

Косарев, К.В. Новокионов и др. Москва, «Третий Рим», 1998.- 170 с. 3. Пойда А.Н., Палий А. В., Сивых Д. Г. Встроенные и переносные средства диагностирования тракторных дизелей/ Вісник ХДТУСГ, вип. 1, Харків, 2003, с. 24–29. 4. Системный подход к управлению рабочими процессами, мониторингу и диагностированию транспортных машин / А.Н. Пойда, Е.Е. Гужва, А.В. Проскурин, Д.Г. Сивых// Автомобильный транспорт, сб. научн. трудов, вып. 16. Харьков, ХНАДУ, 2005, с. 22 – 24. 5. Говорущенко Н. Я., Туренко А. Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта)/ Изд. 2-е, перераб. и доп. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – 468

с. 6. Бажинев А. В. Прогнозирование остаточного ресурса силовых агрегатов // Проблемы транспорта и пути их решения. –К., 1994.–С. 42–43. 7. Кудряш А. П., Рязанцев Н. К., Бородин Ю. С., Перерва П. Я. Прогнозирование технического состояния транспортных дизелей // Авіаційно-космічна техніка і технологія.- Харків: “ХАІ”.- 2001.- Вип. 26. – С. 247 – 252. 8. Парсаданов И. В. Повышение качества и конкурентоспособности дизелей на основе комплексного топливно-экологического критерия. Монография. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 244 с. 9. Теория двигателей внутреннего сгорания / Под ред. Дьяченко Н. Х. – Л.: Машиностроение, 1974. – 552 с.

УДК: 621.822.6

С.В. Пилипенко, канд. техн. наук, А.Н. Дороженко, инж., В.К. Савич, инж., А.Н. Шевелёв, инж., Д.Ю. Бородин, канд. техн. наук

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

В процессе совершенствования транспортных средств, укомплектованных двигателем 6ТД возникла необходимость в автоматизации процессов управления. С этой целью был спроектирован и изготовлен узел для установки датчика скорости, монтируемый на двигателе.

Узел представляет собой зубчатое колесо с числом зубьев $Z = 40$ модуля $m = 2$ мм, ось которого установлена на двух симметрично расположенных подшипниках качения 7.000.103. На корпусе узла крепится специально разработанный датчик ИДЧВ-3М, сигнал от которого используется для автоматизации управления транспортным средством.

Важность безотказной работы данного узла вызвала необходимость оценки работоспособности

подшипников, как наиболее слабого звена конструкции. Решение данной задачи усложнялось отсутствием надёжной расчётной методики исследования, поскольку рассматриваемые подшипники не нагружены ни осевой, ни радиальной нагрузкой. Они испытывают лишь воздействие переменного окружного усилия, вызванного неравномерностью вращения приводной шестерни.

Для решения поставленной задачи была разработана экспериментальная методика испытаний подшипникового узла, заключающаяся в воспроизведении режима его эксплуатационного нагружения и обработке на этом режиме базового числа циклов нагружений.

Реализация методики осуществлялась на специ-

ально разработанной установке, общий вид которой показана на рис. 1, а принципиальная схема - на рис. 2.



Рис. 1. Общий вид испытательной установки

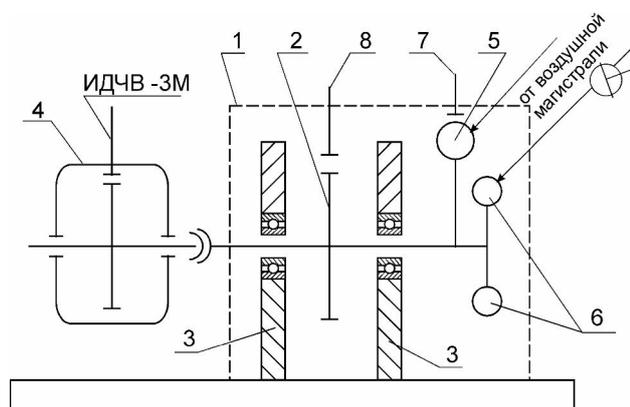


Рис. 2. Схема испытательной установки

Стенд представляет собой нагружающий узел 1 (рис. 2), состоящий из зубчатого колеса 2, ось которого установлена посредством подшипников на двух стойках 3. С одной стороны оси штатно крепится исследуемый подшипниковый узел 4, а с другой -

три лопасти: одна - разгонная 5, установленная на большем радиусе и две - тормозящие 6, расположенные на меньшем радиусе, с окружным углом между собой, равным 90° . На лопасти через сопловые аппараты подаётся сжатый воздух от центральной магистрали, причём, предусмотрена регулировка подачи воздуха на тормозящие лопасти.

