

Во втором блоке по графику движения выпускаются подвижные единицы на фидерную зону, производится расчет мгновенных схем через некоторый промежуток времени (шаг моделирования). Мгновенные схемы рассчитываются модифицированным методом узловых потенциалов. При этом СТЭ разбивается на n элементарных многополюсников. Точность расчета зависит в основном от точности задания исходных данных, а также от шага моделирования и числа разбиений фидерной зоны на элементарные многополюсники. При уменьшении шага моделирования и увеличении числа разбиений точность расчета возрастает.

Следует отметить, что в разработанную модель введена линия ДПР с учетом электрических и магнитных влияний на нее контактной сети и рельсовых цепей. Это позволило оценить уровни электромагнитного влияния на линии ДПР, кроме этого рассчитать потери электрической энергии в этих линиях с учетом электромагнитного влияния, а также определить качество электроснабжения нетяговых потребителей электрической железной дороги.

Выходными параметрами модели являются:

- график изменения токов тяговых подстанций;
- гистограммы функции и плотности распределения тока тяговых подстанций;
- среднее, минимальное, максимальное и эффективное значения токов тяговых подстанций;
- среднечасовой график активной и реактивной нагрузок тяговых подстанций;
- активный и реактивный расходы энергии тяговыми подстанциями;
- средняя активная и реактивная мощности тяговых подстанций;
- потребление электроподвижным составом активной и реактивной энергии;
- активные потери энергии в тяговой сети;
- потребление или генерация реактивной энергии в тяговой сети;
- среднее, минимальное и максимальное напряжение на электроподвижном составе (ЭПС);
- надежность электроснабжения ЭПС;
- активные потери энергии в линиях ДПР;
- потребление или генерация реактивной энергии в линиях ДПР.

Разработанная модель контактной сети железной дороги переменного тока может использоваться как при проектировании практически любых новых участков электрифицированных железных дорог переменного тока, так и при проведении проверочных расчетов СТЭ существующих железных дорог. Кроме этого, с помощью данной модели может быть произведена оптимизация СТЭ по любому из критериев. Следует отметить, что кроме расчета СТЭ могут быть произведены расчеты системы питания нетяговых потребителей. При использовании данной модели можно значительно ускорить исследования, связанные с проектированием, оптимизацией и проверкой систем тягового и нетягового электроснабжения электрических железных дорог переменного тока.

УДК 629.33.004.67

АЛГОРИТМ РАБОТЫ МОБИЛЬНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В. В. НЕВЗОРОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Благодаря существующей функциональной связи между структурными параметрами и параметрами выходных процессов можно достаточно полно оценить техническое состояние двигателя автомобиля, качество его функционирования. Предельные значения параметров выходного процесса, отличные от номинальных, свидетельствуют о его неисправном состоянии и определяют необходимость технического регулирования или ремонта.

Рассмотрим алгоритм работы мобильного диагностического комплекса (МДК), в основу которого положена МИДС (рисунок 1), на примере оценки технического состояния двигателя и его системы управления (СУД).



Рисунок 1 – Алгоритм работы МДК по оценке технического состояния СУД

Данный алгоритм позволяет определить необходимое количество диагностических задач и корректно выбрать диагностические режимы. Это позволяет снизить затраты рабочего времени на поиск неисправности и устранения причин. Если решения проблемы найдено не было, то система автоматически готовит сопряженный алгоритм и ставит новые диагностические задачи. Следует отметить, что МИДС не дает готовых решений, а лишь определяет все наиболее вероятные причины отклонения от нормы и способы их устранения. Решение принимает диагност.

Техническая диагностика осуществляется на основе анализа количественных значений диагностических параметров, сохраненных в базе данных, в зависимости от выявленных неисправностей двигателя и путем получаемой от средства технического диагностирования (СТД) информации в режиме реального времени. Анализ параметров производится по логическим алгоритмам, которые были составлены для каждого диагностируемого объекта (системы управления двигателя автомобиля, топливной системы, системы зажигания, состояния цилиндропоршневой группы ЦПГ)). Количество реализуемых диагностических задач для каждого конкретного автомобиля определяется выходными процессами двигателя внутреннего сгорания:

