

Секция 3. МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 681.516.7

СУЩНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ УПРОЩЕННОГО СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

С. И. КОЗЛОВ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Выпуск автоматизированной техники, знание, понимание содержания и ее сущности дает возможность профессионально и эффективно ее эксплуатировать. Следовательно, уровень подготовки современного инженера должен соответствовать современному уровню развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственного производства. Профессиональная степень подготовки современного инженера для отраслей АПК 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 техники в производственных условиях [2].

В связи с этим структурный анализ систем автоматизации техники направлен на совершенствование и интенсификацию процесса познания сущности и содержания систем автоматизации. Это достигается за счет того, что структурный анализ обеспечивает более полное, более ускоренное, а также осознанно осмысленное и целенаправленное проникновение в содержание и сущность систем автоматизации [1, 2].

Одной из разновидностей структурного анализа систем автоматизации является упрощенный структурный анализ, который является первым и необходимым учебно-познавательным приемом на пути к системному и более углубленному и осознанному пониманию структуры систем автоматизации. Этот вид структурного анализа обеспечивает в учебном процессе поступательный характер познания от простого к более сложному развернутому анализу систем автоматизации.

Основная часть. *Упрощенный структурный анализ* представляет собой процесс осознанного целенаправленного разделения технических средств автоматизации на две разновидности структурных эле-

ментов: объект автоматизации и систему управления, а также определение физического взаимодействия между собой структурных элементов и составление упрощенной структурной схемы [4, 5].

Также, в свою очередь, разделяется и система управления на отдельные разновидности автоматических регуляторов и определяется в системе управления каждой системы автоматизации их количественный состав. При этом процесс разделения системы автоматизации на две отдельные и обособленные части происходит на основе знаний содержания определений объекта автоматизации и системы управления.

Таким образом, система управления может иметь в своем составе различное количество автоматических регуляторов, поэтому система управления может быть представлена одним, двумя или большим количеством отдельных частей, которые представляют собой ее структурные элементы.

К выполнению структурного анализа необходимо приступить после тщательного изучения и в полной мере усвоения материалов, связанных с назначением, устройством и рабочим процессом системы автоматизации машины или оборудования. Наиболее эффективное усвоение указанных параметров в процессе изучения системы автоматизации любой машины осуществляется посредством использования ее графического и текстового материала [3, 5]. Графический материал – это принципиальная электрическая схема, а текстовый материал – описание, выполненное на основе использования принципиальной электрической схемы. Следовательно, текстовый и графический материалы в достаточно полной мере объясняют и раскрывают назначение, устройство и рабочий процесс системы автоматизации машины или оборудования любого назначения.

Разделение систем автоматизации на объект и систему управления, которая в свою очередь может разделяться на отдельные виды автоматических регуляторов, осуществляется на основе знаний их устройства и рабочего процесса. Хорошее знание определений, раскрывающих содержание структурных элементов позволяет, выполнять упрощенный структурный анализ систем автоматизации, а также разделять их на отдельные самостоятельные части. Самостоятельность отдельных частей систем автоматизации обуславливается выполнением такими частями конкретных функциональных задач.

После разделения системы автоматизации на структурные элементы необходимо выявить общий характер физического взаимодействия

между объектом и автоматическими регуляторами (системой управления). Выявление их взаимодействия означает установление физической связи между объектом и автоматическими регуляторами. Но для этого необходимо определить входные и выходные физические параметры, которые присущи каждому структурному элементу, а также определить их физическую природу и вид. Физическая связь между объектом автоматизации и автоматическими регуляторами характеризуется действием их входных и выходных параметров [5].

Результатом выполненного упрощенного структурного анализа системы автоматизации машины или оборудования является упрощенное графическое изображение ее структуры. Такая структура системы автоматизации оформляется в виде упрощенной структурной схемы. В упрощенной структурной схеме элементы показывают условными графическими и буквенными символами. Графические символы имеют вид прямоугольников. Буквенные символы представляют собой две прописные буквы русского алфавита. Буквенные символы размещают внутри прямоугольников и отражают название структурных элементов, которые определяют упрощенный структурный состав системы автоматизации.

