

Таблица-1 Результаты расчета плоского коллектора
(Температура воздуха на входе = температура окружающей среды = 0 °С)

№ п/п	Местное время	Тепло полезно воспринятое коллектором (без интенсификации), Вт:	Тепло полезно воспринятое коллектором (интенсификация: $K_F = 1.1$, $\bar{\alpha} = 1.25$), Вт:
	1.	2.	3.
1.	9:00	0	0
2.	10:00	150	152
3.	11:00	362	377
4.	12:00	550	590
5.	13:00	625	635
6.	14:00	670	675
7.	15:00	655	660
8.	16:00	585	595
9.	17:00	455	465
10.	18:00	260	267
11.	19:00	50	52
12.	20:00	0	0
13.	Итого	4362	4468

Выводы.

Расчет экономической эффективности показал значительный экономический эффект от внедрения предлагаемых способов

Литература

1. Батухтин А.Г. Современные методы повышения эффективности совместной работы установок гелиоотопления и систем централизованного теплоснабжения / А.Г. Батухтин, С.Г. Батухтин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2009. – №3. – С. 48-53.
2. Альтернатива котельным есть! Отопление теплым воздухом // Энергосбережение и проблемы энергетики Западного Урала. – 2008. – № 1-2. (июль) – С.18-22.
3. Патент РФ № 2403511, Опубл. 10.11.2010, Бюл. №31/ Солнечная установка и способ ее работы / Соавт.: Батухтин А.Г., Батухтин С.Г.
4. Кикнадзе Г.И. Самоорганизация смерчеобразных вихревых структур в потоках газов и жидкостей и интенсификация тепло- и массообмена / Г.И. Кикнадзе, В.Г. Оленников // Препринт института теплофизики СО АН СССР. – Новосибирск. – 1990. - №227-90. – 46 с.
5. Авторское свидетельство №247798, регистрация в Гос. Реестре изобретений СССР 04.01.1987 г./ авторы: Серебряков Р.А., Кикнадзе Г.И., Волон В.Т., Юденков Н.А.
6. Басс М.С., Батухтин А.Г., Батухтин С.Г. Программа определения оптимальных технико-экономических показателей работы ТЭС / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009614238.
7. Сапожников С.З. Основы градиентной теплотометрии / С.З. Сапожников, В.Ю. Митяков, А.В. Митяков. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. 203 с.

УДК 631.171 : 65.011.56

**ПРИНЦИПЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства не в малой степени связано с использованием «информационного ресурса»[1,2]. Для его реализации идёт внедрение новых информационных технологий управления. Здесь еще нет устоявшейся терминологии, поэтому можно встретить такие определения, как точное, высокотехнологичное или координатное управление, точные технологии в животноводстве,

в молочном скотоводстве и т.п. Но при этом суть нововведения сводится к интегрированной информационной системе управления сельскохозяйственными технологиями с целью повышения их эффективности, улучшения количественных и качественных показателей производимой сельскохозяйственной продукции, с учетом индивидуальных особенностей живых организмов и влияния на них параметров окружающей среды, а также минимизацией воздействий этих технологий на окружающую среду. Например, переход от группового кормления и доения коров к индивидуальному, приводит к необходимости увеличения в сотни и тысячи раз объемов получаемой и перерабатываемой информации. При этом существенно увеличиваются затраты на средства получения информации о состоянии объекта и требуются все более совершенные устройства управления, в качестве которых используются микропроцессорные контроллеры и компьютеры в промышленном исполнении. Причем значительный прогресс в области микро- и нанoeлектроники приводит к постоянному снижению стоимости программно-технических средств построения систем управления, что делает эффективным расширение сфер их применения. Благодаря этому и сельскохозяйственное производство, несмотря на его, относительно низкую удельную стоимость продукции, получает возможность широкомасштабных применений достижений научно-технического прогресса.

Внедрение новых информационных технологий управления осуществляется двумя направлениями:

- разработка принципиально новых технологий, оборудования и предприятий с многоуровневыми компьютеризированными системами управления;
- модернизация систем управления действующих установок, технологических процессов и предприятий.

