

Секция 3. МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 654.071.13

ИЗУЧЕНИЕ И ПОНИМАНИЕ СОВРЕМЕННЫМ ИНЖЕНЕРОМ СУЩНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

С. И. КОЗЛОВ¹, канд. техн. наук, доцент
С. А. БОРТНИК², ст. преподаватель

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. В современных условиях развития научно-технического прогресса в области производства сельскохозяйственной техники характерно широкое применение средств технической автоматизации, обеспечивающих автоматическое управление оборудованием различного назначения и конструкции, а также автоматическую сигнализацию и автоматический мониторинг его состояния. Знание и понимание содержания и сущности автоматизированной сельскохозяйственной техники дает возможность эксплуатировать ее профессионально и эффективно.

Современные мобильные и стационарные машины и агрегаты, а также стационарное технологическое оборудование, поставляемое на сельскохозяйственные предприятия, оснащаются различными средствами технической автоматизации. Эксплуатация автоматизированных систем автоматизации сельскохозяйственной техники позволяет существенно повысить ее производительность, улучшить качество выпускаемой продукции и различных видов выполняемых работ, а также улучшить условия труда человека [1–3, 6–8].

Поэтому актуальна проблема профессиональной подготовки современного инженера, который должен определять и уметь анализировать рабочий процесс систем автоматизации с целью выявления и определения причин отказов и неисправностей, а также уметь профессионально организовывать работу систем автоматизации сельскохозяйственной техники в производственных условиях.

Основная часть. В сельскохозяйственном производстве применяется достаточно большое количество и разнообразие сложных и простых по конструкции и назначению объектов автоматизации. Количество мобильных и стационарных транспортных средств только по маркам и названиям составляет несколько тысяч. При этом на базе мобильных и стационарных машин и механизмов создается значительное количество различных агрегатов. Знание устройства и процесса работы систем автоматизации, а также умение выявлять и находить возникающие отказы и неисправности в их конструкции характеризует достаточно высокую профессиональную подготовку инженерных кадров различного профиля. Высокий профессиональный уровень знаний необходим современному инженеру для повышения эффективности работы автоматизированной сельскохозяйственной техники и функционирования агропромышленного комплекса в целом.

Понимание современным инженером содержания и сущности систем автоматизации, выпускавшихся ранее и выпускаемых в последнее время, позволит осмыслить и понять самое главное и существенное не только в них, но и в системах автоматизации, которые будут выпускаться и иметь другие, более совершенные, технические средства по своей структуре автоматизации с точки зрения используемой элементной базы. Это обусловлено постоянством и неизменностью в настоящем и будущем по своему назначению и содержанию тех функций, которые выполняются техническими средствами различного исполнения в регуляторах автоматического управления, контроля и сигнализации (АРУ, АРУ и АРС). Постоянство и неизменность функций означает, что конструкция технических средств систематически меняется, но назначение, содержание и количественный состав функций в АРУ, АРК и АРС, как правило, остаются постоянными.

Целью повышения уровня профессиональной и практической подготовки современных инженерных кадров, способных технически грамотно организовать работу автоматизированной сельскохозяйственной техники в производственных условиях, является совершенствование и интенсификация их подготовки. Для достижения этой цели необходимо перечислить следующие задачи:

- научиться читать принципиальные схемы систем автоматизации;
- изучить содержание и сущность систем автоматизации, которые используются в сельскохозяйственном производстве;
- научиться выполнять структурный анализ систем автоматизации и чертить их упрощенные и расширенные структурные схемы [5, 9];

- научиться выполнять функциональный анализ систем автоматизации и чертить их функциональные схемы;
- научиться анализировать рабочий процесс систем автоматизации с целью выявления возникающих в них сбоев и неисправностей;
- научиться выполнять и понимать суть оперативной настройки систем автоматизации под заданный алгоритм функционирования объектов.

Однако следует помнить, что при изучении систем автоматизации неоспоримым фактом является то, что происходящие электрофизические процессы должны восприниматься в вашем сознании на основе абстрактного мышления. Это значит, что в вашем мысленном восприятии у вас должно сложиться определенное представление в виде абстрактного образа о реальном электрофизическом процессе, происходящем в каждом техническом средстве. Абстрактное мышление можно правильно и эффективно сформировать только на основе знаний свойств цепей постоянного тока, однофазных и трехфазных цепей, которые описываются в электротехнике, а также на основе знаний строения и рабочий процесс технических средств, описываемый в электронике и сельской электротехнике.

Однако следует помнить, что при изучении систем автоматизации неоспоримым фактом является то, что происходящие электрофизические процессы должны восприниматься в вашем сознании на основе абстрактного мышления. Это значит, что в вашем мысленном восприятии у вас должно сложиться определенное представление в виде абстрактного образа о реальном электрофизическом процессе, происходящем в каждом техническом средстве. Абстрактное мышление можно правильно и эффективно сформировать только на основе знаний свойств цепей постоянного тока, однофазных и трехфазных цепей, которые описываются в электротехнике, а также на основе знаний строения и рабочий процесс технических средств, который описан в электронике и электротехнике сельскохозяйственного производства [4, 5, 9].

Четкое и понятное описание сложных электрофизических процессов, происходящих в технических средствах автоматизации, а также описание процессов преобразования конструктивными элементами (техническими средствами) входных параметров в выходные параметры и описание устройства, порядка работы и настройки систем автоматизации. также обеспечить вовлеченность в процесс познания. Вовлеченность проявляется и в том случае, если обеспечивается зритель-

ное восприятие взаимодействия элементов конструкции в автоматических регуляторах различного типа и назначения. Это означает, что каждый структурный элемент систем автоматизации одного типа характеризуется конкретной по содержанию и назначению функцией. Эту же функцию выполняет конкретный элемент конструкции, который в однотипных системах автоматизации, как правило, имеет различную конструкцию.