Лопасты расположены в окружном направлении таким образом, что как только разгонная лопасть выходит из зоны действия струи воздуха, сразу же в зону действия струи входят последовательно тормозящие лопасти.

Таким образом, за один оборот зубчатое колесо нагружающего узла проходит два этапа - этап разгона и этап торможения. Необходимая амплитуда неравномерности вращения колеса устанавливается воздействием на тормозящие лопасти путём изменения скоростного напора подаваемого воздуха.

Контроль частоты вращения зубчатого колеса нагружающего узла осуществлялся электронным частотомером, сигнал на который подаётся от датчика 7, а величина неравномерности отслеживалась по электроннолучевому осциллографу, на который подаётся сигнал с датчика 8 через измеритель крутильных колебаний. На рис. 3 представлена осциллограмма контролируемых параметров, а на рис. 4 - комплект измерительной аппаратуры, задействованной в испытаниях.

В процессе испытаний, через каждые 1 млн. циклов нагружений предусмотрен контроль уровня смазки подшипников исследуемого узла. Для смазки применяется штатное моторное масло.

По данной методике проведены испытания опытной партии узлов для установки датчиков ИДЧВ-3М.

Испытания проводились на базе 10 млн. циклов нагружений. Такая база испытаний принята исходя из расчёта времени реализации максимального уровня нагруженности исследуемого узла за период рег-

ламентируемой эксплуатации.

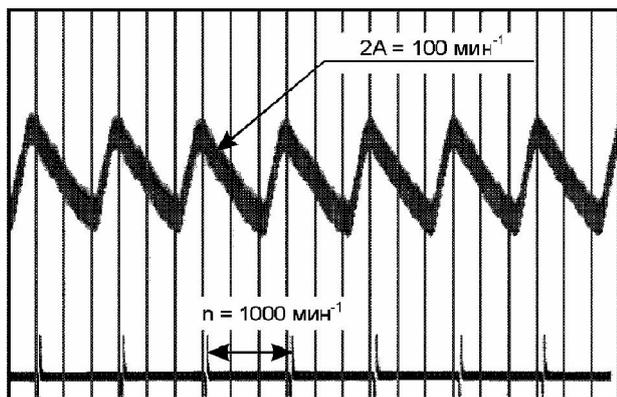


Рис. 3. Осциллограмма контролируемых параметров

Частота вращения зубчатого колеса исследуемого узла составляла $n = 1000 \text{ мин}^{-1}$, что соответствует режиму работы двигателя с максимальной неравномерностью: $2A_{\text{max}} = 100 \text{ мин}^{-1}$ при $n_{\text{коленвала}} = 1500 \text{ мин}^{-1}$.

По окончании испытаний выполнялся тщательный осмотр и дефектовка исследуемых узлов и эле-

ментов подшипников. По результатам дефектовки делался вывод об их техническом состоянии.

Таким образом, предложенная методика позволяет относительно просто и недорого давать оценку работоспособности подшипников нагруженных окружным переменным усилием.

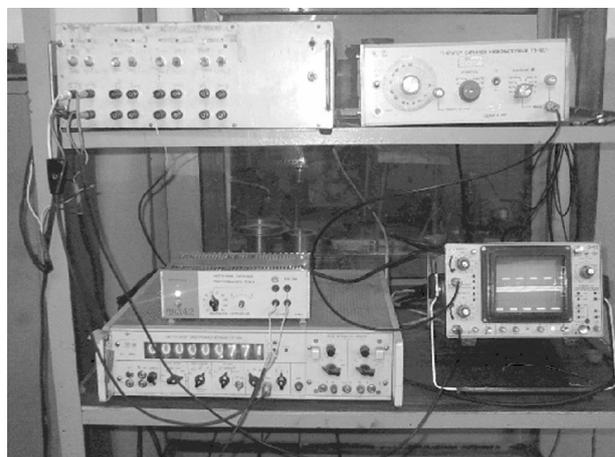


Рис. 4. Комплект измерительной аппаратуры, задействованной в испытаниях