

УДК 62-728

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОРПУСОВ ШЕСТЕРЁННЫХ НАСОСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОКОМПОЗИТНЫХ СОСТАВОВ ХОЛОДНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ.

Галанов Никита Юрьевич

Магистр 2 года,

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»

Шестерённые насосы являются наиболее распространённым типом агрегатов, применяемым для подачи и перекачки смазочных материалов и рабочих сред в машиностроении, автомобилестроении и других отраслях производства. Поломка шестерённого насоса может повлечь за собой выход из строя всего объекта в целом. Наиболее важными и ответственными частями шестерённого насоса являются его корпус и шестерни. [1].

В процессе эксплуатации насосы выходят из строя вследствие гидроабразивного, адгезионного и окислительного, а в некоторых случаях и водородного изнашивания. Износ стенок корпуса приводит к снижению давления в гидросистеме, утечкам рабочей жидкости, потере КПД и повреждению других компонентов насоса. [2].

Замена корпуса шестерённого насоса на новый, является дорогостоящим и ресурсоёмким процессом. Наиболее целесообразным является восстановление изношенных поверхностей. Самыми распространёнными методами восстановления рабочих поверхностей корпусов шестерённых насосов являются расточка корпуса под ремонтные шестерни, обжатие корпуса, запрессовка бронзовых гильз с последующей их расточкой, а также нанесение на стенки корпуса композитного покрытия на основе эпоксидных смол. [3, 5, 6, 7, 10].

Результаты анализа способов восстановления показали, что наиболее перспективным и целесообразным является способ нанесения на рабочие поверхности полимерной наноконпозиции на основе эпоксидной смолы. Предложенный способ отличается своей сравнительной простотой, низкими ресурсоёмкостью и трудозатратами, а также высокой долговечностью. [3, 4]

Однако полимерные составы холодного отверждения на основе эпоксидных смол имеют ряд недостатков: низкая стойкость к вибрационным нагрузкам и рабочим жидкостям, а также недостаточно высокие прочностные характеристики. Эти недостатки устраняются при модифицировании исходных полимеров наноразмерными наполнителями. [8].

Предложенная технология восстановления стенок рабочих камер шестерённого насоса включает в себя следующие операции: расточка колодцев корпуса, обезжиривание восстанавливаемых поверхностей, установка технологических оправок в полости корпуса, приготовление наноконпозиционного состава, заливка состава в полость под давлением и его вакуумирование, сушка нанополимерного состава, извлечение технологических оправок, контроль полученной восстановленной поверхности. [9].

Проведённые исследования показали, что наиболее подходящим для восстановления изношенных поверхностей корпусов шестерённых насосов является

полимерный состав холодного отверждения отечественного производства марки «SHEG» в сочетании с наноразмерным оксидом алюминия в качестве наполнителя. Данная наноконпозиция отличается высокими показателями адгезионной прочности, стойкости к вибрациям и рабочим средам.

Вывод. Наиболее эффективным способом восстановления стенок корпусов шестерённого насоса является нанесение на изношенную поверхность наноконкомпозитного состава холодного отверждения, использование которого позволяет повысить ремонтпригодность шестеренных насосов, вернуть КПД к исходным значениям и продлить их срок службы с минимальными трудозатратами и капиталовложениями.

Литература

1. *Андреев, В.П., Кириченко, Н.И.* Ремонт масляных насосов и фильтров дизелей. [Текст] // М.: Агропромиздат, 1986 — 128с.
2. *Шалыгин, М.Г.* Объёмные потери в шестерённых насосах с учётом влияния температуры // Строительные и дорожные машины. 2008. № 3. С. 27-28.
3. *Кононенко, А.С.* Технологические процессы реновации машин и оборудования полимерными материалами: учебно-методическое пособие [Текст] / А.С. Кононенко. // Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022. – 45 с.
4. *Кононенко, А.С.* Повышение надежности неподвижных фланцевых соединений сельскохозяйственной техники использованием наноструктурированных герметиков [Текст]: автореферат дис. ... доктор техн. наук: Кононенко Александр Сергеевич. - М., 2012. – 34с.
5. *Ачкасов, К.А.* Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. [Текст] // М.: Колос, 1984. - 271 с.
6. *ГОСТ 21981-76.* Герметики. Метод определения прочности связи с металлом при отслаивании. [Текст] // М.: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.
7. *ГОСТ 14759-69.* Клеи. Метод определения прочности при сдвиге. [Текст] // М.: Изд-во стандартов, 1999. – 14 с.
8. *Кононенко, А.С.* Стойкость к старению и вибрационным нагрузкам полимерного композиционного материала на основе анаэробного герметика «АН-111» / А.С. Кононенко, Д.Н. Псарев, А.Б. Рожнов. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2019. № 5 (93). С. 4-8.
9. *Березняков, В., Новак, В.* Ремонт масляных насосов с применением полимерных материалов. [Текст] // Техника в сельском хозяйстве. – 1968 №1, –с.70-73.
10. *Молодых, И.В., Зенкин, А.С.* Восстановление деталей машин. Справочник. [Текст] // Москва: Машиностроение, 1989. -480 с.