

3. Чеховой А.Н. Классификация наноматериалов и нанотехнологий для машиностроения и метрология наносостояния // Конструкции из композиционных материалов, 2005. – №4 – С. 8-17.

4. Достижения белорусских ученых, представляющие интерес для практического освоения в Республике Беларусь [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <http://nanoplatform.by/concept-global-trends/concept-achievements-rb.html> (24.10.2018)

5. Ультразвуковые нанотехнологии точного литья в гипсовые формы: монография / Л.Г. Знаменский [и др.]. – Челябинск: Изд ЦНИТИ, 2005. – 127 с.

УДК 629.331.08

РАЗРАБОТКА НОВОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Серебряков И.А.

Белорусский национальный технический университет

Во всём мире происходит активное развитие роботизированных коробок передач ведущими автопроизводителями. Данный тип трансмиссии сочетает в себе высокий КПД и приемистость, и в то же время его главным недостатком является более высокий процент отказа роботизированных коробок передач по сравнению с гидромеханическими и механическими, а также более высокая их начальная стоимость.

Распространение автомобилей с роботизированными коробками передач расширяется. Доля автомобилей, оснащённых данным типом трансмиссии с 2005 по 2017 год увеличилась в 6 раз. Важность КПД и приемистости работы коробки передач ставится в один ряд с основными показателями двигателя. Безотказность работы коробки передач сильно зависит от качества проводимого диагностирования, позволяющего выявлять неисправности не доводя агрегат до выхода его из строя.

Данный тип коробок передач также находит возможность применения на автомобилях отечественного производства (МАЗ), однако на данный момент находится в стадии разработки.

Из вышесказанного становится очевидной необходимость качественного диагностирования, чего и предполагается достичь путём анализа не только коробки передач, а силовой установки автомобиля в целом.

На кафедре «Техническая эксплуатация автомобилей» Белорусского национального технического университета был разработан и испытан стенд для диагностирования коробок передач.

Стенд состоит из рамы, переходной плиты для установки приводного электродвигателя, гидравлической части для подвода давления масла к блоку Mechatronic от внешнего насоса, и электрической части для управления коробкой передач. Электрическая часть стенда позволяет проводить диагностирование снятой с автомобиля коробки передач путем ручного моделирования управляющих сигналов на исполнительные элементы блока управления коробкой передач.

Разработанный стенд для диагностирования роботизированных коробок передач позволяет проводить диагностирование и испытание работоспособности как коробки передач в целом, так и отдельных её элементов. В дополнение к диагностической функции стенд представляет собой учебное пособие и может служить для наглядного представления принципа функционирования роботизированной коробки передач.

Стенд имеет собственные датчики частоты вращения валов. Зная передаточные числа каждой передачи, можно удостовериться как в правильности выбора передачи блоком управления, так и в плавности переключения передач.

На стенде также представляется возможным проводить оценку скорости срабатывания гидравлических клапанов. Данная проверка имеет как диагностическую, так и исследовательскую ценность, т.к. позволяет сравнить работу всех клапанов между со-

бой и сделать заключение о пригодности их к дальнейшей эксплуатации, и в то же время исследовать различные варианты подачи питания на клапан для его более плавного или более резкого открытия с целью повлиять уже непосредственно на работу исполнительно механизма, за который этот клапан отвечает.

Стенд является основным нововведением. Он состоит из рамы, переходной плиты для установки приводного электродвигателя, гидравлической части для подвода давления масла к блоку Mechatronic извне, и электрической части для управления коробкой передач. Электрическая часть стенда позволяет проводить диагностирование снятой с автомобиля коробки передач путем ручного моделирования управляющих сигналов на исполнительные элементы блока управления коробкой передач. Для более полного диагностирования допускается использование диагностических сканеров с поддержкой шины CAN.

Стенд устроен следующим образом. Несущей его частью является рама, на которую устанавливаются следующие элементы: коробка передач в сборе, приводной электродвигатель через переходную плиту крепится к коробке передач и соединяется с входным валом. Гидравлическая часть стенда (на рисунке показана непрерывной линией) состоит из шестеренчатого насоса, приводимого электродвигателем, регулятора давления, манометра и медных соединительных магистралей, а также масляного бака. Непосредственно в блок управления коробкой передач масло подается через переходную пластину, которая крепится вместо штатного насоса стандартными болтами его крепления. В верхней части стенда расположен пульт, соединенный коммутационной аппаратурой (показана прерывистой линией) с приводным электродвигателем на входном валу коробки передач, с электродвигателем масляного насоса и с гидравлическими клапанами в блоке Mechatronic. Для функционирования стенда также необходим внешний источник питания (аккумуляторная батарея).

