

Неравномерность токораспределения усиливается из-за большого коэффициента динамики во всём диапазоне рабочих частот кинематической системы щеткодержателей при воздействии на них внешних вибраций, природа которых зависит от характеристики подвижного способа подвешивания тягового двигателя на локомотиве, что подтверждается параметрами амплитудно-частотных характеристик кинематических систем щеткодержателей тяговых электрических двигателей ЭД-118Б(А). У двигателя ЭД-118Б(А) в диапазоне частот от 10 до 100 Гц коэффициент динамики не превышает 4, а максимум равен 14 на частоте 165 Гц.

Из-за действия вибрационных нагрузок в эксплуатации остается высокой повреждаемость щеточно-коллекторного узла ТЭД по причине кругового огня и подгаров, подплавления коллекторных пластин, поврежденных щеткодержателей и кронштейнов.

Исходя из вышеизложенного на локомотивных депо необходимо усилить контроль за качеством ремонта и испытания щеточно-коллекторного узла электрических машин тепловозов.

Список литературы

- 1 Глущенко, А. Д. Динамика тяговых электродвигателей электровозов / А. Д. Глущенко, В. И. Юшко. – Ташкент : Фан, 1980. – 168 с.
- 2 Динамика локомотивов : учеб. пособие / М. А. Ибрагимов [и др.]. – М. : РГОТУПС, 2005. – 128 с.
- 3 Djanikulov, A. T. Modeling of rotational oscillations in a diesel locomotive wheel-motor block / A. T. Djanikulov, S. I. Mamayev, O. T. Kasimov // Journal of Physics : Conference Series. – Vol. 1889, no. 2. – P. 022017.
- 4 Simon, I. Handbook of Railway Vehicle Dynamics / I. Simon. – Taylor & Francis Group, 2006. – 527 p.

УДК 621.3.56

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ

Г. Б. МИРАДУЛЛАЕВА, У. А. ЗИЯМУХАМЕДОВА, Э. Т. ТУРГУНАЛИЕВ, Ж. Х. НАФАСОВ
Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан

В настоящее время много фундаментальных и прикладных работ посвящено защите механических поверхностей деталей поездов. Основной проблемой является агрессивная среда, в которой работают детали машин. Эта проблема обычно решается использованием цветных металлов и нержавеющей сталей вместо обычных конструкционных [1]. Для крупногабаритных конфигурационных деталей это очень дорого и не окупает расходы. А известные на сегодняшний день специальные покрытия зарубежного производства достаточно волютоёмкие и не оправдывают эксплуатационные расходы на технологическое оборудование местного производства.

Реологические свойства, зависящие от технологических свойств, – это деформационные свойства расплавов полимерных материалов и характер их течения под воздействием внешних сил, т. е. когда в расплавах развиваются большие необратимые деформации. При приложении внешних сил возникает течение, основная особенность которого заключается в том, что одновременно развиваются три вида деформации: мгновенная упругая, высокоэластическая (запаздывающая упругая) и пластическая (необратимая). При течении расплавов полимеров возникают эффекты Вайссенберга, Барруса и эластическая турбулентность.

Реология – ключевой метод получения характеристик для разработки материалов с желаемыми физическими свойствами и управления производственным процессом с целью обеспечения надлежащего качества продукции.

К эксплуатационным (конструкционным) свойствам материала, определяющим качество изделий, относятся физико-механические (прочностные, теплофизические, электрические, антифрикционные) и другие свойства. Кроме ГОСТов и ТУ на полимерные материалы в настоящее время имеется достаточное количество справочной литературы по оценке их свойств. [2].

При использовании реологии как структурного соотношения «реология – полимер» в работе [3] предложено применять реологию в качестве идеального инструмента для проектирования материалов с конкретными параметрами обработки и конечного использования (рисунок 1). Реология расплава обеспечивает прямую информацию о технологичности обработки, а реология твердой фазы и фазы расплава может быть связана с характеристиками конечного продукта. Кроме того, вследствие вязкоупругого

характера расплава, который может привести к желательной и нежелательной анизотропии во время процесса, параметры конечного продукта также зависят от того, как обрабатывается материал.



Рисунок 1 – Диаграмма применения реологии для коррелирования характеристик конечного использования и технологической обработки полимеров [3]

Реологические свойства расплавов наполненных полимеров имеют очень важное значение при выборе оптимальных условий переработки. Вязкость расплавов, а также температура текучести полимеров сильно зависят от концентрации наполнителя и формы его частиц. При этом, если в расплаве формируется структура, образованная частицами наполнителя, то реологические свойства определяются в значительной мере этой структурой. Собственные реологические свойства полимерной среды также играют первостепенную роль и по-разному сказываются на реологическом поведении системы, составленной из различных наполнителей [4].

На основании теоретических представлений о корреляции между параметрами вязкого течения и упругости твердого тела предполагается, что вязкость жидкости, содержащей наполнитель, и модуль упругости при сдвиге твердого тела, содержащего аналогичным образом распределенный наполнитель, связаны с соответствующими величинами для полимерной матрицы. Для описания вязкости наполненных систем может быть использовано уравнение Кернера, дающее отношение модулей упругости при сдвиге в наполненной и ненаполненной системах и позволяющее найти соответствующие уравнения для G/G_0 :

$$\eta / \eta_0 = G / G_0. \quad (1)$$

Экспериментальные исследования, проведенные для частиц наполнителя различной формы, позволили установить условия, при которых возможно соблюдение уравнения (1). Это было сделано на примере термопластов, свойства которых легко можно изучать как в жидком, так и в твердом состоянии. Уравнение (1) оказывается применимым при соблюдении следующих условий. Вязкость должна измеряться в отсутствие заметной анизотропии полимерного расплава, т. е. в условиях стационарного течения при напряжениях сдвига ниже 104 Па, когда течение является ньютоновским. Для несферических частиц вязкость должна измеряться только в той области концентраций, при которой не возникают структуры, образованные частицами наполнителя. Наконец, размер частиц должен превышать 1 мкм, чтобы площадь поверхности частиц была не столь велика, чтобы значительное количество полимера было связано с ней адсорбционными силами.