Упрощенная структурная схема систем автоматизации представляет собой чертеж с минимальным количеством структурных элементов. Численный состав структурных элементов в упрощенных структурных схемах зависит от конструктивной сложности и вида систем автоматизации. Выделенные структурные элементы из систем автоматизации показывают в такой структурной схеме отдельными частями. Одну часть представляет собой структурный элемент, называемый объектом автоматизации, вторая часть структурных элементов входит в состав системы управления.

Численный состав структурных элементов в каждой системе автоматизации определяется количеством различных видов автоматических регуляторов.

Когда в системах автоматизации управление объектом осуществляется по одному физическому параметру, тогда автоматическое управление объектом осуществляется одним автоматическим регулятором. Такие системы автоматизации разделяются на два структурных элемента, которые показываются в упрощенной структурной схеме. Одним структурным элементом является объект автоматизации, другим структурным элементом – автоматический регулятор управления.

Если в системах автоматизации сельскохозяйственной техники функционирует автоматическая сигнализация, то технические средства автоматической сигнализации образуют автоматический регулятор сигнализации, который показывается в упрощенной структурной схеме в виде отдельного структурного элемента.

Если в системах автоматизации управление объектом осуществляется по двум физическим параметрам, то есть объектом управляют два независимых один от другого автоматических регулятора. Такие системы автоматизации разделяют на три структурных элемента, которые показывают на упрощенной структурной схеме. Здесь тогда одним структурным элементом является объект автоматизации и два других структурных элемента представляют собой автоматические регуляторы управления. В таких системах автоматизации может действовать автоматическая сигнализация, которая представляет собой автоматический регулятор сигнализации и в этом случае он тоже показывается в упрощенной структурной схеме системы автоматизации.

Существующее взаимодействие между объектом автоматизации и системой управления показывается на упрощенных структурных схемах в виде линий со стрелками. Рядом со стрелками пишутся физические параметры общепринятыми латинскими и греческими буквами. Линии со стрелками и буквенные обозначения отражают физическую связь между структурными элементами и направление действия такой связи. Физическая связь позволяет объяснить общий характер взаимодействия между объектом и системой управления, а также взаимодействие объекта автоматизации и окружающей средой [3, 5].

Заключение. Таким образом, упрощенный структурный анализ является наиболее простым, но весьма эффективным методическим приемом при изучении систем автоматизации современной сельскохозяйственной техники. Он обеспечивает первоначальное и упрощенное представление о структуре систем автоматизации. И эффективность такого структурного анализа характеризуется полезностью понимания упрощенной структуры систем автоматизации. Упрощенный структурный анализ позволяет иметь хотя и общее, но необходимое и полезное представление о сущности систем автоматизации сельскохозяйственной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – Москва: Колос, 2004.

2. Козлов, С. И. Структурный анализ автоматизированных систем управления сельскохозяйственной техники / С. И. Козлов, С.А. Бортник // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – Брянск.: Издательство Брянского ГАУ, 2019. – С. 276–281.

3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Клюев [и др.]. – Москва: Энергоатомиздат, 1990.

4. Автоматизация сельскохозяйственного производства / В. В. Концур [и др.]. – Киев: Урожай, 1988.

5. Радченко, Г. Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники / Г. Е. Радченко. – Минск: Технопринт, 2005.

Аннотация. Упрощенный структурный анализ является наиболее простым, но весьма эффективным методическим приемом при изучении систем автоматизации современной техники. Он обеспечивает первоначальное и упрощенное представление о структуре систем автоматизации и позволяет иметь хотя и общее, но необходимое и полезное представление о ее сущности.

Ключевые слова: автоматизация, структурный анализ, структурная схема, структурные элементы.

УДК 532.135:631.22.018

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СКРЕПЕРНОГО НАВОЗООБОРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОХОДАХ С ПОДПОЛЬНЫМ КАНАЛОМ

Ю. А. КРУПЕНИН, ст. преподаватель

П. Ю. КРУПЕНИН, канд. техн. наук, доцент

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

Введение. При анализе бесподстильного метода содержания КРС можно отметить, что отказ от соломенной подстилки ухудшает условия содержания животных, негативно влияет на их здоровье и, в частности, на состояние копыт. Статистически до 27 % потерь продукции из-за нарушения здоровья животных в молочном скотоводстве приходится именно на болезни конечностей [1].

В вышеприведенном контексте особую важность приобретает своевременная и качественная очистка навозных и кормонавозных проходов в коровнике от экскрементов. Наиболее перспективным типом скреперного оборудования для уборки навоза являются скреперы,