

– 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 приработочного 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-

дый раствор со структурой микрокристаллического типа. Определен ряд веществ, перспективных в качестве легирующих компонентов при производстве таких материалов. Оптимизированы составы и технологические параметры получения ряда жаропрочных алюминиевых и медных материалов, которые по основным прочностным характеристикам примерно в 1,5 раза превосходят аналогию С помощью метода механического легирования разработаны материалы низкой плотности, электро-технического назначения, с низкими значениями коэффициента линейного расширения, удельного электрического сопротивления, коэффициента трения, с высоким значением сечения захвата тепловых нейтронов и др.

3 Технология диффузионного легирования порошковых материалов, получения газотермических и наплавленных покрытий с высокими физико-механическими свойствами. Проведенные комплексные и большие по объему исследования позволили предложить ряд перспективных технологических решений, в том числе и направленные на интенсификацию химико-термического воздействия, значительное повышение служебных свойств материалов, оптимизацию состава материалов по технологическим и экономическим критериям. Предложены новые составы самофлюсующихся порошков, разработаны и внедрены на предприятиях технология и высокопроизводительные устройства для их получения.

4 Составы и технологические методы формирования наночастиц и наноконпозиционных материалов различного функционального назначения. Важной особенностью разработанных технологий является простота их реализации, использование известных, широко применяющихся технологических процессов в качестве базовых. Так, например, введение в состав гальванических растворов ультрадисперсных частиц алмаза, оксидов, карбидов металлов позволяет осаждать покрытия, характеризующиеся высокой твердостью, износостойкостью, прочностью.

Высокой научной новизной и практической значимостью характеризуются исследования, основной целью которых является разработка смазок и композиционных материалов триботехнического назначения на полимерной основе с нанометровыми модификаторами. На основании результатов исследования структурно-технологических и физико-химических особенностей формируемых материалов разработаны смазочные наноконпозиционные материалы на основе выпускаемых промышленностью моторных масел и пластичных смазок для энергонагруженных узлов трения автомобильных и сельскохозяйственных агрегатов.

УДК 539.4:654.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

С. А. МАРЬИН

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

Анализ состояния трубопроводных систем, безопасности их эксплуатации и ранжирование участков трубопроводов по срокам ремонта является важной и актуальной задачей для компаний газовой и нефтяной промышленности. Насущность решения данной проблемы на современном этапе, помимо социальных и экологических факторов, обусловлена большой стоимостью замены или ремонта трубопроводов. В рамках данной работы проводится исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) трубопроводов с учетом временного износа. При оценке состояния трубопроводов проводится прочностной анализ на основе расчетов НДС. При расчетах моделируется рост коррозионных и эрозионных дефектов с течением времени. Эрозия моделируется утонением стенки с течением времени с учетом многофазной гидродинамики течения продуктов и сопутствующих абразивных примесей по трубопроводу.

На основе разработанных расчетных моделей создан программный комплекс контроля и диагностики коррозии трубопроводов, который позволяет наиболее эффективно следить за состоянием трубопроводного транспорта нефтеперерабатывающих предприятий; вести объектную базу данных (ОБД) технологических схем трубопроводов; производить ввод данных о контролируемых объектах со специализированной аппаратуры (приборы – толщиномеры); прогнозировать процесс хода коррозии технологического аппарата; производить оценку прочности и расчет напряженного состояния трубопроводов; осуществлять отбраковку непригодных для эксплуатации аппаратов.