

го или электрического поезда выполнять заданные тяговые функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течении определенного периода работы.

Непосредственно определить надёжность тягового подвижного состава невозможно, поэтому характеристики надёжности локомотивов описывают количественные и комплексные показатели надёжности. На первом этапе, при исследовании надёжности, определяется план наблюдений и по результатам статистических наблюдений, определяется закон распределения неисправностей и подбираются выражения для определения требуемых показателей надёжности.

В статье описывается создание информационно-статистической базы данных, для сбора, хранения и анализа данных о неисправностях, пробегах и периодических ремонтах тягового подвижного состава. Так же созданная база данных используется для обработки статистической информации и определения основных показателей надёжности локомотивов различных серий.

Используя собранную и обработанную статистическую информацию по неисправностям и пробегам тягового подвижного состава, были рассчитаны основные показатели надёжности локомотивов. Так, например среднее количество отказов для грузовых локомотивов в исследуемый период достигало 79 отказов на один локомотив. Частота отказов для грузовых локомотивов составляла 171 отказ на 1 млн. км. При пробеге грузовых локомотивов 44 тыс. км, вероятность безотказной работы практически достигала нулевого уровня.

В исследуемой группе локомотивов эксплуатировались тепловозы с различным общим пробегом, а значит и различного уровня надёжности локомотивы, так же этим локомотивам периодически производились различные осмотры и ремонты. Поэтому, желая точно определить уровень надёжности локомотивов, надо учесть влияние этих эксплуатационных факторов. В статье описывается алгоритм определения надёжности локомотивов, который учитывает влияние общего пробега локомотивов и влияние основных периодических ремонтов.

Если точно известен уровень надёжности тягового подвижного состава, можно успешно решить различные практические проблемы локомотивного хозяйства, например проблему структуризации снабжения запястными частями – из достаточно большого числа номенклатурных групп запасных частей, выделить основные, оптимизация которых должна производиться в первую очередь. В статье описывается метод определения границ номенклатуры запасных частей, который позволяет структуризировать запасные части с учетом потребности в запасных частях и затрат на их покупку, ремонт подвижного состава, расходы на хранение, убытки от простоя локомотивов и другие факторы, которые зависят от приоритетов предприятия.

### **Вбудована система контролю букс вантажних вагонів**

Петухов В. М.,  
УкрДАЗТ, Харків, Україна

The built-in test equipment of inspection of car box of freight carriages is worked out, that carries out the continuous monitoring of the technical state of knot and allows to inspection such parameters as a temperature of neck of axis, integrity of the butt-end fastening, frequency of rotation of wheel pair. The conducted tests confirmed possibility of application of built-in test equipment with wireless communication of data for the boxes knots of freight carriage.

Нові конструкції ходових частин, оснащені різними типами підшипників, мають свої особливості температурного режиму й значно відрізняються друг від друга, що утрудняє розпізнавання несправних букс на ходу поїзда системами теплового контролю.

Необхідність підвищення якості контролю буксових вузлів обумовлена вимогою забезпечення безпечної експлуатації вагонів з метою раннього виявлення дефектів і попередження раптової відмови букс.

За результатами аналізу сучасних технічних засобів і методів контролю буксових вузлів, досвід передових країн, тенденції розвитку буксових вузлів, а також з огляду на сучасний рівень розвитку техніки, зокрема мікроелектроніки, безпроводних технологій передачі даних, був зроблено висновок про те, що найбільш прийнятним методом контролю цього відповідального вузла повинен стати метод безпосереднього контролю, тобто буксові вузли вагонів повинні бути оснащені вбудованими системами контролю. Це значно підвищує вірогідність і оперативність контролю, а також створює передумови для виходу буксового вузла у ремонт по його технічному стану.

На кафедрі «Вагони» УкрДАЗТ була розроблена вбудована система контролю букс вантажних вагонів, що здійснює безперервний моніторинг технічного стану вузла та дозволяє контролювати такі параметри як температура шийки осі, цілісність торцевого кріплення, частоту обертання колісної пари. Конструкція буксового вузла при цьому не змінялася.

Наявність таймера й внутрішньої пам'яті у пристрою дозволяє використати накопичену інформацію про попередні стани вузла, причому через рівні проміжки часу. Це уможливорює спрогнозувати залишковий ресурс буксового вузла в передвідмовному стані під час руху, виражений у відстані або в часі, використовуючи метод на основі аналізу часового ряду.

Такий прогноз дозволить прийняти обґрунтоване рішення про режим руху поїзда, з неодмінним забезпеченням безпеки руху.

Натурні випробування, що були проведені на станції Основа Південної залізниці кафедрою «Вагони» УкрДАЗТ сумісно з фахівцями служби вагонного господарства Південної залізниці та вагонного депо Основа підтвердили можливість застосування вбудованих засобів з безпроводною передачею даних для контролю буксового вузла вантажного вагона.

### **Динамическая достаточность магнитолевитирующего поезда**

Поляков В. А., Хачапуридзе Н. М.,  
«Трансмаг», Днепропетровск, Украина

The checking technique of high-speed magnetically suspended train's dynamic sufficiency is developed. Methods of the sets theory are used. The area of potential dynamic sufficiency of a train is under construction. Further the area of expected parameters of a situation which was realized comes to light. The train is considered dynamically sufficient in zones of overlapping of the specified areas. Efficiency of an offered technique is shown on an example of a train's speed increase research.

Магнитолевитирующий поезд (МЛП) является большой, сложной динамической системой, основным критерием результирующей потребительской оценки которой является качество движения её механической подсистемы. Это движение реализуется в условиях непредсказуемого изменения обстановки и, для сохранения целенаправленности, должно приспособляться к ней. Двигательная задача МЛП по сути своей представима синтетическим единством подзадач перемещения между априори заданными точками пути при соблюдении некоторых (в идеале — экстремальных) законов, а также отсутствия наездов на препятствия и иных аварийных ситуаций. Первая из указанных подзадач обычно именуется навигационной, а вторая — подзадачей безопасности движения. Навигационная подзадача МЛП разрешима с использованием терминальных, а также дифференциально-игровых принципов управления. При решении же подзадачи безопасности движения рационально использовать метод линий безопасности.

Адаптация движения поезда к обстановке возможна лишь в пределах динамической достаточности системы, под которой понимается её обеспеченность ресурсами, удовлетво-