

УДК 62-762.63

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ «ВАЛ-МАНЖЕТА» РЕДУКТОРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕМОНТНЫХ ВТУЛОК

Андрей Викторович Дроздов

*Студент 4 курса, бакалавриат,
кафедра «Технологии обработки материалов»
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: И.Ю. Игнаткин,
доктор технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»*

Нарушение герметичности является серьёзным дефектом и при игнорировании приводит к снижению уровня масла, ухудшению условий труда работников, перегреву, попаданию абразивных частиц в картер, снижению ресурса подшипников и зубчатой передачи, к аварийному выходу из строя редуктора, повышает пожароопасность и экологическую нагрузку на окружающую среду. Этим объясняется актуальность выбранного направления.



Рис. 1. Износ шейки вала

Редуктором называют механизм, предназначенный для преобразования параметров вращательного движения с целью снижения частоты вращения и повышения крутящего момента. Применение редукторов очень широкое, например это различные подъемно-транспортные механизмы: краны, тельферы, транспортировочные линии, эскалаторы, лифты и др., различное технологическое оборудование и т.д.

Восстанавливаемой деталью является быстроходный вал редуктора, он имеет большую угловую скорость, по сравнению с тихоходным, и больше подвержен абразивному износу шейки в соединении «вал-манжета».

На основе анализа возможных дефектов быстроходного вала редуктора нами составлен ремонтный чертёж, с указанием коэффициентов повторяемости. Встречаемость нарушения герметичности составляет около 70%, что говорит о необходимости разработки эффективной технологии восстановления.

Поэтому возникает необходимость в разработке ремонтного чертежа именно для данного дефекта, на котором также представлены и технические требования к восстановленному валу.

Проведённые исследования показали, что износ вала составляет не более 0,35 мм на радиус. При данных износах самым простым в реализации является метод с использованием ремонтной детали. На данный момент существует два варианта. Использование ремонтных втулок фирмы SKF позволяет максимально упростить и ускорить ремонт, но у них ограниченная номенклатура и на данный момент их нет в продаже.

Поэтому за основу взят способ восстановления с использованием ремонтных втулок с предварительной механической обработкой изношенной поверхности. У

данного способа есть недостаток - посадка с натягом, его можно устранить, используя анаэробные полимерные материалы. Они позволяют перейти к посадке с зазором. Важным преимуществом данного способа является возможность последующего демонтажа втулки при её износе и установка новой, что повышает ремонтпригодность. При этом ремонтные втулки могут быть упрочнены, что позволяет добиться ресурса соизмеримого с новой деталью или выше.

Особенностью предлагаемой технологии восстановления является применение втулок из имеющегося сортамента на трубы. В связи с этим возникает вопрос в правильном выборе материала втулки и способа её упрочнения. Материал труб выбирался по ГОСТ 8733-74 исходя из сортамента по ГОСТ 8734-75. Что касается методов упрочнения, то анализировались закалка ТВЧ, цементация, азотирование, борирование, CVD-метод, PVD-метод.

Было выбрано азотирование, т.к. при этом способе не происходит увеличения размеров, отсутствует коробление и достигаются необходимые характеристики поверхности. И была выбрана сталь 30ХГСА, так как наличие хрома и марганца положительно влияют на процесс азотирования.

Итогом проведённой работы является разработанный технологический маршрут восстановления.

Литература

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов деталей машин [Текст]: учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 496 с.
2. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин [Текст]: справочник / Н.В. Молодык, А.С. Зенкин – М: Машиностроение. 1989. 480с.
3. Мельников О.М. Работоспособность соединений «Вал-манжета» и повышение их надёжности [Текст]*/ О.М. Мельников // Вестник Федерального Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский Государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2018.
4. Баурова Н.И. Применение полимерных композиционных материалов при производстве и ремонте машин [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. – М.: МАДИ, 2016. – 264 с.
5. Износостойкие втулки SKF [Электронный ресурс]: электронный каталог – Режим доступа: http://skf.indpart.ru/parts/speedi_sleeve/
6. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря – М. : Логос, 2001. – 525 с. – (Учебник XXI века). – Библиогр.: с. 523–525.
7. А.с. RU 180309U1 C1 G01 N3/24. Устройство для оценки адгезионных свойств герметиков при сдвиге [Текст]/ Кононенко А.С., Соловьёва А.А.