

Шарики с многослойным покрытием испытывались в режиме сухого трения, и в качестве контртела использовалась плоская сталевая пластина. Коэффициент трения в этом случае практически одинаков для шариков с покрытиями TiN, TiN + Cu, TiN+АПШ и без покрытия и составляет  $\sim 0,1 - 0,11$ . Определено, что покрытие TiN (без капельной фазы) уменьшает интенсивность изнашивания шарика почти в 5 раз. Многослойное покрытие TiN + Cu приводит к снижению интенсивности изнашивания более чем в 15 раз. Установлено, что нанесение внешнего слоя из ПТФЭ (TiN + ПТФЭ, TiN + Cu + ПТФЭ) увеличивает износ и  $f_{тр}$  при сухом трении по сравнению с покрытиями без ПТФЭ. При трении со смазкой многослойные покрытия с ПТФЭ уменьшают интенсивность изнашивания и  $f_{тр}$ .

Результаты испытаний использованы при выборе оптимальной технологии и конструкции многослойного покрытия для рабочих поверхностей плунжеров и форсунок дизелей. Предварительные опытно-промышленные испытания показали высокую эффективность многослойных вакуумных покрытий. Долговечность модифицированных элементов топливной системы дизелей возросла не менее чем в 3-3,5 раза.

Врублевский В.Б., Невзорова А.Б.

БелГУТ

Гомель, Беларусь

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ**

С целью использования древесины в машиностроении как антифрикционного материала разработаны различные способы ее прессования, такие как: одноосное, контурное, торцовое гнутье. Подшипники скольжения из нее по работоспособности в идентичных условиях эксплуатации в абразивно - агрессивных и влажных средах превосходят подшипники качения и скольжения из бронзы, баббита, антифрикционного чугуна, полимеров и других материалов в несколько раз. Однако до настоящего времени прессованная древесина не нашла широкого применения в различных узлах трения машин и механизмов из-за сложности конструктивного исполнения подшипников, трудности автоматизации технологических процессов их изготовления, металлоемкости оснастки.

В Белорусском государственном университете транспорта были разработаны новые способы конструирования подшипников

скольжения и технологии изготовления с использованием торцового гнущего древесной карточки во втулку и одновременного ее прессования. Новый способ обеспечивает получение подшипников из заготовок за один технологический прием без предварительной их влаготермообработки. Конструктивное исполнение подшипника таково, что все волокна и капилляры древесины направлены строго по радиусу, что обеспечивает использование всех положительных ее свойств, таких как: наибольшую прочность при сжатии вдоль волокон и наилучшие демпфирующие свойства; наименьшую степень разбухания (усушки); наибольшую теплопроводность вдоль волокон; поступление смазки по капиллярам только в контактную зону; усиления разбухания при влагопоглощении направлены друг против друга и они компенсируются, обуславливая стабильность размеров подшипников.

Нами разработаны и изготовлены полуавтоматы для получения подшипников скольжения самосмазывающихся (ПСС) на основе прессованной древесины производительностью 600 подшипников в смену. Полуавтоматы переданы Гомельскому подшипниковому заводу, где осваивается серийное производство ПСС. Производство ПСС отличается ресурсосберегающей, малоотходной технологией, не требует дорогостоящих легированных сталей и энергоемкого оборудования. Корпус ПСС изготавливается из трубы, или штампованным из листовой стали и может использоваться многократно. Затраты на изготовление ПСС в 1,7 - 3 раза ниже, чем на традиционные подшипники качения и скольжения.

ПСС новой конструкции, изготовленные по разработанной технологии, прошли испытания на государственной сельскохозяйственной машиноиспытательной станции и рекомендованы к промышленному внедрению.

На международной выставке изобретений и инноваций «Восток-Запад.Евроинтеллект ' 98» в Софии ПСС были удостоены золотой медали и диплома.

ПСС являются уникальными как по свойствам, так и по способу их изготовления и не имеют аналогов в мире.