

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ АКУСТИЧЕСКОГО ПОДОБИЯ

Кныш А.И., Дашковская О.П., к.т.н., доцент

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Повышение эффективности строительного производства невозможно без высокого уровня его механизации. В Украине для этих целей эксплуатируется весьма значительный по количественному составу парк технологических и транспортных машин отечественного и зарубежного производства. Техническое обслуживание и ремонт этих машин, особенно имеющих большую наработку с начала эксплуатации – задача сложная и затратная, характеризуется значительным расходом трудовых, материальных и энергетических ресурсов.

Основной причиной выхода машин и их механизмов из строя (85÷90) % случаев является износ деталей. Совершенствование конструкции машин и ужесточение условий их работы сопровождается повышением требований к показателям качества технического сервиса. Сокращение расхода трудовых,

материальных и энергетических ресурсов является одной из важнейших проблем технической эксплуатации машин [1, 2].

В связи с этим совершенствование методов управления надежностью машин в эксплуатации с разработкой систем и технологии применения мониторинга изменений технического состояния их узлов, агрегатов (диагностического мониторинга), позволяющих увеличить ресурс, обеспечить безотказность работы и повысить технико-эксплуатационные показатели машин, является актуальным.

Диагностический мониторинг должен быть основан на использовании системы непрерывного контроля изменений технического состояния различных машин. Такие системы в совокупности с разработанными программными продуктами позволяют с использованием специальных датчиков, АЦП и GPS-связи непрерывно отслеживать наиболее существенные изменения технического состояния машин, формировать план производства работ по их ТО и ремонту. Это позволяет обеспечить безопасность и эффективность эксплуатации машин [3,4].

Применение системы непрерывного контроля изменений технического состояния должно обеспечить поддержание работоспособности парков машин на уровне $K_{ти} = 0,75 \div 0,85$, снижение затрат на запасные части и эксплуатационные материалы примерно на $(15 \div 20) \%$ [4 - 6].

Разработка и внедрение системы и технологии применения мониторинга машин позволит автоматизировать процессы диагностирования, повысить качество планирования работ по ТО и ремонту, обеспечить снижение затрат на запасные части и эксплуатационные материалы, повысить возможности непрерывного использования машин на строительных объектах.

Необходимость поиска альтернатив традиционным методам технического обслуживания машин возникла в связи с изменившимися условиями хозяйствования в сферах эксплуатации машин. Первичный анализ показывает, что для достижения более высокого уровня технического сервиса необходимо использовать различные методы и средства технической диагностики. Приемлемым оказывается проведение технического обслуживания и ремонта машин по их техническому состоянию с использованием при этом адаптивных систем технического сервиса и мониторинговых принципов диагностирования. Готовых к использованию отечественных адаптивных систем технического сервиса машин пока не создано [4,5].

Существующие системы диагностического мониторинга технического условно делятся на четыре группы [6]:

1) простые системы диагностического мониторинга механических, реализуемые комбинацией несложного малогабаритного вибрметра и стробоскопа;

2) оперативные системы диагностического мониторинга изменений технического состояния машин, реализуемые с помощью портативных анализаторов;

3) полустационарные системы диагностического мониторинга, реализуемые на базе РС с разделением функций накопления и сбора данных на месте эксплуатации машин и обработки их в специализированной лаборатории;

4) стационарные системы непрерывного диагностического мониторинга, используемые пока только для отслеживания процессов эксплуатации тяжелых, конструктивно сложных, потенциально опасных машин.

Современный диагностический мониторинг технического состояния машин основан на сборе значительных объемов информации. Выводы о техническом состоянии машин можно делать только путем сложного скрупулезного анализа огромных объемов информации, что достижимо только высокопрофессиональными экспертами. Производители разрабатывают интеллектуальные экспертные системы (ИЭС) с помощью современных программных средств [4, 5]. Недостатками прямой реализации [4, 5] является ограничение емкости анализируемых средств механизации (СМ) и способов их размещения на монтажных участках. Независимо от конструкции и функционального назначения все транспортные средства обладают общностью звукового излучения – важным индикатором технического и энергетического состояния любой машиностроительной системы. Система взаимодействующих СМ образует замкнутое акустическое поле, обладающее фронтом волны, превышающим линейные размеры монтажной площадки. Известные диагностические методы не позволяют с метрологической точностью описать процесс. Одним из путей решения этой проблемы является физическое моделирование. Оно осуществляется с помощью моделей, подобных натуре, то есть подобные величины модели и натуре имеют одинаковую физическую природу и одинаковое математическое описание.

1. Костюков В.Н., Костюков А.В. Мониторинг состояния оборудования в реальном времени // Контроль. Диагностика. 2010. № 3. С. 43-50.
2. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. М.: Колос, 1976. 288 с.
3. Озорнин С.П., Тонких А.А. Использование мониторинга технического состояния мобильных машин при управлении адаптивными системами их технического обслуживания и ремонта в эксплуатации // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. Ч.1: материалы 4-й междунар. научно-практ. конф. «АГРОИНФО-2009» (Новосибирск, 14-15 октября 2009 г.) / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние, Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. Новосибирск, 2009. С. 244-248.
4. Озорнин С.П., Дубовский Д.В. Технологическое обеспечение жизненного цикла сервисных услуг при организации технического обслуживания и ремонта машин в эксплуатации // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. Ч.1: материалы 5-й междунар. научно-практ. конф. «АГРОИНФО-2012» (Новосибирск, 10-11 октября 2012 г.) / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние, Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. Новосибирск, 2012. С. 254-260.
5. Озорнин С.П. Технический сервис мобильных машин: стратегия ситуационно-комбинированного обслуживания: монография Чита: ЧитГУ, 2004. 250 с.
6. Абракітов В.Е. Аналогове та квазіаналогове моделювання процесів

розповсюдження звуку в просторі для прогнозування шумового режиму на об'єкті, що захищається. Друге видання, перероблене та доповнене. – Харків, 2007. – 108 с.

IMPROVEMENT OF MONITORING OF MACHINE-BUILDING DESIGNS DUE TO APPLICATION OF METHODS OF ACOUSTIC SIMILARITY

During the scientific investigation on the equivalent loudness level some theoretical and practical experiments were carried out. The object of research was traffic flow. Noise characteristics such as speed, quantitative and qualitative flow composition, time of the day, road surface and geometrical characteristics such as width of carriageway and the number of traffic lanes. Taking into account all the parameters we get the multivariate sample. In order to make a conclusion about the degree of interaction between all the parameters, it is necessary to study their correlation. This task can be achieved by using mathematical statistical methods, in particular by the regression analysis.