. В числе наиболее актуальных и эффективных технических решений по совершенствованию технологии обработки базовых материалов, созданию новых экологически чистых процессов, дающих экономию энергии, сырья, следует отметить следующие.

1 Вакуумно-плазменная обработка материалов, в том числе вакуумная металлизация, плазмохимическая обработка, обработка в электрических разрядах, нанесение покрытий различной природы. В результате их применения возможно решение ряда важнейших проблем, в числе которых создание металлизированных материалов различного назначения, значительное повышение износостойкости рабочих поверхностей трения путем формирования сверхтвердых поверхностных слоев, разработка экологически чистых процессов поверхностной обработки и др. Основные тенденции развития данных методов характеризуются расширением номенклатуры используемых материалов, оптимизацией условий и режимов их реализации, созданием «адресных» технологических процессов, направленных на решение строго определенных технических проблем. В числе использующихся на практике частных технологий, реализующих вакуумно-плазменную обработку, отметим поверхностное модифицирование резинотехнических изделий, плазмохимическое аппретирование и окрашивание волокон и тканей, нанесение алмазоподобных покрытий, получение фольгированных диэлектриков.

2 Технология создания порошковых механически легированных дисперсно-упрочненных композиционных материалов с высокими эксплуатационными свойствами. Установлено, что композиции, полученные методами механического легирования, являются термодинамически неравновесными дисперсно-упрочненными системами, основа которых представляет собой перенасыщенный твер-