

– при достижении максимального усилия F_{max} рассчитывают прочность соединения R_{ch} , Н/мм², по формуле

$$R_{ch} = \frac{F_{max}}{A}, \quad (1)$$

где F_{max} – максимальное усилие, Н;

A – площадь поверхности соединения, мм².

Библиографический список

1. ГОСТ ИСО 4386-2-99 Подшипники скольжения. Металлические многослойные подшипники скольжения. Разрушающие испытания прочности соединения антифрикционного слоя и основы. – М., 2000. – 8 с.

2. Селянина, Е.А. О соединении баббитового покрытия с корпусом подшипника / Е.А. Селянина, В.В. Илюшин // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: [Электронный ресурс]: материалы XIII Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. С. 349–352. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

УДК 656.071.8

Асп. М.Н. Салихова
Рук. В.В. Побединский, С.В. Ляхов
УрГАУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТЬЮ ПАРКА ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

В настоящее время на экономику РФ оказывают влияние общемировые системные тенденции, которые включают, как минимум, 3 фактора. Первый фактор – усиление глобальной конкуренции, изменение баланса между традиционными и новыми экономическими центрами, быстрым распространением новых технологий. Это влечет за собой изменение мировых грузо- и пассажиропотоков, возрастание требований к содержанию транспорта. Второй фактор – уровень конкурентоспособности на рынке все в большей степени определяется качеством и профессионализмом кадров. Третий фактор – экспортно-сырьевой тип развития очевидно исчерпал себя на сегодня и не может в будущем быть основным для РФ.

Транспортные и транспортно-технологические машины (ТиТТМ) наделены комплексом качеств, определяющих возможность их эффективного использования в конкретных условиях эксплуатации.

В целом техническая эксплуатация машин как наука определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием парка техники, а как область практической деятельности – это комплекс организационных, экономических, социальных, технических мероприятий, обеспечивающих поддержание парка в работоспособном и исправном состоянии при рациональных затратах ресурсов, выполнении требований охраны труда и экологической безопасности.

Назначением созданной для этих целей системы ТО и Р (СТОиРТ) является обеспечение эксплуатации и управления технической готовностью парка техники с целью максимальной реализации возможностей машин, заложенных при их создании, а также при минимальных эксплуатационных затратах и выполнении требований безопасности (экологической, пожарной, социальной и др.)^{*}.

Многообразие и изменчивость значений механических, физических, климатических, экономических факторов, определяющих техническое состояние ТиТТМ, делает практически невозможным точное определение периодичности ТО для парка машин.

Для проведения дальнейших исследований в области технической эксплуатации является необходимым провести критический анализ исследовательских работ, выявить их ограниченность, недостатки, чтобы определить резервы совершенствования СТОиРТ, концептуальные подходы к исследованиям, возможности применения современных достижений математики и информационных технологий.

Учету условий эксплуатации при планировании ремонта ТиТТМ, оптимизации межремонтного пробега, использования диагностической информации и учета других факторов посвящены работы следующих авторов, на основании которых был выполнен настоящий анализ проблемы: Авдонькина Ф.Н., Аринина И.Н., Бардышева О.А., Болбас М.М., Бондаренко В.А., Болдина А.П., Воронова В.П., Говорущенко Н.Я., Голиченко В.И., Гурвича И.Б., Дунаева А.П., Дюмина И.Е., Захарова Н.С., Каракулева А.В., Кима Б.Г., Кузнецова Е.С., Клейнера Б. С., Лившица В.М., Макарова Р.А., Манакова Л.Ф., Напольского Г.М., Проникова А.С., Прудовского Б.Д., Привалова П.В., Резника Л.Г., Сергеева А.Г., Сидорова В.И., Сухова Н.Я., Хасанова Р.Х., Хазова Б.В., Шейнина А.М., Якунина Н.Н.

Все показатели СТОиРТ наиболее чувствительны к величине нормативного пробега (наработки) машин, поэтому рассмотрим его более подробно. В настоящее время известно несколько методов определения нормативного пробега между ТО:

^{*} Побединский В.В. Структура СТОиРТ на основе системного подхода // В сб. трудов V Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» 21-23 апреля 2009. Екатеринбург, УГЛТУ, 2009. С.91-93.

