

УДК 629.08+621.8

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ СО СЛОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЗВЕНЬЕВ

С. А. РЫНКЕВИЧ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Основные задачи технического диагностирования на современном этапе – оперативная проверка работоспособности различных механизмов, в частности, передач и других узлов автомобиля, а также определение потребности выполнения контрольно-регулирующих и ремонтных операций, поиск неисправностей и дефектов, контроль качества сборки и ремонта, сбор и обработка информации для прогнозирования остаточного ресурса.

Прежде анализ технического состояния сложных механизмов автомобиля осуществляли посредством планово-предупредительных работ, что предусматривало периодическую разборку механизмов и деталей после отработки автомобиля определенного срока эксплуатации или прохождения заданного пробега. Однако работы данного вида весьма дорогостоящи, трудоемки и зачастую экономически невыгодны.

При создании автомобилей и тракторов сложной конструкции стараются обеспечить равнопрочные элементы механизмов и деталей. Однако условия эксплуатации этих мобильных машин настолько разнообразны, переменчивы и неоднозначны, что значения многих параметров при эксплуатации изменялись в очень широких диапазонах, нередко достигая и превосходя предельно допустимые значения.

В итоге система планово-предупредительных работ изжила себя, т. к. стала неэффективной. Она не позволяет своевременно выявить опасные отклонения параметров, обнаружить отказы и скрытые дефекты, предотвратить появление неисправностей и спрогнозировать остаточный ресурс автомобиля, трактора, строительной-дорожной машины и т. д.

В современных рыночных условиях необходимы новые инновационные подходы к процессам технической диагностики.

Такой инновационный подход разработан на кафедре «Автомобили» БНТУ и апробирован применительно к диагностированию сложных механических (МП) и гидромеханических передач (ГМП) автомобилей. Данный подход предусматривает проведение комплекса исследований и ряда научно-технических этапов.

На первом, важнейшем этапе на основе анализа диагностической информации разрабатываются условия работоспособности коробки передач определенного типа и выбирают современные методы контроля технического состояния всей системы – автомобиля либо трактора – в целом. На этом же этапе осуществляют и научно обосновывают выбор совокупности диагностических параметров и назначают их

предельные (предельно допустимые) значения. При необходимости предельные значения получают в процессе проведения экспериментальных исследований

Далее (этап второй) на основе теории распознавания ввиду многообразия условий эксплуатации разрабатываются правила принятия решений в условиях ограниченной информации. Параллельно осуществляют синтез алгоритмов распознавания с привлечением новых интеллектуальных технологий, позволяющих оперативно решать задачи идентификации. Отличительной особенностью теории распознавания является необходимость оперирования с неопределенностями различного рода, поскольку в процессе функционирования МП и ГМП со сложным движением звеньев информация о поведении отдельных деталей этих механизмов является неоднозначной, неопределенной, неточной и нечеткой. Это обстоятельство диктует необходимость привлечения специфических методов исследования и соответствующего математического аппарата. К настоящему времени хорошие результаты дает применение, например, нейронечеткой идентификации.

Далее (третий этап) на основе методов теории прогнозирования определяются возможность коробок передач находиться в исправном состоянии и пригодность этих механизмов в целом и/или отдельных их деталей к последующей эксплуатации.

Предварительно изучаются физические свойства выбранных объектов диагностирования (МП и ГМП), исследуются особенности их функционирования, оценивается эксплуатационная надежность.

После завершения процедур анализа и оценки технического состояния автомобильной коробки передач определяются перспективы ее дальнейшей эксплуатации в составе конкретного автотранспортного средства. Этот процесс завершается постановкой технического диагноза, т. е. когда выявленные симптомы технического состояния, определенные неисправности и причины их возникновения выдаются в виде заключения о техническом состоянии МП или ГМП.

Инновационность и новизна подходов к диагностированию автомобильных передач со сложным движением звеньев заключается в том, что здесь на теоретическом и экспериментальном уровнях исследований предполагается широкое использование имитационного моделирования физических свойств элементов и привлечение форсированных стендовых и заводских испытаний, направленных на получение необходимой информации, а также применение информационных и интеллектуальных технологий, что в совокупности позволит разработать адаптивные алгоритмы для их последующей реализации в бортовых автомобильных электронных системах управления и контроля.