

УДК 621.792+ 621.715.4

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШПИНДЕЛЯ
СТАНКА DMG MORI CTX 510 ECOLINE НАНОПОЛНЕННЫМИ
АНАЭРОБНЫМИ ГЕРМЕТИКАМИ**

Кильдеев Тимур Анверович

Студент 4 курса,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Научный руководитель: А.С. Кононенко,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

Шпиндельный узел (далее – ШУ) является одним из наиболее ответственных узлов любого станка. Воспринимая, в первую очередь, эксплуатационные нагрузки и подвергаясь действию процессов различной скорости, ШУ должен обеспечивать заданные выходные параметры точности и сохранение их во времени [1]. Его быстроходность, точность, жесткость, нагрузочная способность, динамические и тепловые характеристики оказывают существенное влияние на производительность, точность и надежность станка.

Шпиндельный вал или шпиндель – одна из наиболее прецизионных, как следствие, уязвимых деталей ШУ. Зачастую шпиндельный узел перестает работать в нормальном режиме из-за нарушений геометрии шпинделя – выхода за пределы допуска размеров посадочных поверхностей вследствие фреттинг-износа.

Существует несколько методов восстановления изношенных посадок, среди них вибродуговая наплавка, плазменная металлизация, использование специальных ремонтных составов. Эти методы обладают рядом недостатков, среди которых можно выделить неоднородность покрытий, возможность образования усталостных трещин, потребность в спецоборудовании. В настоящее время, широкое распространение при ремонте изношенных посадочных поверхностей получили анаэробные клеи. К их достоинствам можно отнести универсальность и простоту эксплуатации, предотвращение развития фреттинг-коррозии в соединениях, а также высокую проникающую способность, за счет чего достигается равномерное распределение давления по всей площади склеивания и уменьшение внутреннего напряжения в сопрягаемых деталях [2].

Следует отметить, что применение полимерных материалов при ремонте средне и тяжело нагруженных узлов ограничено их невысокими упругими свойствами и прочностными характеристиками. Для улучшения этих показателей используются нанонаполнители, которые обладают высокой поверхностной энергией и малыми размерами [3].

В зависимости от степени износа посадочной шейки следует выбирать соответствующий метод восстановления. При слабом износе (до 10 микрометров) на сопрягаемые поверхности деталей перед сборкой наносят наномодифицированный анаэробный состав. Если посадка сильно изношена (более 10-15 микрометров), предлагается использовать дополнительную ремонтную деталь – компенсирующую втулку. Необходимо помнить, что тонкостенные детали (втулки) отличаются низкой жесткостью и высокой податливостью. Обработка таких деталей встречает трудности, обусловленные их деформацией под действием сил резания и закрепления [4]. Чтобы

избежать этого, обработку тонкостенных втулок следует вести на «мягких» режимах резания, а также применять специальные станочные приспособления.

Литература

1. *Пуш А.В.* Шпиндельные узлы: Качество и надежность. М.: Машиностроение. 1992. 288 с.
2. Компания Loctite: сайт. Режим доступа: <http://www.loctite.ru/product-search-3772.htm?primaryFacet=000000028Z> (дата обращения 11.03.2018).
3. *Кононенко А.С.* Теория и практика герметизации фланцевых соединений сельскохозяйственной техники полимерными нанокompозициями: монография / *А. С. Кононенко.* – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – 180 с.
4. Технология машиностроения. В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения / под ред. *А.М. Дальского.* М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. 370 с.