

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ АВТОБУСА ПРИ РАБОТЕ СИСТЕМЫ ESP В ТЯГОВОМ И ТОРМОЗНОМ РЕЖИМАХ

*С.В. Клевзович, Б.Н. Широков*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.Г. Иванов*  
*Белорусский национальный технический университет*

Постоянное ужесточение международных требований по безопасности ведет к разработке новых алгоритмов работы систем управления автотранспортным средством. Наряду с этим разработчик поставлен в жесткие временные рамки, поэтому внедрение компьютерного моделирования, особенно на ранних стадиях проектирования, с каждым годом становится все более интенсивное.

Для исследований создана динамическая модель автобуса МАЗ-106 в пакете ADAMS и разработаны алгоритмы ESP для тягового и тормозного режима в пакете MATLAB 6.5. Трехмерные модели рамы и кузова автобуса созданы в пакете Unigraphics.

В результате проведенных виртуальных испытаний получены основные характеристики для обоих режимов. Для тормозного режима – графики продольного и бокового скольжения и циклограммы скоростей, для тягового режима – графики траекторного увода, инерционной скорости и т.д.

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕРЕДАЧ МОБИЛЬНЫХ МАШИН УПРОЧНЯЮЩЕЙ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКОЙ

*Г.В. Петришин, Е.Н. Демиденко*

Научный руководитель – д.т.н. *Афанасьев Н.И.*  
*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого*

Современные тенденции проектирования и изготовления новой техники направлены на повышение ее мощности, производительности за счет возрастания рабочих скоростей и диапазона выполняемых работ. Все это приводит к усложнению конструкции, возрастанию динамических нагрузок и тем самым к снижению надежности машины.

Отказы возникают на протяжении всего срока службы, и характер их зависит от этапа эксплуатации. Анализ отказов мобильных машин показал, что значительная доля из их общего числа приходится на трансмиссии[1]. Практика показывает, что причиной отказа передачи чаще всего является ее механическая часть, обычно это зубчатые передачи.

Зубчатые передачи довольно чувствительны к технологическим дефектам. Особенно большое влияние на долговечность зубчатой передачи оказывает качество поверхностного слоя зубьев. На конечное состояние поверхностного слоя зубьев в той или иной степени влияет весь комплекс технологических операций, однако большее значение имеют заключительные операции.

Как правило, в настоящее время в качестве завершающей операции при изготовлении зубчатых передач применяется зубошлифование. Однако шлифовальная операция, значительно снижая шероховатость поверхности, формирует микронеровности, профиль которых характеризуется острыми вершинами и впадинами с малым радиусом закругления, которые служат концентраторами напряжения и определяют небольшую величину опорной поверхности. Кроме того, во время шлифования происходит импульсный тепловой нагрев поверхностного слоя металла, в результате чего могут возникнуть местные прижоги.

Для повышения надежности работы шлифованных зубчатых колес нужны дополнительные технологические операции, исключаяющие воздействие отрицательных факторов технологической наследственности. В настоящее время в качестве такой операции наибольшее распространение получило поверхностное пластическое деформирование (ППД) [2]. Применение ППД эффективно и для устранения шлифовочных прижогов. Однако при ППД

под действием многочисленных ударов дробинки обработанная поверхность приобретает специфическую микрогеометрию, в большинстве случаев с повышенной шероховатостью.

В качестве завершающей операции при обработке зубчатых колес можно также применить метод магнитно-абразивного полирования зубчатых колес. Метод разработан на основе работ Шулева Г.С., Барона Ю.М., Хомича Н.С., Ящерицына П.И и др. [3] и основан на использовании энергии магнитного поля в качестве связки магнитно-абразивного порошка. В отличие от ППД метод магнитно-абразивного полирования обеспечивает устранение дефектного слоя толщиной 20-60 мкм, не снижая при этом геометрическую точность колеса. При этом значительно снижается шероховатость обработанной поверхности, что благоприятно сказывается на контактной выносливости зубьев.

Данный метод финишной обработки зубьев высокопроизводителен: за цикл обработки 60-90 секунд шероховатость рабочей поверхности зубьев снижается с Ra 1.25-0.32 до Ra 0.08-0.01 мкм, или с Ra 10.0-2.5 до Ra 0.32-0.08 мкм.

#### **Литература**

1. Цитович И.С., Дорожкин Н.Н., Дьяченко В.А. Безотказность и долговечность тракторов и сельскохозяйственных машин. Мн.: Ураджай, 1977. –152с.
2. Генкин М.Д. и др. Повышение надежности тяжело нагруженных зубчатых передач / М.Д. Генкин, М.А. Рыжов, Н.М. Рыжов. – М.: Машиностроение, 1981. – 232с.,
3. Ящерицын П.И., Забавский М.Т., Кожуро Л.М., Акулович Л.М. Алмазно-абразивная обработка и упрочнение изделий в магнитном поле. - Мн.: Наука и техника, 1988. -272 с.

## **ВСТРОЕННАЯ ИНДИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШИНЫ**

*И.В. Войтемонок*

Научный руководитель — к.т.н *П.В. Зеленый*

*Белорусский национальный технический университет*

Одним из важных видов работ, производимых в процессе эксплуатации колесных машин, является оценка технического состояния шин. Контроль состояния шин важен не только сам по себе - это необходимо в первую очередь с точки зрения безопасности движения, поэтому он постоянно проводится как водителем, так и в мастерской при проведении технического обслуживания и ремонта.

По характеру износа шин можно судить о правильности внутришинного давления воздуха, об углах установки колес (развал / сходжение), об исправности тормозной системы, о работе привода ведущих колес, о манере вождения и т.п.

Однако традиционная конструкция шин позволяет оценивать указанные факторы только после значительного пробега, когда влиять на ситуацию может быть уже поздно, т.к., например, неравномерный износ чрезмерен или состояние агрегатов, вызывающих подобный износ, необратимо ухудшилось. Поэтому важно своевременно распознавать аномальный износ шины.

Эту проблему можно решить путем введения в конструкцию шины специальных вставок. Вставки располагаются в толще протектора на разной глубине и окрашены в разные цвета по группам. Цвета вставок отличаются от цвета материала протектора. При этом вставки, расположенные на одной глубине, имеют одинаковый цвет и располагаются по всему периметру и по всей ширине протектора.

В процессе эксплуатации по мере износа сочетание цветов в разных частях шины свидетельствует о характере износа и позволяет наглядно и оперативно оценивать вышеупомянутые факторы

Таким образом, вставки, не усложняя значительно технологию производства шины, обеспечивают простую визуальную оценку в любой момент времени характера износа шины, а по износу - и своевременную оценку технического состояния отдельных агрегатов транспортного средства.