

УДК 621.792

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОДШИПНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Тимур Анверович Кильдеев

Магистр 1 года,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.С. Кононенко,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

Антироссийские санкции подталкивают отечественную промышленность к поиску возможных путей импортозамещения. Это касается и рынка сервисных услуг, ведь техническое обслуживание и ремонт станков зарубежного производства в сложившейся экономической ситуации юридически и финансово затруднительны. Поддержание в течение срока эксплуатации станка качества и точности обработки является приоритетной задачей процессов технического сервиса.

Шпиндельный узел станка является конечным элементом привода главного движения резания станка. На его долю приходится до 80% погрешностей обработки [1, 2].

Надежность шпиндельного узла характеризуется, главным образом, следующими параметрами: точность вращения, жесткость, виброустойчивость и долговечность. Также, при сборке и настройке ШУ необходимо учитывать возможные тепловыделения и температурные деформации колец и тел качения подшипников.

Анализ литературных источников показал, что в результате фреттинг-коррозионного изнашивания посадочных поверхностей шпинделя, ухудшается геометрическая точность станка, определяемая положением шпиндельного вала в подшипниковых опорах, за счет изнашивания тел качения и колец подшипников снижается жесткость узла и, как суммарный результат, снижается качество и точность обработки деталей на станке.

Перспективным методом восстановления соединений «вал-подшипник» является применение полимерных анаэробных составов, благодаря высокой проникающей способности которых обеспечивается наиболее полный контакт между деталями узла, с образованием пленки, предохраняющей сопрягаемые поверхности деталей от фреттинг-износа. Кроме того, достигается равномерное распределение давления по всей площади склеивания и уменьшение внутренних напряжений в сопрягаемых деталях, что позволяет значительно замедлить процесс их изнашивания [4-5].

Известно, что при модифицировании полимерных составов нанонаполнителями, можно значительно улучшить их характеристики [6-7].

К сожалению, вопросы, связанные с обеспечением точности и жесткости узлов, восстановленных анаэробными нанокомпозициями в настоящее время малоизучены, а также отсутствует достоверная информация об упруго-деформационных свойствах клеев-компаундов. Все же, установлено, что модифицирование анаэробного клея Loctite 660 нанопорошком оксида алюминия способствует возрастанию до 67% адгезионно-когезионной прочности и до 55% стойкости к вибрациям.

В связи с этим, не вызывает сомнений необходимость подбора оптимальных наполнителей для анаэробных ремонтных составов и последующего анализа прочностных и реологических характеристик полученных нанокомпозиций.

Для отработки непосредственно технологии ремонта важно провести сравнительные обкаточные испытания отремонтированных узлов с целью определения оптимальной толщины полимерной прослойки, при которой ресурс подшипников будет наибольшим при допустимом значении жесткости.

Следует также отметить высокий коммерческий потенциал разрабатываемых наноконпозиций и технологий их применения.

Литература

1. *Кудинов В.А.* Динамика станков. – М: Машиностроение, 1967. – 358с.
2. *Заковоротный В.Л., Бородачев Е.В., Афанасьев.* Анализ и параметрическая идентификация динамических характеристик шпиндельной группы станков//СТИН. – 1995. – N10. – с. 22-28.
3. *Пуш В.Э.* Конструирование металлорежущих станков. – М: Машиностроение, 1997. – 391с.
4. *Курчаткин В.В.* Восстановление посадок подшипников качения сельскохозяйственной техники полимерными материалами: дис. ... доктор техн. наук: 05.20.03 / Курчаткин Вячеслав Викторович. – М., 1989. – 407 с.
5. *Кононенко, А.С.* Особенности восстановления шпиндельных валов металлорежущих станков полимерными материалами и наноконпозициями на их основе / А.С. Кононенко, Т.А. Кильдеев, А.А. Соловьева // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2018. № 10. С. 3–8.
6. Надежность технических систем [Текст] / Е.А. Пучин, Е.А. Лисунов, А.В. Чепурин, И.Н. Кравченко и др. – М.: Издательство КолосС, 2010. – 318 с.
7. Адгезионная прочность составов холодного отверждения и наноконпозиций на их основе. Кононенко А.С., Дмитраков К.Г. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2016. № 11. С. 10-14.