2р

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дунаева Анатолия Васильевича на тему: «Разработка методов стендовых испытаний, контроля и управления техническим состоянием самоходных машин в агропромышленном комплексе» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01

Контроль технического состояния машин и оборудования и в т.ч. безразборный с диагностированием, является одним из выгодных видов технического сервиса, направленного на повышение работоспособности, эксплуатационного ресурса и экономичности использования машин, в т.ч. в агропромышленном комплексе. Поэтому рассмотренная работа несомненно является актуальной.

Созданию и совершенствованию методов и средств контроля и диагностирования машин и оборудования в различных отраслях посвящено большое число исследований и разработок: на автомобильном, морском, речном и ж.-д. транспорте, а также в авиации и в наземной военной технике. Автор же работы выполнил независимые исследования и разработки методов и технологий применительно к выходному, функциональному и ресурсному контролю технического состояния с.-х. тракторов, а отчасти - самоходных комбайнов и грузовых автомобилей.

В диссертации обоснованы методы стендовых испытаний энергонасыщенных колесных тракторов по тягово-экономическим и тормозным показателям. Разработан метод мониторинга текущего расхода дизельного топлива и бензина автотракторных ДВС пьезометрическими приборами переменного перепада давления на сужающем устройстве в докритических числах Рейнольдса, что важно для оперативного диагностирования, выявления и устранения неисправностей двигателей.

Созданы методы экспресс-определения остаточного ресурса цилиндропоршневой группы дизельных и бензиновых автотракторных ДВС, а также работоспособности их масел. Впервые разработана система программируемого автоматизированного цифрового контроля функциональных и ресурсных диагностических параметров составных частей тракторов, комбайнов грузовых автомобилей. Разработанные методы испытаний и контроля обеспечены технологическими рекомендациями с оптимизированными по положениям теории управления надежностью с.-х. машин нормативами диагностических параметров.

Получены математические выражения для взаимозависимых расчетов скоростных, силовых параметров силовых барабанных одноприводных реверсивных барабанных стендов диагностических для колесных тракторов, режимов и нормативов испытаний, условий устойчивости тракторов на стендах при тяговых и тормозных испытаниях, выражения для определения остаточного ресурса цилиндропоршневой группы ДВС, расхода кар-

терных газов с учетом их утечек из неплотностей изношенных ДВС, расчета показателя диспергирующе-стабилизирующих свойств моторных масел, выражение, интегрирующее факторы изнашивания автотракторных ДВС при естественной деградации конституционных и потери рабочих свойств их масел из-за эксплуатационных воздействий. Показано, что тренд концентрации металлов в маслах при их длительной работе соответствует классической кривой изнашивания, поэтому концентрация металлов в маслах стабилизируется только в начале их работы.

По результатам многолетних исследований и 12700 испытаний по 15 показателям 17 марок моторных масел большого парка тракторов, автомобилей, ДСМ, тепловозов разработана комплексная технология углубленного диагностирования автотракторных ДВС по химмотологическим показателям и спектральному анализу масел. По ней выявляются причины повышенного изнашивания ДВС, вырабатывают целенаправленные рекомендации по устранению неисправностей для предотвращения повышенного износа и аварийных отказов, а также предложения по адаптированному последующему контролю в целях недопущения отказов. Реализация созданной комплексной технологии в 1,6-1,5 раз повысила ресурс автотракторных дизелей (более чем до 70 тыс. ч без вмешательства в ДВС), их масел М-14$В_2$ с 250 до 850 ч, масел класса CG-4 вязкости 15W-40 до 1250 ч с запасом их ресурса до 2500 ч.

Лабораторными триботехническими и эксплуатационными испытаниями апробированы методы существенного (коэффициент трения уменьшается с 0,08 до 0,04) повышения антифрикционных свойств моторных масел введением в них минеральных трибосоставов, в т.ч. собственного «Сарановского», а также подачей в масла электрической энергии постоянного тока до 60 В (коэффициент трения снижается аналогично).

