

## Секция 4 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 62-523.3

### Применение микропроцессорных компонентов в системах управления мобильных машин

Ходорёнок А.Е., Сушко С.В.

Белорусский национальный технический университет

Основными причинами ускоренного внедрения электроники в мобильных сельскохозяйственных агрегатах являются необходимость улучшения мощностного баланса и топливной экономичности, оптимизация работы агрегируемых машин и орудий, а также снижение нагрузки на агрегат. В настоящее время наряду с системами автоматического управления рабочими органами тракторов интенсивно ведутся разработки бортовых информационно-управляющих систем, которые в зависимости от программного обеспечения, конфигурации датчиков и исполнительных устройств способны выполнять от 10 до 20 функций отдельных систем. Однако зарубежные системы, поставляемые на рынок СНГ, требуют дополнительной адаптации при установке на машинах и имеют достаточно высокую стоимость. Поэтому весьма актуальным представляется разработка и организация серийного производства отечественных систем.

Для более полного использования возможности бортовых систем необходимо реализовать отображение на мониторах информации о процессах управления, а с помощью видеокамер можно обеспечить визуальный контроль за положением рабочих органов, находящихся вне зоны прямой видимости. Кроме того, в ходе функционирования машин оператору необходимы данные об их положении, давлении в силовых гидроцилиндрах, усилиях в шарнирах, величине буксования и т.д. На основе указанных параметров оператор с помощью вычислительного устройства бортовой информационно-управляющей системы получает возможность оптимизировать работу энергомашины по соответствующим интегральным критериям, т.е. активно воздействовать на ход технологических операций.

Электронные компоненты для мобильных машин необходимо разрабатывать, используя перспективную элементную базу на осно-

ве технологий поверхностного монтажа. Применение универсального цветного матричного ЖКИ-дисплея дает возможность реализовать все необходимые требования, обеспечить высокое качество отображения и информативность выводимых параметров. При этом отображение дополнительной информации требует минимальных затрат, так как не влечет за собой изготовление заказных элементов индикации. Информацию о параметрах рабочих процессов предусматривается получать с помощью датчиков физических величин, в т.ч. Бесконтактных, со встроенными вторичными преобразователями. Концепция построения системы позволяет одновременно обрабатывать в одном микропроцессорном блоке выходные сигналы датчиков параметров технического и эксплуатационного состояния машины, а также локальных систем управления.

Бортовая информационно-управляющая система должна быть универсальной и устанавливаться на разные модели тракторов, для чего предусматривается возможность коррекции ряда ключевых параметров, изменяющихся в разных моделях. Конструкция системы должна обеспечивать возможность простой модификации готового изделия и расширение ее функциональных возможностей за счет программного и алгоритмического обеспечения.

УДК 519.685

### **Использование технологии Continuous Integration в оптимизации разработки программного обеспечения**

Рогачёв М.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается применение технологии Постоянной (Непрерывной) интеграции к процессу разработки программного обеспечения.

Практика использования CI обеспечивает быструю обратную связь (feedback), поэтому применение эффективных методов непрерывной интеграции позволяет узнавать общее состояние разрабатываемого программного обеспечения по нескольку раз в день. Более того, CI хорошо работает с такими практиками, как рефакторинг и разработка методом проверки, поскольку в их основе лежит концепция небольших изменений. В сущности, непрерывная интеграция гарантирует совместимость последних с остальной частью про-