

**УДК 621.792**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИЦИЙ ПРИ КРЕПЛЕНИИ ФРИКЦИОННЫХ НАКЛАДОК ДИСКОВ СЦЕПЛЕНИЯ**

Карина Рамизовна Ахмедова

*Магистр 1 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»*

Сцепление – механизм трансмиссии автомобиля, работа которого основана на действии силы трения. Оно предназначено для осуществления передачи крутящего момента и плавного переключения передач в автомобиле. Деталью, на которой чаще всего возникают дефекты, являются диски сцепления с фрикционными накладками. Следует отметить, что замена изношенной детали на новую является дорогостоящей операцией. К основным дефектам фрикционных накладок относятся их износ, выгорание, отклеивание от диска. Они возникают в связи с большими нагрузками в соединении и высокими температурами, что необходимо учесть при разработке технологии восстановления дисков сцепления.

В настоящее время наибольшее распространение получил способ механического крепления фрикционных накладок посредством заклёпок, но он имеет ряд недостатков. Механическое крепление не обеспечивает должной надёжности соединения, обладает низким ресурсом и высокой трудоёмкостью, а также в данном типе крепления наиболее вероятно появление трещин и сколов.

Для исключения подобных недостатков предлагается применять способ крепления с применением полимерных клеевых наноконпозиций. Полимерные материалы обладают высокими эксплуатационными и физико-механическими свойствами [1], поэтому их применение позволит повысить ресурс, снизить себестоимость и трудоёмкость работ, а также расход материалов [2]. Следует отметить высокую стойкость полимеров к вибрационным нагрузкам и рабочим жидкостям [3]. Но полимеры обладают и недостатками: изменение свойств под действием нагрузки, склонность к старению, ползучесть, высокий коэффициент линейного расширения [4]. Однако эти недостатки устраняют посредством введения в полимер наполнителей различного рода.

Как правило, в качестве наполнителей используют металлические порошки, отличающиеся по составу, структуре, форме и размерам частиц. Тем не менее, наполнители микрометровых размеров, повышая одни свойства материала, могут ухудшать другие. Поэтому в последнее время наиболее широкое распространение получили нанопополнители. Они обладают высокой поверхностной энергией, что способствует повышению смачиваемости и адгезии, прочности и эластичности материала, устойчивости полимерных материалов к износу и старению [5].

Для приклеивания фрикционных накладок наибольшее распространение получили теплостойкие клеи ВС-10Т, ВС-20, БФТ-52 (Россия), «Локтайт» (США), «Ридакс» (Англия), «Плостофенол» (Германия). В работе [6] отмечено, что составы ВС-10Т и БФТ-52 обладают высокой прочностью, стойкостью к старению и тепловым воздействиям. Тем не менее, анализ условий работы сцепления грузовых автомобилей показал, что эти характеристики являются недостаточными. Поэтому в данной работе

предлагается модифицировать клеевые составы углеродными нанотрубками и наноразмерным оксидом алюминия.

Таким образом, сцепление является важнейшим элементом любой машины. А надлежащее состояние дисков сцепления и фрикционных накладок определяет эффективность работы и надёжность этого элемента. Переход от механического крепления заклёпками фрикционных накладок к креплению с помощью полимерных наноконпозиций позволит повысить ресурс соединения и снизить стоимость его эксплуатации.

### **Литература**

1. *Кононенко А.С.* Восстановление посадочных мест под подшипники качения в корпусных деталях машин полимерными наноконпозициями [Текст] / А.С. Кононенко, И.А. Кузнецов // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. № 2. С. 81–85.
2. Руководство по применению полимеров при ремонте машин [Текст]. – М.: Изд-во ГОСНИТИ, 1988. – 30 с.
3. *Кононенко А.С.* Адгезионная прочность составов холодного отверждения и наноконпозиций на их основе [Текст] / Кононенко А.С., Дмитраков К.Г. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2016. № 11. С. 10–14.
4. *Баурова Н.И.* Полимерные материалы для ремонта машин: методические указания / Н.И. Баурова. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2009. – 46 с.
5. *А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, О. В. Пименова, А. С. Ретин, Н. Я. Карасёв, А. В. Зверовщиков/* Ремонт технологических машин и оборудования: учебное пособие. – Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ, 2009. – 328 с.
6. *Юлдашев Д. С.,* Оптимизация технологического процесса приклеивания фрикционных накладок при ремонте тормозных колодок сельскохозяйственной техники: автореферат дис. ... кандидата технических наук : Моск. гос. агроинженерный ун-т им. В. П. Горячкина. - Москва, 1997. - 16 с.