Стенд работает следующим образом. Коробка передач (либо блок Mechatronic) устанавливается на стенд. Электронная часть блока управления должна быть снята, обеспечивая доступ к разъемам гидравлических клапанов

Подвод питания к клапанам осуществляется с помощью жгута проводов, каждая пара из которых подключается к соответствующему клапану. Управление осуществляется с помощью пульта. Далее включается приводной электродвигатель на входном валу коробки передач. Это позволяет наблюдать за работой коробки передач в динамике, проверять вращение валов и включение передач, без риска повредить коробку передач, т.к. используется электродвигатель небольшой мощности и имеется возможность поддерживать давление в гидравлической системе на более низком уровне.

Разработанный стенд для диагностирования роботизированных коробок передач позволяет проводить диагностирование и испытание работоспособности как коробки передач в целом, так и отдельных её элементов. В дополнение к диагностической функции стенд представляет собой учебное пособие и может служить для наглядного представления принципа функционирования роботизированной коробки передач.

На стенде также представляется возможным проводить оценку скорости срабатывания гидравлических клапанов. Для этого необходимо подключить осциллограф к разъёму подачи питания на клапан и к датчику давления, установленному в пластине. Данная проверка имеет как диагностическую, так и исследовательскую ценность, т.к. позволяет сравнить работу всех клапанов между собой и сделать заключение о пригодности их к дальнейшей эксплуатации, и в то же время исследовать различные варианты подачи питания на клапан для его более плавного или более резкого открытия с целью повлиять уже непосредственно на работу исполнительно механизма, за который этот клапан отвечает.

Стенд имеет несложную конструкцию и прекрасно подходит для демонстрации работы РКПП студентам.

Возможны различные варианты реализации предложенного принципа диагностирования – как на базе довольно распространённых КП DSG и их аналогов от концерна Volkswagen, так и менее дорогостоящей и более распространенной на автомобилях производства Lada коробки передач АМТ.

УДК 678

ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Снигирь Ю.С.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

e-mail: snigir_87@mail.ru

Вопросы прочности, надежности и долговечности деталей, изделий и машин относятся к числу наиболее актуальных проблем современной науки о материалах. Следует отметить и то, что в настоящее время выпускаемые изделия работают в очень тяжелых эксплуатационных условиях. Много лет всем известные стали и чугуны уже не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к различным изделиям многих отраслей техники. Поэтому поиск новых материалов, обладающих данными свойствами, неразрывно связан с развитием машиностроения.

Крупным достижением в теории и практике науки о материалах – это разработка керамических материалов.

Исторически под керамикой понимали изделия и материалы, получаемые из глин и их смесей с минеральными добавками. Первоначально человек при изготовлении керамических изделий не подвергал их обжигу, ограничиваясь лишь сушкой сформованной глины. Позднее с целью придания глиняным изделиям твердости, водо- и огнеустойчивости стал широко применяться обжиг [2, с. 3].

В мире современных материалов керамике принадлежит заметная роль, обусловленная широким диапазоном ее физических и химических свойств.

Перспективность керамики обусловлена исключительным многообразием ее свойств по сравнению с другими типами материалов, доступностью сырья, низкой энергоемкостью технологий, долговечностью керамических конструкций в агрессивных средах. Производство керамики, как правило, не загрязняет окружающую среду в такой мере, как металлургия [2, с.4].

Основными разработчиками и производителями керамических материалов являются США и Япония.

Принципиальными недостатками керамики являются ее хрупкость и сложность обработки. Керамические материалы плохо работают в условиях механических или термических ударов, а также при циклических условиях нагружения. Им свойственна высокая чувствительность к надрезам. В то же время керамические материалы обладают высокой жаропрочностью, превосходной коррозионной стойкостью и малой теплопроводностью, что позволяет с успехом использовать их в качестве элементов тепловой защиты.

При температурах выше 1000°С керамика прочнее любых сплавов, в том числе и суперсплавов, а ее сопротивление ползучести и жаропрочность выше [3, с.78].

В современном машиностроении применение керамики постоянно увеличивается. К основным областям применения керамических материалов относятся:

1. Керамика в станкостроении – важным качеством является нечувствительность к воздействию влажности, коррозии, магнитных полей. Керамика вдвое легче чугуна. Фирмой «Тото» (Toto, Япония) выпускаются из керамики мерительные угольники, линейки, калибры, точность которых достигает долей микрометра. Срок службы их службы в 2-30 раз больше, чем у инструментов, изготовленных из чугуна, стали, гранита.

2. Режущий керамический инструмент – характеризуется высокой твердостью, в том числе при нагреве, износостойкостью, химической инертностью к большинству