В проведенной работе по разработке методов и средств контроля состояния машин впервые сделан переход от оценки случайных дискретных значений диагностических параметров к автоматизированному их контролю по функциям диагностических сигналов в развертке по времени, углу поворота и частоте вращения коленчатого вала дизелей. Разработаны новые параметры, в т.ч. развертка углового ускорения коленвала дизеля по частоте его вращения, коэффициент вариации вибрационных параметров, прием искусственного интеллекта для стабилизации фазовых разверток осциллограмм.

На основании проведенных автором исследований и разработок подготовлены условия для перехода в диагностировании от констатации технического состояния машин к предупреждению и предотвращению их повышенного изнашивания и аварийных отказов, а также к повышению межремонтного ресурса агрегатов машин методами триботехники и электрическим воздействием на масла.

Выработанные исследованиями рекомендации по экспресс-контролю моторных масел, экспресс-оценке остаточного ресурса ЦПГ дизелей и по применению минеральных ремонтно-восстановительных составов внесены

в пересмотренный автором ГОСТ 20793 на техническое обслуживание тракторов и самоходных с.-х. машин.

По результатам исследований разработаны и внедрены: 1358 стендов диагностических для колесных тракторов, введенных во все типовые проекты СТОТ и аттестованных по высшей категории качества; 5300 расходомеров топлива ДВС, аттестованных по высшей категории качества и введенных в Госреестр средств измерений; 30400 индикаторов контроля ресурсных параметров ЦПГ ДВС, получивших высокую оценку диагностов; 26 автоматизированных машинотестеров для тракторов, автомобилей, комбайнов, внедренных в АПК, на авто- и ж.-д. транспорте; система технологий и нормативов выходных, функциональных и ресурсных параметров тракторов, комбайнов, автомобилей, контролируемых разработанными и другими средствами, изданных общим тиражом более 65 тыс. экз.

Результаты работы отражены также в «Комплексной системе инструментального диагностирования МТП, экспресс-методами и по качественным признакам совместно с устранением неисправностей на основе современных НТД и диагностических средств», разрабатывавшейся с участием автора. Развитие диагностирования с.-х. машин продолжается в разрабатываемой системе непрерывного с помощью средств ГЛОНАСС/GPS и периодического мониторинга с.-х. тракторов с учетом комплекса диагностических параметров, апробированных автором в автоматизированном машинотестере КИ-13950-ГОСНИТИ и в пяти портативных микропроцессорные средствах диагностики автотракторных дизелей.

Диссертантом также разработан ряд технологических рекомендаций и нормативных документов для организации и непосредственной работы диагностов АПК.

Результаты исследований отражены в 151 научных работах, в том числе в 51 из перечня ВАК РФ, в семи монографиях, двух учебных пособиях, в 11 а.с. и 8 патентах РФ, в 3-х ГОСТ, в МУ 10.16.0001.001, в 2-х ОСТ, в 20 технологических рекоменда-циях; 6 статей опубликованы за рубежом.

Выполненные исследования по теоретическому уровню, а особенно по практической значимости, удовлетворяют требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, являются законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся разработки по методам, средствам и технологиям регламентного и заявочного, функционального и ресурсного диагностирования с.-х. тракторов, комбайнов и автомобилей, в т.ч. автоматизированного, имеющих существенное значение для совершенствования технического обслуживания и текущего ремонта машин в АПК.

Поэтому по нашему мнению диссертант Дунаев Анатолий Васильевич несомненно заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»
ФГБОУ «РИАМА», к.т.н., профессор,
Член-кор. Международной академии наук
экологии и безопасности жизнедеятельности,
почетный работник высшего профессионального
образования Е.С. Назаренко

Российская инженерная академия менеджмента и агробизнеса
141220, Московская обл., Пушкинский р-н,
пос. Челюскинский, ул. Большая Тарасовская, д. 108
Тел. +7 (495) 586-74-44E-mail: ot@riama.ru; info@riama.ru;

Подпись Назаренко Е.С. заверяю
Инспектор по кадровой работе
Ю.Б. Подгорбунская

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Российская инженерная академия менеджмента и агробизнеса»
ИНН 5038009869
КПП 503801001
Для документов