В качестве яркого примера первого направления можно привести разработку и внедрение роботизированных доильных установок. Но такие полностью безлюдные технологии являются дорогостоящими и находят применение в развитых странах, где существует высокий уровень оплаты труда.

Однако немалую долю на рынке задач в области автоматизации составляют задачи модернизации устаревших систем управления оборудованием и технологическими процессами, создания информационно-управляющих систем (ИУС) относительно небольшой размерности для повышения эффективности функционирования какого-либо участка производства либо создания автономных систем управления для вновь разрабатываемого стационарного оборудования и средств мобильной техники. Второе направление требует значительно меньшего финансирования и может осуществляться небольшими научными и проектными коллективами. При этом заказчик достаточно быстро может получить реальный экономический эффект, а разработчик – реальный опыт разработки и внедрения современных информационно-управляющих систем. Немаловажным является и сопутствующий рост доверия отечественного производителя к возможностям отечественной науки.

Необходимо найти оптимальное соотношение между задачами двух направлений, понимая что развитие интеллектоемкого направления разработки систем автоматизации производства является реальным средством снижения энергоемкости ВВП Беларуси, достижения цели импортозамещения и снижения интеллектуальной зависимости.

Реализация потенциальных возможностей развития и освоения рынка модернизации систем управления технологических и производственных процессов действующих предприятий требует разработки соответствующей методологии. Обычно сельскохозяйственные производители имеют весьма ограниченный бюджет и в тоже время задачи управления достаточно сложны в реализации. У заказчика не всегда имеется описание, и даже понимание алгоритма функционирования биотехнического объекта. Сколько-нибудь достоверное получение модели объекта и ее параметризация либо вообще невозможны, либо сопряжены с большими дополнительными усилиями. Неподготовленность сельскохозяйственного производства к компьютеризации,

нестабильность сырьевых и энергетических потоков требуют нетривиальных алгоритмов управления, дополнительных функций диагностики технологического оборудования и т.п. Исходя, из этих предпосылок сформулированы, следующие принципы, позволяющие обеспечить успешность внедрения информационно-управляющих систем в сельскохозяйственное производство Беларуси и других стран СНГ:

- учет биотехнического характера сельскохозяйственного производства;
- максимальное использование программно-технических средств общепромышленного применения;
- ориентация на концепцию компьютерно–интегрированного производства;
- развитие научно-учебной базы агроинженерных университетов.

Существенные, принципиальные отличия автоматизации животноводства и растениеводства от автоматизации промышленности проявляются тогда, когда с техникой приходят в соприкосновение или глубокое взаимодействие живая природа – продуктивные животные и растения. При этом хорошо развитая теория автоматического управления (ТАУ) для технических систем становится малоприменимой или вовсе неприменимой. Усложняющие отличия биотехнических объектов от объектов классической ТАУ, такие как наличие нелинейности, недерминированности, многосвязности, распределенности и нестационарности, как правило, не принимаются во внимание. Напротив, возобладало мнение, что благодаря малым скоростям протекания в них переходных процессов такие объекты легче поддаются управлению. Это породило заметное пренебрежение к проблеме синтеза систем управления технологическими процессами на предприятиях агропромышленного комплекса. Но задача надевания доильных стаканов на соски вымени коровы в доильном роботе имеет очевидную более высокую и теоретическую, и практическую сложность реализации в сравнении с задачей стыковки космических аппаратов. В то же время отбрасывание или непонимание особенностей биотехнических объектов приводят, в основном, к бесплодным попыткам автоматизации сельскохозяйственных объектов на основе классической теории автоматического управления.

Универсальные качества программно-технических средств общепромышленного применения, таких как высокая надежность, многофункциональность, адаптивность, распределенность и открытость позволяют использовать их и при построении информационно-управляющих систем сельскохозяйственного назначения. Т.е. нет никакой необходимости и целесообразности разрабатывать контроллер доения, кормления и т. п. При этом особенности биотехнических объектов учитываются разработкой специфических датчиков и, в основном, алгоритмического и прикладного программного обеспечения. Такой подход позволяет сосредоточить интеллектуальный потенциал агроинженерной науки на решении прикладных задач.