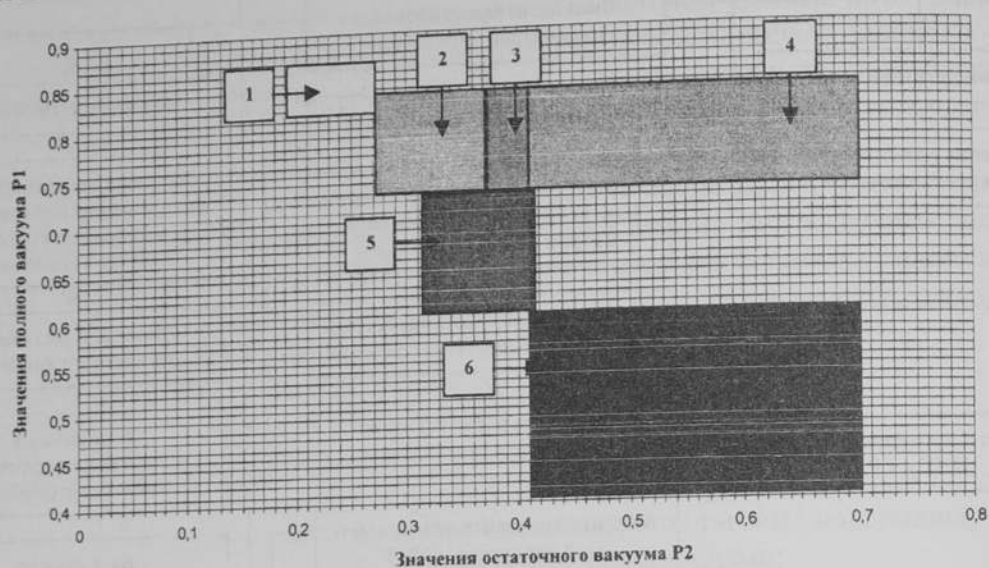
- *рабочими* – эффективная мощность, мощность механических потерь, расход топлива и т. д.;
- *сопутствующими* – шумы, вибрации, световые явления и т. д.

Экологическая диагностика отработавших газов (ОГ) автомобильных двигателей оказывает наиболее существенное влияние на количество реализуемых диагностических задач. Отработавшие газы составляют 70 % от общих выбросов загрязняющих веществ в городах, и их качественный состав является своеобразным индикатором правильности работы практически всех систем двигателя внутреннего сгорания.

Мониторинг технического состояния обеспечивает оценку текущего состояния автомобиля после регулировки или экспресс-восстановления двигателя, выявляет системы или агрегаты, нуждающиеся в более тщательном контроле, определяет количество и направление диагностических задач.

Существенным недостатком МДК является то, что входящий в его состав мотортестер МЗ-2 может оценить состояние ЦПГ только в относительных величинах. Это в отдельных случаях затрудняет возможность достоверно определить причину, приведшую к отклонениям от нормы экологических и технических параметров автомобиля. Получить достоверную информацию о состоянии ЦПГ позволяет анализатор герметичности цилиндров АГЦ-2. Технология, положенная в основу этого прибора, с высо-

кой степенью достоверности позволяет оценить состояние цилиндрических втулок (гильз), компрессионных и масляеъемных колец, поршней, герметичность клапанов без разборки двигателя (рисунок 2).



1 – номинальные значения; 2 – текущий износ ЦПГ; 3 – закоксовка компрессионных колец; 4 – поломка компрессионных колец, поломка перегородок между кольцами в поршне; 5 – критический износ ЦПГ; 6 – нарушение герметичности клапанов, трещина в тарелке клапана, трещина в днище поршня

Рисунок 2 – Диаграмма возможных параметров ЦПГ двигателя внутреннего сгорания

Очевидно, что эффективная информационная поддержка мобильного диагностического комплекса является частью общей системы, позволяющей при минимальных затратах на диагностическое оборудование содержать большой парк автомобилей в исправном техническом состоянии, с нормативными экологическими показателями по выбросам.

УДК 621.436

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РВС-СОСТАВА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРУЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

В. В. НЕВЗОРОВ, С. С. ЛУШКОВ, А. В. ШУРЕНКОВ
Белорусский государственный университет транспорта

РВС-технология (ремонтно-восстановительный состав) сегодня является ведущей в области восстановления работоспособности различного оборудования, подверженного износу, в том числе и на железнодорожном транспорте.

РВС-состав – это многокомпонентная мелкодисперсная смесь природных минералов, химически активных чистящих материалов и балластных добавок, инициаторов и катализаторов. Основная особенность состава заключается в том, что он, в результате окислительно-восстановительных реакций и реакций замещения, способен образовывать в местах трения и контакта с поверхностным слоем металла, основой которого является железо, модифицированный железосиликатный высокоуглеродистый защитный слой. В результате этих реакций образуется монокристалл с более объемной кристаллической решеткой, и в общей массе он приподнимается над поверхностью пятна контакта, компенсируя износ.

В отличие от обычных присадок к маслам РВС-технология дает возможность избирательной компенсации износа мест трения и контакта деталей за счет образования модифицированного поверхностного слоя. Одновременно в результате диффузии РВС-материалов с поверхности в глубину металла улучшается структура его кристаллической решетки и тем самым упрочняется приповерхностный слой самого металла.