

Анализ методов эксплуатационной диагностики гидромеханических передач мобильных машин

Скойбеда А.Т., Рынкевич С.А.

Белорусский национальный технический университет

В основе методологии комплексного определения технического состояния гидромеханических передач (ГМП) мобильных машин положено объединение традиционной классической диагностики, инструментальных методов получения информации, новых методов сбора, анализа и представления информации (с привлечением методов экспертных оценок), методов корреляционного и регрессионного анализа и др. Совокупность этих методов позволяет создать высокоэффективную систему диагностирования, обеспечивающую оценку фактического технического состояния ГМП, определение остаточного ресурса, исключение выхода диагностических параметров за пределы допустимых значений и прогнозирование вероятности возникновения отказов и неисправностей. Рассмотрим некоторые методы эксплуатационной диагностики, которые используются для анализа технического состояния (ТС) трансмиссий.

Методы контроля за протеканием процесса предполагают оценку погрешности срабатывания во время работы диагностируемой системы. Контролируют параметры, позволяющие обнаружить ошибки без регистрации входных и выходных сигналов. Для этого используют время срабатывания, когда можно выделить наблюдаемые специальные события, которые следуют друг за другом через определенные промежутки времени или когда операция должна заканчиваться не позднее заданного максимального времени. Время сравнивают с эталонным и делают заключение о наличии ошибки. Сущность *метода псевдодублирования* в том, что данные обрабатываются многократно, последовательно по времени, в одинаковом порядке. Данные поступают по различным путям, запоминаются и проверяются на равенство. Вместо резервной схемы предусмотрено увеличение времени обработки сигналов, что является сдерживающим фактором для вычислительных систем, для которых быстродействие – основная характеристика. Однако такой подход может быть эффективен для относительно медленных процессов в ГМП: подтверждение или отрицание диагноза получается путем многократной обработки входной информации быстродействующим процессором и сравнением результатов.

Существует метод, согласно которому выявленная ошибка записывается в память, и если при повторной проверке опять появляется ошибка, она

считается постоянной, ее код записывается в память, а устранение осуществляется во время очередного технического обслуживания.

Рассмотренные выше методы имеют ряд ограничений и недостатков и не всегда могут быть использованы для оперативной, качественной и достоверной идентификации технического состояния ГМП мобильных машин, находящихся в сложных условиях эксплуатации.

Для эффективной и оперативной автоматической оценки ТС ГМП мобильных машин различного назначения целесообразно использовать новые информационные технологии. Одной из них является технология так называемых «мягких вычислений». Автоматизация мониторинга и диагностирования, основанная на этой технологии, позволяет устранить ряд недостатков и снять ограничения, которые присущи традиционно используемым методам и классическим способам диагностирования. В процессе выполнения задания ГПНИ «Механика, металлургия, диагностика в машиностроении» авторами был разработан метод нейронечеткой идентификации, основанный на комплексном использовании средств нечеткой логики и нейронных сетей. Создано программное обеспечение, позволяющее оперативно оценивать ТС мобильной машины в реальном масштабе времени на основании анализа изменений параметров в переходных процессах и сформулировать выводы о причинах возникновения переходных режимов работы в виде, понятном непосредственно для персонала, обслуживающего данную техническую систему. В методе нейронечеткой идентификации использованы нелинейные принципы формирования выводов, при которых моделируются рассуждения экспертов в рассматриваемой проблемной области, а информационная технология, основанная на адаптивных нейронечетких системах ANFIS (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System) позволяет автоматизировать процесс проектирования систем мониторинга и диагностики. Данный метод предполагает создание нейронечеткой модели, интерпретирующей регистрируемые численные значения контролируемых параметров, которые поступают от бортового компьютера. Преимущества метода: возможность получения и использования расширенной достоверной базы знаний; быстрота обработки информации; высокая точность получаемого технического диагноза; возможность оперативного мониторинга и диагностирования технического состояния механизмов непосредственно при эксплуатации гидрофицированной мобильной техники; возможность нормативного диагностирования на специализированных постах, станциях технического обслуживания, на автопредприятиях и в условиях автохозяйств, на горно-обогатительных предприятиях, где широко эксплуатируются карьерные автосамосвалы и погрузчики, оснащенные ГМП.