

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИХ СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

С. И. КОЗЛОВ, канд. техн. наук, доцент

А. В. НОЗДРИН-ПЛОТНИЦКИЙ, инженер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Современная тенденция в развитии научно-технического прогресса характеризуется разработкой и выпуском автоматизированной техники. Знание и понимание содержания и сущности автоматизированной техники дает возможность профессионально и эффективно ее эксплуатировать.

Стационарные и мобильные машины и агрегаты, а также стационарное технологическое оборудование, поступающие в хозяйства агропромышленного комплекса, оснащены техническими средствами автоматизации. Эксплуатация автоматизированной техники (систем автоматизации) позволяет значительно увеличивать ее производительность, повышать качество производимой продукции и выполняемых различных видов работы, а также улучшать условия труда человека [1, 2, 4, 5].

Уровень подготовки современного инженера должен соответствовать современному уровню развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственного производства. Профессиональная степень подготовки современного инженера должна определяться умением анализировать рабочий процесс систем автоматизации с целью выявления и определения причин возникающих отказов и неисправностей, а также умением профессионально организовать эксплуатацию автоматизированной сельскохозяйственной техники в производственных условиях.

Структурные схемы, начерченные на основе выполненного структурного анализа, не только раскрывают, но и наглядно показывают физические механизмы формирования в системах автоматизации управляющих сигналов, команд и воздействий; контуров управления, регулирования, контроля и сигнализации; автоматических регуляторов управления, контроля и сигнализации [3, 6].

Особенности структурных схем систем автоматизации, которые эксплуатируются в сельскохозяйственном производстве, заключаются в их содержании. Конкретность и характер особенностей связаны с назначением, сложностью конструктивного исполнения и рабочим

процессом систем автоматизации. В отличие от сложных объектов, управление которыми осуществляется техническими средствами и оператором-диспетчером, управление многочисленными сельскохозяйственными объектами выполняется в системах автоматизации только техническими средствами.

Основная часть. *Структурный анализ* – это процесс мысленного восприятия и отражения в своем сознании структуры (внутреннего устройства) систем автоматизации посредством формирования и построения их реального структурного образа, состоящего из структурных элементов [6].

Структурный анализ направлен на совершенствование и интенсификацию процесса познания сущности и содержания систем автоматизации. Это достигается за счет того, что структурный анализ обеспечивает более углубленное, более ускоренное, а также осознанно осмысленное и целенаправленное проникновение в содержание и сущность систем автоматизации.

Структурный анализ осуществляется на основе использования принципиальных электрических схем систем автоматизации, а также на основе использования описания таких схем с точки зрения устройства и рабочего процесса.

Реальный структурный образ каждой системы автоматизации конкретизирует и отражает ее структуру в виде вычерченных структурных схем. Внутреннее устройство каждой системы автоматизации представляет собой определенный количественный состав структурных элементов. Структурные схемы каждой системы автоматизации формируются осознанно и целенаправленно и могут иметь упрощенный и развернутый вид. Это означает, что каждая система автоматизации может показываться структурными схемами в виде упрощенного и развернутого состава структурных элементов [3].

Мысленное восприятие и отражение внутреннего устройства систем автоматизации на уровне структурных элементов является познавательным процессом анализирующего плана. Мысленное отражение внутреннего устройства изучаемой системы автоматизации осуществляется на основе использования различий функциональных признаков, присущих ее структурным элементам. Система автоматизации осмысленно разделяется на отдельные и самостоятельно обособленные части, которые отличаются между собой конструктивным исполнением и функциональными признаками. Такие функционально обособленные части системы автоматизации являются конкретными техническими средствами и называются структурными элементами [3, 6].

В системах автоматизации структурными элементами являются объект автоматизации и система управления. В составе системы управления может быть один или большее количество автоматических регуляторов управления, что зависит от вида системы автоматизации. Автоматический регулятор управления, как правило, состоит из определенного количества структурных элементов, которыми являются измерительный преобразователь (ИП) или чувствительный элемент (ЧЭ), сравнивающий (СЭ) и задающий (ЗЭ) элементы, усилительный орган (УО), исполнительный механизм (ИМ), регулирующий орган (РО). В некоторых автоматических регуляторах управления дополнительно используются преобразователи сигналов, которые преобразуют аналоговый (непрерывный) сигнал в дискретный (прерывистый). Использование преобразователей сигналов обусловлено необходимостью прерывисто подавать управляющую среду в некоторые объекты автоматизации [6].

Объект автоматизации, как правило, обеспечивает выполнение технологического процесса. Система управления осуществляет автоматическое управление протекающим в объекте технологическим процессом по одному или нескольким физическим параметрам. В системе управления может быть один или несколько автоматических регуляторов управления. Автоматический регулятор управления является независимым от других подобных устройств в одной системе автоматизации и осуществляет управление объектом по одному физическому параметру.

В составе систем автоматизации находятся структурные элементы различной конструктивной сложности, различной физической природы и различного функционального назначения.

Структурные элементы систем автоматизации характеризуются функциональными признаками, каждый из которых по своему содержанию присущ только конкретному структурному элементу. Функциональные признаки разделяются на две разновидности: одной из них является функция, а второй – функциональная задача. Функция присуща каждому отдельному структурному элементу, входящему в состав автоматического регулятора управления, контроля и сигнализации. Функциональная задача выражается в конкретной совокупности определенного количественного состава отдельных функций и присуща автоматическому регулятору управления, автоматическому регулятору контроля и автоматическому регулятору сигнализации [3, 6].

Две разновидности функциональных признаков разделяют структурные элементы систем автоматизации на две группы. Одна группа структурных элементов характеризуется одной разновидностью функ-

ционального признака, которым является функция. Вторая группа структурных элементов характеризуется второй разновидностью функционального признака, которым является функциональная задача.

Функция присуща структурным элементам, которые входят в состав автоматических регуляторов управления, контроля и сигнализации. В названных автоматических регуляторах структурные элементы представляют собой конкретные технические средства, которые имеют различные конструктивные исполнения и, как правило, различную физическую природу. В автоматических регуляторах управления, контроля и сигнализации технические средства могут иметь электрическую, механическую, гидравлическую и пневматическую физическую природу.

Функциональная задача в системах автоматизации присуща структурным элементам, которые имеют значительную конструктивную сложность. Такими структурными элементами являются объекты автоматизации и автоматические регуляторы управления, контроля и сигнализации.

Заключение. Таким образом, анализируя вышеизложенное, можно сделать выводы, что роль структурного анализа, связанного с пониманием структуры систем автоматизации, чрезвычайно велика и очень значима, а это значит, в свою очередь, что овладение структурным анализом дает возможность понимать самое главное и существенное не только в современных, но и в будущих системах автоматизации, а также знание структуры систем автоматизации позволяет раскрывать содержание основных понятий и параметров, связанных с автоматическим управлением различными сельскохозяйственными объектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – М.: Колос, 2004.
2. Автоматизация в растениеводстве / С. А. Иофинов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1992.
3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Клюев [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Автоматизация сельскохозяйственного производства / В. В. Концур [и др.]. – Киев: Урожай, 1988.
5. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок / под ред. проф. И. Ф. Кудрявцева. – М.: Агропромиздат, 1988.
6. Радченко, Г. Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники / Г. Е. Радченко. – Минск: Технопринт, 2005.