Относительное возрастание объемной доли наполнителя в растворе полимера может быть использовано для определения толщины адсорбционного слоя, если с помощью того или иного уравнения, связывающего вязкость суспензии с вязкостью дисперсионной среды, определить кажущийся объем дисперсной фазы. Разность между действительным и кажущимся объемом частиц дает эффективный объем адсорбированного слоя, из которого может быть вычислена его средняя толщина.

Из рассмотренных выше результатов следует, что свойства композиционных материалов на основе гетерокомпонентных систем зависят от свойства составляющих компонентов и реологических параметров смесей полимеров, влияющих на структурообразование. При этом на формирующуюся в процессе полимеризации структуру гетерокомпонентной системы оказывают большое влияние различные наполнители, которые по-разному воздействуют на её реологическое поведение и содержание модифицирующих компонентов.

Список литературы

1 Development of The Composition of a Composite Material Based On Thermoreactive Binder Ed-20 / U. Ziyamukhamedova [et al.] // Chemistry And Chemical Engineering. – 2021. – No. 3. – P. 6.

2 **Ziyamuxamedova, U. A.** Study of the phase composition of products of mechanochemical interaction in Ta+C systems / U. A. Ziyamuxamedova, G. B. Miradullaeva, J. H. Nafasov // Innovative Technologica : Methodical Research Journal. – 2022. – Vol. 3, no. 06. – P. 61–67.

3 **Ziyamuxamedova, U. A.** Evaluation of the efficiency and operability of parts and assemblies made of engineering heterocomposite polymer materials / U. A. Ziyamuxamedova, G. B. Miradullaeva, J. H. Nafasov // Web of Scientist : International Scientific Research Journal. – 2022. – Vol. 3, no. 6. – P. 1328–1334.

4 Исследование причин образования трещины в одной из половин стеклоформы после её окончательного изготовления / О. Т. Тоиров [и др.] // Scientific progress. – 2022. – Vol. 3, no. 2. – P. 1485–1487.

УДК 621.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ШУРУПОВЕРТА ШВ-2М

В. Л. МОИСЕЕНКО, К. В. МАКСИМЧИК, Д. С. ПУПАЧЁВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Железнодорожный путь представляет собой комплекс инженерных сооружений и устройств, расположенных в полосе отвода и предназначенных для осуществления движения поездов [1]. Надежность пути во многом зависит от качества прикрепления рельсов к подкладкам и шпалам, а также от степени затяжки болтов в рельсовых стыках. Эти операции при текущем содержании пути по трудоемкости составляют до 8 %, а при капитальном ремонте – до 3,5 % общего объема работ [2].

Для упомянутых операций применяют различные путевые шуруповерты. В частности, на предприятиях Белорусской железной дороги популярным является шуруповерт типа ШВ-2М, который предназначен для заворачивания и отворачивания путевых шурупов, гаек клеммных и закладных болтов и сверления отверстий в шпалах. Он относится к механизмам непрерывного действия и используется при текущем содержании пути, всех видах ремонта и строительстве железных дорог.

Шуруповерт ШВ-2М (рисунок 1) состоит из следующих основных узлов: электродвигателя 4, редуктора 8, трехколесной тележки 9 с роликами 15, рычажного переключателя скоростей 3, электропереключателя 2 и кабеля с кабельной вилкой 5. Параллелограммная подвеска мотор-редуктора, которая состоит из двух верхних, одной нижней тяг и уравнивающей пружины 12 с предохранительным тросиком внутри, позволяет регулировать вертикальное положение шпинделей 7. Это достигается благодаря регулированию раздвигающейся нижней тяги 13 при помощи болта и контргайки у стойки 14 тележки.

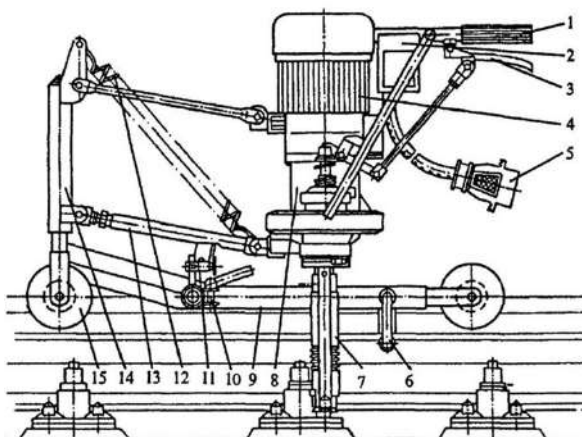


Рисунок 1 – Схема шуруповерта ШВ-2М:
1 – рукоятка; 2 – электропереключатель; 3 – рычаг;
4 – электродвигатель; 5 – кабельная вилка с кабелем;
6 – предохранительный захват; 7 – шпindelь; 8 – редуктор;
9 – трехколесная тележка; 10 – винт зажима оси; 11 – фиксатор;
12 – уравнивающая пружина; 13 – параллелограммная подвеска;
14 – стойка-колонка; 15 – двухребордные ролики

Со стороны мотор-редуктора рама тележки опирается на головку рельсов двумя двухребордными роликами 15, а с противоположной – одним гладким роликом с изоляционными втулками и имеет откидной предохранительный ролик, позволяющий поворачивать мотор-редуктор на 180° и обеспечивающий безотказность работы.