

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

MONITORING THE TECHNICAL CONDITION OF GEARS

Рынкевич С. А., д-р техн. наук, доц.,

S. Rynkevish, Doctor of technical Sciences, Associate Professor

Оперативное определение технического состояния зубчатых передач механических и гидромеханических трансмиссий мобильных и технологических машин предопределяет их работоспособность. Методика мониторинга технического состояния зубчатых передач включает в себя сбор и обработку информации в контрольных точках, а также дальнейшую интерпретацию полученных сигналов с выдачей технического диагноза. При этом важная роль отводится методам вибраакустической диагностики.

Operational determination of the technical condition of the gears of mechanical and hydromechanical transmissions of mobile and technological machines predetermines their performance. The technique for monitoring the technical condition of gears includes the collection and processing of information at control points, as well as further interpretation of the received signals with the issuance of a technical diagnosis. In this case, an important role is given to the methods of vibraacoustic diagnostics.

Ключевые слова: зубчатая передача, мониторинг, техническое состояние, механическая и гидромеханическая трансмиссия.

Keywords: gear transmission, monitoring, technical condition, mechanical and hydromechanical transmission.

ВВЕДЕНИЕ

Зубчатые передачи современных механических и гидромеханических трансмиссий мобильных и технологических машин работают в сложных условиях со знакопеременными нагрузками. В связи с этим актуальной проблемой являются оперативное определение технического состояния (ТС) этих передач, поскольку их исправность предопределяет работоспособность машин. Современные мобильные и технологические машины оснащены бортовыми системами управления и диагностирования, что способствует успешному и эффективному решению упомянутой выше проблемы.

МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Методика мониторинга зубчатых передач механических и гидро-механических трансмиссий основана на оперативной диагностике опасных дефектов в режиме реального времени при параллельном измерении и анализе диагностических и виброакустических сигналов в ряде контрольных точек.

К оперативной диагностике данного типа предъявляется ряд требований, важнейшим из которых является обеспечение быстрого действия при высокой достоверности постановки технического диагноза при обнаружении дефектов и отказов. Мониторинг состояния машин и технологического оборудования в широком понимании подразумевает считывание информационных сигналов с различных датчиков и сбор данных, обработку сигналов и их анализ для оценки информации о неисправностях. Цель мониторинга – предотвращение внеплановых поломок мобильных машин и остановки производственных процессов из-за неисправностей зубчатых и других передач и катастрофических аварий механизмов и деталей трансмиссионных узлов.

Методика мониторинга технического состояния зубчатых передач и сложных зацеплений трансмиссий мобильных и технологических машин включает в себя несколько этапов. На первом (предварительном) этапе выбираются контрольные точки, где устанавливаются необходимые датчики фиксации сигналов и организовываются каналы связи с подсистемой обработки данных бортовой системы мониторинга. Второй этап выполняется непосредственно в процессе эксплуатации мобильных либо технологических машин. На нем собирается необходимая информация, которая обрабатывается в соответствии с заложенными в электронном блоке алгоритмами и преобразуется в диагностические коды. На третьем этапе полученные коды сравниваются с базовыми характеристиками и должным образом интерпретируются, при этом информация о техническом состоянии выводится на дисплей водителя или оператора.

Мониторинг технического состояния зубчатых передач удобно осуществлять средствами виброакустической диагностики. Виброакустическими сигналами в общем смысле будем считать физические величины, характеризующие механические колебания (вибрационные, акустические, гидроакустические), сопровождающие функционирование технического объекта. Существующие методы вибродиагностики заключаются в определении общего уровня механических колебаний,

анализе спектров вибраций с фиксацией изменения спектра во времени, волн колебаний, фазовых углов колебаний, спектров огибающей высокочастотной вибрации и др. Совокупный анализ этих параметров и сравнение с базовыми характеристиками, полученными экспериментально или на основе теоретических исследований, не только позволяет прогнозировать состояние узла, но и конкретно указывает на тип имеющейся неисправности. Для виброизмерений можно использовать многоканальные переносные системы автоматизированной диагностики или мобильные вибронализаторы для полной диагностики опасных дефектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что эффективность мониторинга ТС зубчатых передач мобильных машин и технологического оборудования значительно повышается именно в режиме реального времени в процессе работы машин и механизмов. Использование средств и методов виброакустической диагностики увеличивает степень достоверности выявления опасных отказов и скрытых дефектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рынкевич, С. А. Автоматизация диагностирования механических и гидромеханических трансмиссий / С. А. Рынкевич // Авто-тракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов в 2-х томах / Белорусский национальный технический университет; редкол.: отв. ред. Д. В. Капский [и др.]. – Минск: БНТУ, 2020. – Т. 1. – С. 46–50.
2. Рынкевич, С. А. Основы управления и диагностирования автотранспортных средств с применением бортовой микроэлектроники / С. А. Рынкевич // Вестник Курганского государственного университета. Серия «Технические науки». Вып. 12. – 2017. – № 2 (45). – С. 77–84.
3. Рынкевич С. А. Инновационные подходы к диагностированию автомобильных передач со сложным движением звеньев / С. А. Рынкевич // Организация и безопасность дорожного движения: материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием (19 марта 2020 г.) / отв. ред. Д.А. Захаров – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. – С. 158–159.

Представлено 19.04.2023