

АДАПТИВНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ СДМ К ВНЕДРЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Е.В. Прохорова, ст. преподаватель, Т.В. Кочкина, студент,
М.О. Назаренко, студент, БГТУ им. В.Г. Шухова**

***Аннотация.** Установке системы бортового электронного управления в обязательном порядке должна предшествовать углубленная диагностика систем и их механизмов, параметры которых оказывают непосредственное влияние на эффективность работы электронных систем. Основные требования к машине сводятся к стандартным требованиям по качеству выпускаемой продукции и одинаковы для всех видов техники.*

***Ключевые слова:** электронное управление; система нивелирования; диагностика; программное обеспечение; надежность; долговечность*

АДАПТИВНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ БДМ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ІНТЕЛЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

**О.В. Прохорова, ст. викладач, Т.В. Кочкина, студент,
М.О. Назаренко, студент, БДТУ ім. В.Г. Шухова**

***Анотація.** Перед встановленням системи бортового електронного урядування в обов'язковому порядку треба провести поглиблену діагностику систем та їх механізмів, параметри яких безпосередньо впливають на ефективність роботи електронних систем. Основні вимоги до машини зводяться до стандартних вимог по якості своєї продукції і однакові для всіх видів техніки*

***Ключові слова:** електронне управління, система нівелювання; діагностика; програмне забезпечення; надійність; довговічність*

ADAPTABILITY OF BUILDING AND ROAD MACHINE'S CONSTRUCTION FOR INTEGRATING OF INTELLECTUAL SYSTEMS

**E. Prokhorova, senior teacher, T. Kochkina, student,
M. Nazarenko, student, BSTU after V. Shukhov**

***Abstract:** Before installing the system on-board electronic control it's necessarily to provide in-depth diagnostics systems and mechanisms, which parameters have a direct impact on the performance of electronic systems. Basic requirements for the machine are reduced to the standard requirements for quality products and the same for all types of machinery.*

***Keywords:** electric controlling, leveling system, diagnostics, programm support, reliability, durability*

Введение

Конструкторы СДМ в современных разработках все более внедряют высокоинтегрированные системы бортового электронного

оборудования, цифровых вычислительных систем и систем информационного обмена. Применяются новые принципы построения машин и ее основных функциональных элементов (системы управления двигателем,

рабочими органами, комплексы связи, системы жизнеобеспечения), а так же и средства сопровождения, включая контрольно-поверочную аппаратуру и нормативно-техническую документацию, в соответствии с которой проводятся регламентные работы и осуществляются процедуры сертификации электронного оборудования СДМ.

Анализ публикаций

Анализ состояния эксплуатируемых СДМ показывает, что более 70% этой техники не приспособлены к комплексной модернизации дооснащения электронными контролирующими устройствами, и зачастую причиной этому являются не только конструктивное несовершенство, т.е. морально устаревшие машины, но и фактическое техническое состояние этих машин. При тщательном анализе можно с достаточной долей точности утверждать, что будучи работоспособными, эти машины имеют близкие к предельным технико-эксплуатационные и надежность показатели [1].

Приведем пример: для повышения качества профилировочных работ автогрейдерами применяется система нивелирования (2D система с лазерными нивелирос и приемниками, а так же два типа 3D систем: с электронным тахеометром и GPS – RTK-GPS Real Time Kinematic – Global Positioning Sistem требует американскую спутниковую навигацию), которая является комплексом взаимосвязанных электронных компонентов оборудования, устанавливаемых на специализированную машину и позволяющая в автоматическом или ручном режиме обеспечить требуемое позиционирование и контроль положения рабочего органа машины в соответствии с заданным проектным положением. При этом следует отметить, что заявленная точность работ может быть реализована при условии обеспечения определенных параметров, в частности: механизм привода отвала автогрейдера должен иметь суммарные люфты не более 5-7 мм, т.к. при управлении процессом гидроцилиндр будет перемещаться сразу, как только будет подан сигнал на соответствующий элемент гидросистемы, в то время как отвал начнет перемещаться после того, как будут выбраны все существующие зазоры, которые в кинематической цепи привода рабочего органа вызывают ошибку по точности его позициониро-

вания и могут привести к появлению «волны» формируемой рабочей поверхности объекта. Так же в элементах гидросистемы машины должны отсутствовать сверхнормативные внутренние перетечки рабочей жидкости, в том числе в насосе, когда он работает в режиме холостого хода; в гидроцилиндрах нивелирующих исполнительных механизмов уплотнительные элементы не должны перепускать жидкость из поршневой полости в штоковую и обратно, при этом гидросистема в целом должна быть герметична.

Цель и постановка задачи

Все вышеизложенное показывает, что установке системы нивелирования в обязательном порядке должна предшествовать углубленная диагностика систем и их механизмов, параметры которых оказывают непосредственное влияние на эффективность работы электронных систем.