Структурно-функциональная сущность и содержание применительно к системам автоматизации различных типов характеризуются выполняемыми функциональными задачами, которыми являются автоматическое управление (регулирование), автоматический контроль и автоматическая сигнализация. Целью выявления сущности и содержания таких задач было определение функционального и количественного состава конструктивных элементов, а также функциональной последовательности их расположения в автоматических регуляторах различного назначения, работающих в составе различных типов систем автоматизации. Определенный количественный набор конструктивных элементов и функциональная последовательность их расположения в автоматических регуляторах различного назначения обеспечивают реализацию конкретной функциональной задачи в системах автоматизации каждого конкретного типа. Такая работа была направлена на вполне осмысленное понимание эксплуатационного содержания и сущности систем автоматизации. Анализ функциональных задач позволил определить структурный состав регуляторов автоматического регулирования, регуляторов автоматического регулирования и регуляторов автоматической сигнализации.

Структурно-функциональная сущность и содержание применительно к системам автоматизации различных типов характеризуются выполняемыми функциональными задачами, которыми являются автоматическое управление (регулирование), автоматический контроль и автоматическая сигнализация. Целью выявления сущности и содержания таких задач было определение функционального и количественного состава конструктивных элементов, а также функциональной последовательности их расположения в автоматических регуляторах различного назначения, работающих в составе различных типов систем автоматизации. Определенный количественный набор конструктивных элементов и функциональная последовательность их расположения в автоматических регуляторах различного назначения обеспечивают реализацию конкретной функциональной задачи в системах автоматизации.

зации каждого конкретного типа. Такая работа была направлена на вполне осмысленное понимание эксплуатационного содержания и сущности систем автоматизации. Анализ функциональных задач позволил определить структурный состав регуляторов автоматического регулирования, регуляторов автоматического регулирования и регуляторов автоматической сигнализации. Постепенное и последовательное углубленное изучение содержания систем автоматизации и познание их сущности является последовательным и систематическим. Принципиальные электрические схемы АСУ обеспечивают решение и показывают наглядность функциональных задач управления, регулирования, контроля, защиты, измерения и сигнализации. Принципиальные электрические схемы автоматизированной системы управления служат основой для разработки последующих проектных документов, представляющих собой монтажные чертежи, схемы подключения и подключения. Проектирование автоматизированных систем управления (АСУ) начинается с решения задачи выбора структуры управления сложным объектом. Выбор структуры управления является первым этапом проектирования автоматизированной системы управления и реализуется посредством разработки и составления структурных схем. Выбор структуры управления сложным объектом оказывает существенное влияние на эффективность его работы, снижая относительную стоимость системы управления, повышая ее надежность, улучшая ремонтпригодность и т. д. [4]. Далее разрабатываются и чертятся функциональные схемы автоматизированной системы управления, в рамках которой функционирует сложный объект. Последовательность разработки схем различных разновидностей в такой последовательности и прогрессивном направлении при проектировании автоматизированных систем управления определяет очень высокую степень профессиональной подготовки инженеров. Высокий профессиональный уровень характеризуется абсолютно совершенными знаниями данной категории специалистов в области автоматизации промышленного производства.

Заключение. Аналитическая работа, проведенная с проектными материалами в области автоматизации промышленного производства, позволяет сформулировать совершенно очевидный и четко логичный вывод. Для успешного и продуктивного познания содержания и сущности изучаемых систем автоматизации различного вида сельскохозяйственного назначения в процессе подготовки инженерных кадров необходимо применять противоположное прогрессивное направление.

Используя принципиальные электрические схемы систем автоматизации, которые приведены и описаны в учебной литературе, необходимо выполнить структурный и функциональный анализ и на этой основе разработать и нарисовать структурные и функциональные схемы изучаемых систем автоматизации различных типов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – Москва: Колос, 2004. – 344 с.
2. Козлов, С. И. Контур автоматизации в понимании эксплуатационного содержания сущности систем автоматизации / С. И. Козлов, С. А. Бортник // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 198–203.
3. Козлов, С. И. Развернутый структурный анализ систем автоматизации и его эффективность / С. И. Козлов // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 116–120.
4. Козлов, С. И. Структурный анализ автоматизированных систем управления сельскохозяйственной техники / С. И. Козлов, С. А. Бортник // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2019. – С. 276–281.
5. Козлов, С. И. Упрощенный структурный анализ систем автоматизации сельскохозяйственной техники / С. И. Козлов, С. А. Бортник // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2020. – С. 138–143.
6. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Клюев [и др.]. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
7. Радченко, Г. Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники / Г. Е. Радченко. – Минск: Технопринт, 2005. – 384 с.
8. Радченко, Г. Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники / Г. Е. Радченко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 496 с.
9. Развернутый структурный анализ систем автоматизации сельскохозяйственной техники / С. И. Козлов [и др.] // Технический сервис машин. – 2021. – № 4 (145). – С. 62–68.

Аннотация. В АПК эксплуатируется достаточно большое количество и многообразие объектов автоматизации по конструктивному исполнению и назначению. Поэтому актуальна проблема профессиональной подготовки современного инженера, который должен определять и уметь анализировать рабочий процесс систем автоматизации с целью выявления и определения причин возникающих отказов и неисправностей, а также профессионально организовать эксплуатацию автоматизированной сельскохозяйственной техники на производстве.

Ключевые слова: автоматизация, принципиальная схема, структурный анализ, структурная схема, функциональная схема.