

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

### **Кушнирука Алексея Сергеевича «Диагностика моторно-осевых подшипников колесно-моторного блока с нейросетевой эталонной моделью»**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,

тяга поездов и электрификация

#### **Актуальность исследования**

Несмотря на высокий темп проектирования, создания и внедрения бортовых систем контроля локомотивов, остро стоит вопрос необходимости регистрации технического состояния отдельных узлов и деталей, связанный с ограниченным применением средств и методов диагностики.

В настоящее время диагностический потенциал локомотивного комплекса включает в себя научно-технические разработки позволяющие контролировать состояние агрегатов и узлов посредством применения моделей с функциями вычисления значений диагностических параметров от одной переменной, что ограничивает учет влияния внешних факторов и снижает эффективность диагностики.

За последнее десятилетие, в связи с увеличением вычислительных мощностей компьютерной техники, распространенным методом прогнозирования (вычисления) значений функций от нескольких переменных стали алгоритмы нейросетевого моделирования, позволяющие не только учитывать влияние внешних воздействия, но и рассматривать изменение спектра диагностических параметров.

В своей работе Кушнирук А.С. рассматривает использование методов нейросетевого моделирования для диагностики вкладышей моторно-осевых подшипников. При этом процесс диагностики реализован на основании сравнения реальных значений температуры, зарегистрированных с помощью датчиков вкладышей, с значениями прогнозируемыми нейронной сетью. На основании процентных соотношений реальной температуры и эталонной, дефектной температуры прогнозируемой сетью, а также на основании разработанного автором алгоритма реализуются мероприятия по упреждению отказов в пути следования. Данный цикл работы диагностической модели позволяет повысить эффективность диагностики вкладышей моторно-осевых подшипников и снизить затраты на глубокое восстановление данного узла.

Ввиду текущей диагностической ситуации в локомотивном комплексе, обусловленной недостатком методов технического контроля деталей и узлов подвижного состава, а также ввиду тенденций развития направлений методов диагностики, представленная автором работа является актуальной.

### **Научная новизна**

Результатом научного исследования автора является разработка нового способа диагностики моторно-осевых подшипников колесно-моторного блока локомотива, который учитывает влияние нескольких внешних факторов, а именно температуру воздуха, скорость движения и ускорение локомотива, которые характеризуют фрикционную составляющую на поверхности контакта – вкладыш–ось колесной пары. При этом в качестве диагностического параметра автор рассматривает температуру вкладыша подшипника.

### **Практическая значимость**

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанного способа диагностирования в системе технической диагностики для заблаговременного выявления отказов подшипников, их упреждения путем восстановления на ранней стадии развития дефектов. Применение рассматриваемого способа позволяет сократить затраты на простои локомотивов в ремонте, а также снизить его себестоимость.

Разработанная автором диагностическая нейросетевая модель позволяет исследовать влияние внешних факторов на изменение технического состояния моторно-осевых подшипников колесно-моторного блока локомотивов.

Представленный автором алгоритм управления техническим состоянием рассматриваемого узла решает ряд вопросов посвященных разработке концепта управления надежностью локомотивов АСУНТ.

### **Достоинства работы**

Достоинством работы является возможность реального внедрения разработанной автором диагностической модели в уже существующие и эксплуатирующиеся бортовые аппаратно-программные комплексы локомотивов, при этом без вмешательства в принципиальную электрическую и узловую схему локомотива.

К достоинствам работы также относится наличие значительного объема экспериментальных данных диагностики (около месяца непрерывного мониторинга с периодом дискретизации опроса датчиков в 1 секунду).

### **Вопросы и замечания**

1. Каким-образом реализован разработанный алгоритм управления техническим состоянием моторно-осевых подшипников колесно-моторного блока локомотивов в условиях эксплуатации планово-предупредительной системы ремонта и обслуживания?

2. С какой целью в входном слое сети рассматривалось ускорение локомотива, если присутствует скорость его движения?

## Рекомендации

Продолжить работу в выбранном направлении с рассмотрением технического состояния и диагностики изоляции тяговых электрических машин локомотивов

## Заключение

Исходя из содержания диссертационного исследования, можно сделать вывод о том, что работа Кушнирука Алексея Сергеевича соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9, 10, 11, 13, 14 Положений о присуждении ученых степеней, утвержденных Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а Кушнирук Алексей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Заместитель Генерального директора-  
директор научного центра «Тяга поездов»  
Акционерного общества  
«Научно-исследовательский институт  
железнодорожного транспорта»  
(АО «ВНИИЖТ»),  
кандидат технических наук,  
(диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 –  
Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация), доцент

Р.В. Мурзин

129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10, Москва  
Тел.: 8 (499) 260-41-06, e-mail: [murzin.roman@vniizht.ru](mailto:murzin.roman@vniizht.ru)

Подпись Мурзина Р.В. заверяю

Начальник отдела управления  
персоналом АО «ВНИИЖТ»  
Даничева Н.А.