Концепция компьютерно-интегрированного производства предполагает поэтапное внедрение новых информационных технологий управления по принципу «снизу-вверх», от создания локальных автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами и установками, так называемых, островков автоматизации, к синтезу комплексных и интегрированных информационно-управляющих систем.

Значимость научно-технической задачи разработки и внедрения в сельскохозяйственное производство информационно-управляющих систем требует особого внимания к подготовке высококвалифицированных специалистов. Решение этой задачи невозможно без создания в аграрных вузах современной научно-учебной базы в виде полигонов-лабораторий для разработки и исследований информационно-управляющих систем. При этом необходимо осуществлять постоянную переподготовку профессорско-преподавательского состава через участие в новых проектах, привлекать аспирантов и студентов к выполнению научно-исследовательских работ, выполнять курсовое и дипломное проектирование на современном уровне.

В качестве иллюстрации эффективности этих идей рассмотрим несколько примеров модернизации систем управления разнообразным оборудованием на предприятиях АПК.

Эффективным является применение ИУС в промышленном свиноводстве [2]. Так информатизация технологических процессов приготовления и раздачи жидких кормов на действующих свиноводческих комплексах на 54 тысячи голов позволяет получить в год: уменьшение потерь комбикорма на 700 тонн; снижение расхода электроэнергии на раздачу кормов на 40..50%; повысить продуктивность свиней на откорме не менее чем на 2...5%. Немаловажным следствием внедрения новых технологий управления является улучшение условий и повышение престижности труда оператора животноводческого комплекса.

Для оснащения реконструируемых и строящихся картофелехранилищ создан комплект оборудования с информационно-управляющей системой на базе панель-контроллера общепромышленного производства [3].

Таким образом, реализация «информационного» ресурса должно стать для предприятий агропромышленного комплекса необходимым направлением повышения их конкурентоспособности. Причем компьютеризация не означает «все или ничего», это – постоянное усовершенствование и развитие. В системах информационного управления сравнительно просто испытывать новые стратегии и алгоритмы управления, поскольку работа микропроцессорной техники полностью изменяется при модификации программного обеспечения. Поэтому компьютеризированные информационно-управляющие системы представляют собой не просто новый способ применения отработанных принципов управления, но скорее полностью новую технологию, более гибкую и обладающую уникальными возможностями учета биотехнического характера сельскохозяйственного производства. Компьютеризация не заменяет корма, тепловую и электрическую энергию, но позволяет обеспечить их точное расходование в соответствии с реальными потребностями животных и растений и существенно снизить энергоемкость и ресурсоемкость производства.

Литература

1. Краусп, В.Р. Автоматизированные и инфокоммуникационные технологии в управлении электрифицированным производством [текст] /В.Р. Краусп//Автоматизация сельскохозяйственного производства. Сборник докладов Международной научно-технической конференции (29-30 сентября 2004 г., г. Углич). Часть 2.– с.3-11.
2. Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для откорма свиней[текст]/И.И. Гируцкий// Автореферат дисс.. на соискание степени д.т.н., ФГОУ ВПО МГАУ, г. Москва, 2008,-31с.
3. Свидетельство о регистрации компьютерной программы № 602. Программа управления микроклиматом в картофелехранилище/ Гируцкий И.И., Кислый Ю.А., Лабкович А.И.// Заявка № С20130121, дата подачи 28.11.2013. РБ, 2013.

УДК 658.52.012.011.56:631.22.014

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КОРМОРАЗДАТОЧНОЙ УСТАНОВКИ

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент, Жур А.А.

Белорусский государственный аграрный технический университет

Модернизация технологических процессов и оборудования является эффективным направлением повышения конкурентоспособности производимой в Республике Беларусь животноводческой продукции. Значительная роль в обеспечении населения и поставкам на экспорт высококачественного мяса принадлежит свиноводству. Причем более 80% всего объема свинины производится на свиноводческих комплексах и фермах промышленного типа. Селекция высокопродуктивных животных мясных пород, использование передовых технологий кормления жидкими кормами на основе полнорационных кормов позволяют