

УДК 621.891.67

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ МАШИН ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.М.ГОЛУБ, М.В.ГОЛУБ, Ю.А.ДОБРИЯНИК

Учреждение образования

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Брест, Беларусь

Машиностроительные предприятия в современных условиях непрерывно совершенствуются, обновляется их станочное оборудование и технологические процессы, направленные на повышение качества выпускаемых изделий.

Получившие в последнее время развитие, научно-исследовательские работы по изысканию средств улучшения качества изделий, являются комплексом различных проблем, к числу которых следует отнести: создание новых материалов, обладающих необходимыми физико-механическими характеристиками, при условии высокой стабильности; дальнейшее совершенствование методов разработки конструкций изделий и технологии изготовления деталей; сборку узлов и механизмов машин, их регулировку и техническое обслуживание при эксплуатации.

В процессе конструкторско-технологического формирования машин с высокими технико-экономическими показателями, необходимо установить оптимальные эксплуатационные требования, достаточные для того, чтобы была обеспечена возможность экономически выгодного использования машин.

При проектировании сложных машин и механизмов не всегда удается достигнуть равных по прочности и по долговечности всех элементов системы. Поэтому важной составной частью, как в теоретических исследованиях, так и в практической части, является задача установления оптимальных сроков службы всех элементов машин и выявления наиболее быстро изнашиваемых узлов и деталей.

Величина износа деталей пары трения зависит от свойств материала контактных поверхностей и характера смазки: нехватка смазочного материала (дефицит смазки), или плохая смазочная способность уплотняемой среды. Положение обостряется при наличии в рабочей среде механических абразивных включений и солей при значительной их концентрации.

Важной проблемой повышения износостойкости трущихся деталей машин является развитие исследований по изысканию эффективных средств упрочнения поверхностных слоев, а также повышение стабильности упрочняющей обработки. Требуют дальнейшего совершенствования и сами методы упрочнения поверхностных слоев,

таких как нанесение износостойких тонких покрытий легирующими элементами и толстых слоев из композиционных материалов биметаллической детали.

Состояние узлов трения уплотнений, осевых и радиальных опор скольжения определяет ресурс работы машины в целом, ее надежность и долговечность. Условия эксплуатации машин весьма разнообразны, поэтому трудно назвать область техники, где бы не возникали проблемы износостойкости. Неверный выбор материалов, их низкое качество, а также неправильные условия эксплуатации приводят к снижению технических показателей машины и большим экономическим потерям.

Проведенный нами анализ отказов нефтяного оборудования, в частности насосов нефтяных промыслов, магистральных нефтепроводов и переработки нефти показал, что 50...60 % вынужденных их остановок происходит из-за износа деталей пар трения уплотнений и опор скольжения.

В настоящее время для герметизации выхода вала из корпуса насоса гидромашин применяют уплотнения торцового типа, основными элементами которых являются торцовые кольца пар трения. Выбор конструктивных и технологических параметров торцовых уплотнений определяется, в первую очередь, из условия минимального, практически нулевого износа контактных колец и минимально допустимой утечки уплотняемой среды через торцовую щель пары трения.

Для обеспечения высокой износостойкости пар трения деталей термических, термохимических или других методов обработки поверхностей иногда недостаточно. Необходимы новые материалы, способные повысить ресурс работы узла трения.

Повышение износостойкости контактных поверхностей деталей возможно путем применения твердых композиционных материалов и покрытий на основе порошков карбидов металлов, например, карбида вольфрама, и их смесей с медьсодержащей матрицей. Оптимизация состава композиционного материала и совершенствование технологии его нанесения на рабочие поверхности трущихся деталей расширяет область их эффективного применения. Важным этапом исследования является экспериментальная проверка разработанных технологий упрочнения рабочих поверхностей трущихся деталей.

Авторами для изготовления деталей узлов трения машин с износостойкой рабочей поверхностью применен метод порошковой металлургии. Полученные композиционные материалы относятся к группе псевдосплавов, состоящих из частиц упрочняющей фазы и матрицы, обладающих антифрикционными свойствами. Соотношение между упрочняющей фазой и матрицей композиционного материала определяется исходя из требуемой твердости, прочности и антифрикционных свойств пары трения.