- по допустимому уровню безотказности;
- по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния;
- технико-экономический метод;
- экономико-вероятностный метод;
- теория массового обслуживания;
- метод имитационного моделирования.

Метод определения периодичности по допустимому уровню безотказности предполагает, что вероятность отказа не превышает заранее заданной величины. К недостаткам метода определения периодичности по допустимому уровню безотказности относят неполное использование ресурса изделия и отсутствие экономических оценок последствий отказов.

Определить периодичность ТО можно по допустимому значению параметра. Изменение определенного параметра технического состояния конкретного i -го изделия происходит по-разному, но в среднем для групп изделий изменение характеризуется кривой, по которой, а также по допустимому значению параметра определяют среднюю наработку. Такой метод чаще всего применяют при стратегии обслуживания по состоянию. При таком методе не учитываются экономические факторы и их последствия, а также для определения периодичности по допустимому значению параметра необходимо получать информацию о закономерностях изменения параметров.

При определении технико-экономическим методом оптимальной периодичности ТО должна быть обеспечена надежная работа при минимальных удельных затратах. При применении технико-экономического метода требуется достоверная информация о стоимости операций ТО и задание определенного уровня безотказности.

Экономико-вероятностный метод обобщает предыдущие три метода, а также позволяет сравнивать различные стратегии поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин. Недостаток применения этого метода заключается в снижении периодичности по сравнению с использованием только экономических критериев, неиспользование ресурса элементов, которые имеют потенциальную наработку.

Метод группировки по стержневым операциям ТО основан на том, что при разработке режимов выделяют основные агрегаты, узлы и механизмы, техническое состояние которых определяет безопасность движения, надежность и экономичность работы ТнТТМ. Такой метод характеризуется большой трудоемкостью, требует применение специального оборудования.

На методе массового обслуживания на сегодня основаны некоторые современные системы имитационного визуально-блочного, объектно-

ориентированного событийного моделирования. Самыми развитыми можно считать SimEvents приложение Matlab и российскую разработку Anylogic.

В заключение можно отметить следующее:

– результаты анализа позволяют сделать вывод, что проблема совершенствования управления технической готовностью остается в полной мере не решенной, а с ростом численности парка техники становится все более актуальной. Значительным препятствием прогресса является отсутствие исследований на принципиально новых подходах;

– следует отметить, что ранее проведенные исследования базируются на методах математического моделирования, теории массового обслуживания, статистических методах, а реализации моделей выполнялись в программной среде, как правило, 90-х годов, что приводит к значительной идеализации и недостаточной адекватности предлагаемых моделей. В дальнейших исследованиях нужно учесть, что СТО и РТ с точки зрения моделирования, относится к классу больших систем, а ранее используемые методы имели ограниченные возможности. Необходимые для таких задач современные концепции объектно-ориентированного визуально-блочного имитационного моделирования, а также нечеткого моделирования с выходом на цифровые прототипы исследуемых объектов ни в российской, ни в зарубежной открытой печати не обнаружены, поэтому перечисленное должно составить аппарат дальнейших исследований и их новизну.

УДК 62-752.6

Студ. А.А. Сюзько
Рук. В.В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХОДОВЫХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЯ

Техническое совершенство автомобиля оценивается рядом параметров, в числе которых наиболее значимыми можно назвать ходовые качества. Здесь можно привести характеристики управляемости, курсовой устойчивости, установки колес, шасси, шин и многие другие, но особо ответственную функцию в ходовой части выполняет подвеска колеса. От эффективности этого узла зависит устойчивость, стабилизация, безопасность, управляемость, плавность хода, комфортабельность и долговечность агрегатов. С учетом работы подвески определяется максимальная скорость транспортного средства и его грузоподъемность, а также эргономичность, так как при проектировании стремятся, варьируя параметрами упругости, демпфирования, поддресоренных и неподдресоренных масс, сдвинуть