Таким образом, основные требования к машине сводятся к стандартным требованиям по качеству выпускаемой продукции и одинаковы для всех видов техники.

И хотя производители систем нивелирования утверждают, что 90% их компонентов не имеют подвижных частей, и соответственно не подвержены механическому износу. Можно привести еще пример, который требует предварительной подготовки машины, в представленном случае бульдозера к установке системы WIT (Wakachiku Intelligence), которая при соответствующей адаптации может быть применена с российской системой GLONASS – осуществляет контроль за выполнением работ и управлением отвалом, обеспечивая подачу необходимых команд в режиме реального времени. Бульдозер оснащается бортовым компьютером, датчиком измерения наклона отвала по двум координатным осям, ультразвуковым датчиком измерения пройденного оборудованием расстояния, устройствами приема и передачи информации и другими измерительными приборами, в процессе работы которых, могут проводиться вычислительные операции, а рабочая информация отображается на бортовом мониторе.

Крупные фирмы производители СДМ развивают интеграцию с производителями электронных компонентов и разработчиками

программного обеспечения для бортовых процессорных систем управления и диагностики.

В настоящее время широкое распространение получают электронные автоматизированные системы управления в виде микропроцессоров, микроЭВМ или аналоговых вычислительных устройств, на которые возлагается часть операций по управлению машиной, контроль за работой различных узлов и агрегатов.

Примером частичной автоматизации управления служит система управления работой дизеля и коробкой передач машины посредством оснащения ДВС системами, отвечающими требованиям Евро 3 и Евро 4 за счет того, что всеми рабочими процессами в этих двигателях управляют электронные контроллеры, обеспечивающие высокоэффективную работу систем топливоподачи (типа Common Rail) и нейтрализации отработавших газов (например, типа Denoxtronic фирмы Bosch), а так же возможность адаптации ДВС к параметрам силовых нагрузок выполняемого СДМ рабочего процесса. При этом двигатель может интегрироваться посредством использования средств электроники с автоматической коробкой передач, обеспечивая переключение последней под нагрузкой (без разрыва потока мощности).

Решение задачи

Концепция проектирования сложных технических систем в настоящее время претерпела изменения, целевая функция – реализация поставленной задачи дополняется способностью контроля выполнения функциональных задач. При этом внедрение электронных систем не ограничивается функцией контроля, а наделяется интеллектуальной составляющей координировать параметры, поддерживая в режимах оптимального функционирования.

Например, компания Caterpillar при модернизации скреперов серии G с целью повышения их надёжности, долговечности и облегчения технического обслуживания внедрила электронную систему контроля EMS3, которая следит за техническим состоянием машины и в оперативном режиме представляет данные оператору.

Одним из перспективных направлений в повышении надёжности СДМ является разработка вопросов надёжности комплексов и систем машин. К ним относятся: управление комплексами и системами, их контроль и взаимодействие, резервирование (введение накопителей, обеспечивающих бесперебойную работу комплекса, системы машин при кратковременном отказе одной из машин комплекса или системы). Применение компанией Caterpillar в своих машинах модульных конструкций позволяет осуществлять замену неисправных модулей, а не ремонт их, что также сокращает время простоя.

Повышение активной безопасности обеспечивается улучшением устойчивости и управляемости самоходных СДМ, внедрением надёжных и эффективных систем управления, автоматической диагностикой агрегатов и систем машин, улучшением обзорности и др.

Все перечисленные тенденции как в конструировании СДМ, так и в организации их производства предполагают повышение стоимости СДМ. Однако это повышение сопровождается снижением или по крайней мере стабилизацией удельных расходов на единицу производимой продукции.

Внедрение интеллектуальных систем управления и контроля работоспособностью СДМ обеспечивает снижение расходов на их эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание, что влечет рост производительности машин дающий тенденцию к снижению стоимости единицы продукции, производимой этими машинами.

Выводы

В заключении отметим, что рассмотренные основные тенденции развития конструкций и параметров СДМ взаимосвязаны. Использование электронных систем управления в процессе создания машин обусловлено необходимостью повышения эксплуатационных свойств машин, качества выполнения работ экономической эффективности строительного производства.

Одним из главных направлений при разработке и создании новых видов СДМ становится стандартизация и унификация, особенно в части системной проработки требований к формированию модульных стратегий.

Применение модульных конструкций позволяет значительно сократить затраты и сроки на этапе проектирования и производства СДМ за счёт использования унифицированных модулей базовых конструкций, стандартных систем межмодульного обмена информацией и стандартного программного обеспечения; повысить эффективность в эксплуатации.

Литература

1. И.П. Керров, Р.А. Янсон, А.Б. Агапов. Основные тенденции развития строительных и дорожных машин № 3 2008, с.9-16.

Рецензент: О.П. Алексеев, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 12 октября 2011 г.