

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Ю. Д. ТЕРЕШКО

Белорусский государственный университет транспорта

Отвержденные фенолформальдегидные полимеры являются хрупкими материалами, и их износ в процессе трения соответствует закономерностям как абразивного, так и усталостного механизмов изнашивания. Повысить их износостойкость предложено путем модифицирования связующего линейными полимерами, например поливинилбутиралем. Это позволяет получать полимерные матрицы со структурой типа полувзаимопроникающих сеток, обладающих более широким спектром свойств по сравнению с индивидуальными полимерами [3]. Исследования показывают, что такие модифицированные связующие имеют недостаточно высокую эластичность и при эксплуатации в узлах трения, подверженных вибрации, наблюдается их низкая износостойкость, обусловленная высокой скоростью трещинообразования. В значительной мере этих недостатков лишены фенолформальдегидные полимеры, модифицированные латексом. Однако в настоящее время практически не исследовано взаимное влияние латекса и армирующих наполнителей на триботехнические и физико-механические свойства фенолформальдегидных полимеров.

В данной работе исследовано влияние бутадиенового латекса, измельченных древесины и вискозного волокна на триботехнические и физико-механические характеристики отвержденных фенолформальдегидных полимеров. В экспериментах использовали фенолформальдегидную смолу марки ЛБС-3 (ГОСТ 901-71), модифицированную бутадиеновым латексом (ГОСТ 11808-88), и отвердитель – гексаметиленetetрамин (ТУ 6-09-36-70). В качестве наполнителей применяли измельченные отходы вискозного кордного волокна (ТУ 39-190-75) и древесины. Для улучшения антифрикционных свойств материала латекс модифицировали стеаратом цинка в соотношении 4:1. Образцы изготавливали методом компрессионного прессования при температуре $160 - 170^{\circ}\text{C}$ с выдержкой под давлением 40 МПа в течение 1 минуты на 1 мм толщины изделия. Износостойкость композиционных материалов исследовали на машине трения СМЦ-2 при нагрузке 1,5 МПа и скорости относительного скольжения 0,5 м/с в условиях трения без смазочного материала по стальному контртелу. Физико-механические свойства материалов исследовали по соответствующим ГОСТам.

На основе фенолформальдегидной композиции оптимального состава разработан износостойкий пресс-материал, который получали путем дополнительного введения в связующее 10 мас. ч. графита. В результате проведения экспериментальных исследований установили, что разработанный антифрикционный материал характеризуется следующими показателями: разрушающее напряжение при сжатии – 148 МПа; твердость – 370 МПа; удельная ударная вязкость – 32 кДж/м^2 ; интенсивность изнашивания $I = 1,83 \cdot 10^{-9}$ и коэффициент трения – 0,18–0,23 при трении без смазочного материала.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что использование графита, латекса, измельченной древесины и вискозного волокна в качестве наполнителей позволяет в широких пределах регулировать износостойкость и физико-механические свойства композитов на основе фенолформальдегидных смол.

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ САЙЛЕНТБЛОКОВ

Ю. Д. ТЕРЕШКО

Белорусский государственный университет транспорта

В. В. СИДОРЕНКО

Гомельский электромеханический завод

Одним из эффективных методов повышения эксплуатационной надёжности подвижного транспорта является использование ремонтных деталей и узлов, изготовленных из полимерных композиционных материалов.

В отличие от известных технических решений холестерилловый эфир стеариновой кислоты, диаминофенол дигидрохлорид, оксихлорид магния и персульфат калия введены нами в полимерную композицию для повышения адгезии термопластичных полимеров к кожевенному и волокнистому наполнителям в условиях вибрационного воздействия и для снижения степени окисления термопластичного связующего при высокотемпературном изготовлении из полимерной композиции эластичных элементов сайлентблоков. Однако при введении указанных модификаторов не наблюдается существенного повышения виброгасящих свойств полимерной композиции, а её ударная вязкость несколько снижается в сравнении с немодифицированными полимерами. В связи с этим в термопластичное полимерное связующее вводили рубленый волокнистый наполнитель, выбранный из группы, включающей отходы вязкозных, полиамидных, полиэфирных, полиакрилонитрильных или ацетатных волокон, резиновую крошку, измельчённые отходы юфти и хромовой кожи. Введение указанных наполнителей в полимерные композиции приводит к существенному повышению ударной вязкости, вибропоглощающих и демпфирующих свойств композиционного материала.

Технология формирования эластичных элементов сайлентблоков заключается в следующем. Термопластичные полимеры в виде гранул или порошка смешивают с целевыми добавками, волокнистым и кожевенным наполнителями. После тщательной гомогенизации смесь готова для формирования эластичных элементов сайлентблоков. Указанные детали сайлентблоков из разработанной полимерной композиции изготавливают либо литьём под давлением, либо прессованием под давлением 70 – 100 МПа. При этом температура переработки полимерных композиций составляла для композиций на основе: полиэтилена – 165... 180 °С, поликапроамида – 200... 220 °С, полистирола – 185... 200 °С, поливинилхлорида – 150... 180 °С.

УДК 678.6:539.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Ю. Д. ТЕРЕШКО

Белорусский государственный университет транспорта

Для повышения надёжности, долговечности и восстановления плунжерных пар топливных насосов тепловозов, тракторов и т. д. совмещены два метода: электроискровой и абразивная обработка в магнитном поле. При реализации этого метода не нужна перепаровка. На заключительном этапе восстановления применяется магнитно-абразивное полирование. Исследован новый комбинированный метод финишной обработки деталей в магнитном поле ферромагнитными порошками, который сочетает поверхностный эффект воздействия микротоков с процессами резания, что приводит к проявлению ряда специфических особенностей. Исследования показали, что суммарная энергия микротоков, хотя и незначительно (примерно 10^{-8} Дж), но в процессе обработки вследствие воздействия большого количества рабочих элементов, каждый из которых в единицу времени производит значительное количество импульсов микротоков, может достигать больших значений.

Специфической особенностью обработки плунжерных пар в магнитном поле ферромагнитными порошками является также эффект воздействия магнитного поля на физико-механические свойства поверхностного слоя обрабатываемого материала.

Экспериментально подтверждено, что при быстром вращении детали из легированной закалённой стали (например, ХВГ и др.) в сильном магнитном поле, магнитные силовые линии которого перпендикулярны оси вращения, происходит значительное изменение микроструктуры, т.е. остаточный аустенит, представляющий собой твёрдый раствор углерода в γ -железе с твёрдостью 200 HB, переходит в мартенсит, являющийся начальной стадией распада аустенита и представляющий собой твёрдый раствор углерода в α -железе с искажённой объёмцентрированной решёткой и твёрдостью 600 – 700 HB.

Восстановленные этим методом прецизионные пары трения, в частности плунжерные пары топливного насоса маневрового тепловоза, в процессе эксплуатационных испытаний показали хоро-