

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ «Росинформагротех»  
доктор технических наук, профессор  
член-корреспондент РАН

Федоренко Вячеслав Филиппович

«16» сентября 2016 г.

**ОТЗЫВ**

ведущей организации – федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» на диссертационную работу Данилова Юрия Игоревича на тему: «Совершенствование диагностирования цилиндропоршневой группы автотракторных дизелей по температуре в камере сгорания», представленной в диссертационный совет Д 220.057.03 на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

### **1. Актуальность избранной темы диссертации**

В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы предусматривается инновационное развитие АПК, обеспечивающее его высокую эффективность. Переход к прогрессивным технологиям в сельскохозяйственном производстве дает возможность существенно повысить продуктивность в растениеводстве и животноводстве, поднять качество продукции. Однако одной из главных причин ограничений по вводу в сельскохозяйственную практику инновационных технологий производства продукции является неразвитость

инженерно-технической системы, недостаточная техническая оснащённость хозяйств. Доля основных видов сельскохозяйственной техники со сроком эксплуатации свыше 10 лет составляет по тракторам 60,92 %, по зерноуборочным комбайнам 47,09 % и кормоуборочным комбайнам 42,44 %. Затраты на ремонт техники в настоящее время составляют более 50 млрд. руб.

Повысить эффективность технического сервиса машин и снизить эксплуатационные затраты можно путем совершенствования организации и технологии технического обслуживания машин, в том числе диагностирования дизелей сельскохозяйственного назначения. Поэтому работа Данилова Ю.И., посвященная совершенствованию диагностирования цилиндропоршневой группы (ЦПГ) автотракторных дизелей, является актуальной.

## **2. Новизна исследований и полученных результатов**

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- разработана математическая модель изменения температуры в камере сгорания без воспламенения в зависимости от износа гильзы цилиндров в поясе остановки верхнего компрессионного кольца;
- обосновано проведение диагностирования, позволяющее снизить затраты на поддержание работоспособности ДВС за весь срок службы;
- усовершенствован алгоритм и технология диагностирования ЦПГ с использованием предложенного диагностического параметра и средства его измерения.

Результаты диссертационной работы получены соискателем на основе анализа существующих исследований диагностических средств и параметров, проведения собственных аналитических исследований и разработок, в том числе, с использованием компьютерных технологий моделирования тепловых процессов в двигателях внутреннего сгорания, а также большого количества экспериментов, проведённых в лабораторных и эксплуатационных условиях.

Новизна технических решений соискателя подтверждена патентом на полезную модель.

### **3. Достоверность и обоснованность научных положений, результатов и выводов**

Результаты, представленные Даниловым Ю.И. в диссертации, получены на основе достаточного объёма теоретических и экспериментальных исследований, проведённых в лабораторных и эксплуатационных условиях, а степень их достоверности подтверждается результатами испытаний разработанного диагностического устройства и использованием в эксплуатации усовершенствованного алгоритма диагностирования. Исследования выполнялись на современном контрольно-измерительном оборудовании и вычислительной технике, а обработка результатов проводилась с помощью современного программного обеспечения.

Основные научные положения и результаты диссертационной работы соискателя получили положительную оценку на международных научных конференциях Саратовского ГТУ имени Гагарина Ю.А., Саратовского ГАУ, Тюменского ГНГУ, Пензенского ГУАС, Орловского ГТУ, Харьковского НАДУ, Башкирского ГАУ, МАДИ (ГТУ) в 2009 – 2015 гг.

### **4. Значимость результатов для науки и практики**

**Для науки** значимыми являются теоретические предпосылки диагностирования ЦПГ по температуре воздушно-масляной смеси в камере сгорания на работающем двигателе. На основании теоретических, лабораторных и эксплуатационных исследований разработано устройство диагностирования, усовершенствован алгоритм диагностирования с использованием (кроме имеющихся) предлагаемого диагностического параметра. По технико-экономическому критерию рассчитана периодичность диагностирования ДВС.

**Для практики** ценность представляют рекомендации по совершенствованию алгоритма диагностирования ДВС для своевременного ремонта. Они использовались при эксплуатации двигателей в ОАО «Совхоз-Весна», ОАО «Алтаец», а также при доводке и испытаниях в ПАО «КАМАЗ». Экономический эффект определялся снижением расходов из-за исключения КР

двигателей и увеличением расходов на проведение диагностирования, текущие ремонты.

## **5. Рекомендации по использованию полученных результатов**

Полученные результаты могут быть использованы в сельскохозяйственных и сервисных предприятиях при проведении технических обслуживаний и ремонта сельскохозяйственной техники.

## **6. Оценка содержания диссертации**

Диссертация включает введение, пять разделов, заключение, список литературы и приложения. Общий объём диссертации составляет 117 страниц машинописного текста, содержит 30 рисунков, 13 таблиц, 3 приложения и список литературы из 107 наименований, из которых 3 иностранные.

**Введение** посвящено обоснованию актуальности темы диссертационного исследования, изложены цели, основные научные положения и результаты исследований, выносимые на защиту.

**В первом разделе** на основе обзора технической литературы проведен анализ способов диагностирования ЦПГ дизелей, выявлены их достоинства и недостатки. Показано, что при диагностировании двигателей целесообразно использовать предлагаемый комплекс диагностических устройств и параметров, характеризующих техническое состояние ДВС.

**Во втором разделе** представлены результаты аналитического исследования зависимости температуры в камере сгорания дизеля КАМАЗ-740.11-240 от его технического состояния. При износе сопряжения ЦПГ «поршень-кольцо-цилиндр» снижается температура в камере сгорания, что ведет к изменению процесса возгорания топливно-воздушной смеси по причине прорыва части смеси в картер двигателя. Проведенные аналитические исследования показывают, что использование температуры воздушно-масляной смеси в камере сгорания без воспламенения учитывает основные факторы, обуславливающие износ цилиндропоршневой группы. Теоретические расчеты подтверждены экспериментальными исследованиями, при этом сходимость составила 95%.

**Третий раздел** посвящен разработке программы исследований, общих и частных методик экспериментов. Программа работ включала лабораторные и стендовые испытания. Эксплуатационные исследования проводились в ОАО «Автоцентр КАМАЗ» г. Саратова по двигателям КАМАЗ-740.11-240 трех групп: не отремонтированным (25 единиц); прошедшим КР (22 единицы); прошедшим по результатам диагностирования ТР (21 единица). Система сбора и обработка информации соответствовала требованиям ГОСТ 17509-2003; методика стендовых испытаний по плану испытаний - ГОСТ 14846-2003. Сбор статистических данных по наработке на отказ деталей ЦПГ проводили в отделе рекламаций ОАО «Автоцентр КАМАЗ» г. Саратова.

**В четвертом разделе** представлено теоретическое обоснование возможности диагностирования по температуре в камере сгорания на дизеле без воспламенения, что позволило обосновать разработку устройства и алгоритм диагностирования. Установлено, что на прогревом ДВС в зависимости от величины износа сопряжения «поршень-кольцо-гильза» воздушно-масляная смесь имеет температуру от 205 до 242°C. Приведены результаты изменения температуры в камере сгорания без воспламенения (диагностический параметр) в зависимости от пробега и износов гильз цилиндров в поясе остановки верхнего компрессионного кольца. Установлено, что предельное состояние цилиндропоршневой группы наступает при температуре в камере сгорания 210°C (без воспламенения), что соответствует величине износа гильзы цилиндров в поясе остановки верхнего компрессионного кольца 160 мкм.

**В пятом разделе** приведены результаты расчета периодичности диагностирования, изменения суммарных удельных затрат, алгоритм диагностирования и расчет экономического эффекта.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. В выводах следовало бы отразить преимущества предлагаемого устройства и алгоритма диагностирования дизелей по сравнению с существующими, например, разработанными в ГОСНИТИ.

2. В диссертации недостаточно внимания уделено анализу разработкам ФГБНУ ГОСНИТИ, а также информационным материалам, подготовленным в ФГБНУ «Росинформагротех» по тематике диссертации.

3. В первой главе следовало бы дать структуру и результаты мониторинга надежности дизелей, используемых в сельском хозяйстве.

4. Соискателю следовало бы обосновать выбор дизеля КАМАЗ -740 в качестве объекта экспериментальных исследований, показать является ли он типичным представителем дизелей сельскохозяйственного назначения.

5. Не понятно, почему в таблице 1 автореферата (и в диссертации) представлены интервальные значения диагностических параметров, а во втором выводе заключения – фиксированные.

6. Для некоторых величин, например на стр. 48, 90, 91 не указаны размерности.

7. В качестве практической реализации желательно представить технологическую карту диагностирования с использованием результатов исследований соискателя.

### **Заключение**

Диссертация Данилова Юрия Игоревича на тему «Совершенствование диагностирования цилиндропоршневой группы автотракторных дизелей по температуре в камере сгорания» представляет законченную научно-квалификационную работу, а совокупность технических и технологических решений внесет значительный вклад в развитие экономики страны.

Считаем, что диссертационная работа соответствует критериям, изложенным в пункте 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор, Данилов Юрий Игоревич, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Диссертация рассмотрена на заседании отдела анализа и обобщения информации по инженерно-технологическому обеспечению АПК ФГБНУ «Росинформагротех», протокол № 5 от « 16 » сентября 2016 г.

Главный научный сотрудник  
отдела анализа и обобщения информации  
по инженерно-технологическому обеспечению АПК  
доктор технических наук,  
профессор

Буклагин Дмитрий Саввич

Подпись Буклагина Д.С. заверяю  
Инженер по кадрам первой категории



С. М. Черных

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

Почтовый адрес: 141261, Московская область, Пушкинский район, р.п. Правдинский, ул. Лесная, стр. 60.

Телефон: 8(495) 993-44-04, 8(495) 993-42-92

e-mail:fgnu@rosinformagrotech.ru

Сайт учреждения: <http://www.rosinformagrotech.ru/>