

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, РБ*

Современное сельскохозяйственное производство нуждается в высокоэффективных системах управления технологическими процессами. Надежность, адаптивность (гибкость), возможность обеспечения согласованного управления разнородными объектами и построения распределенных многоуровневых систем управления вот основные требования, предъявляемые к современным системам управления. При этом современные программно-технические комплексы позволяют придавать системам управления интеллектуальные свойства. Т.е. система управления не просто поддерживает заданные параметры, например температуру, производительность и др., но и корректирует их в связи с наличием тех или иных условий, осуществляет архивацию важных параметров и аварийных событий и т.д. Придание системам управления интеллектуальных свойств позволяет в максимальной мере проявить эффективность современной автоматизации, проявляющуюся в снижении расхода дорогостоящих кормов и энергии на единицу продукции [1].

В качестве примеров подобных подходов рассмотрим несколько разработок применительно к автоматизации различных технологических процессов.

Система жидкого кормления является передовой технологией в области свиноводства. В рамках Государственной программы импортозамещения разработана высококачественная система жидкого кормления, которая может работать по принципу нормированного кормления или кормления вволю [2,3].

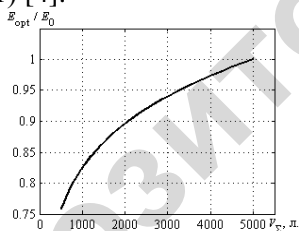
При этом разовая доза корма, необходимая для обеспечения животных может меняться в широких пределах, с изменением численности животных, их массы и аппетита. В то же время производительность оборудования рассчитывается на максимально возможное число животных и их максимальную массу с необходимостью раздачи кормов за определенное время. Так, согласно экспериментальным исследованиям в цехе откорма СПК «Восходящая Заря» получены следующие данные по объемам раздаваемого жидкого корма и затрачиваемого для этого времени работы оборудования с постоянной производительностью (табл.).

Табл. Экспериментальные данные по необходимым объемам за-меса корма и времени работы оборудования для приготовления и раздачи жидкого корма в цехе откорма свинокомплекса за 1 день кормления.

Объем корма, кг	1177	1441	2090	1650	979	1793	913	1851	1958
Время кормления, сек	950	1010	1477	1220	840	1267	806	1344	1404

В то же время на одно кормление по принятой технологии допускается время до 1800 сек. Таким образом (см. табл.) имеется возможность снижения производительности оборудования и соответствующего снижения затрат электроэнергии в силу значительных колебаний в объемах потребляемого корма. Снижение затрат электроэнергии на привод оборудования для приготовления и раздачи кормов осуществляется благодаря уменьшению частоты вращения электроприводов и, соответственно, снижению производительности оборудования при сохранении постоянным суммарного времени приготовления и раздачи жидких кормов свиньям.

Оптимизация производительности кормораздаточной линии при изменении суммарного выдаваемого объема кормосмеси обеспечивает сокращение энергозатрат на кормораздачу в среднем до 10% (рис.1) [4].



а)



б)

Рис. 1. Раздача жидких кормов на свиноводческом комплексе.

- а)- Соотношение оптимизированных  $E_{\text{опт}}$  и проектных  $E_0$  энергозатрат на кормораздачу в зависимости от суммарного объема раздаваемого корма;
- б) общий вид групповых станков с животными.

Разработка микропроцессорной системы управления температурно-влажностным режимом картофелехранилища позволила обеспечить (рис. 2):

точное соблюдение технологических режимов хранения картофеля;

эффективное использование естественного холода, преимущественно в ночное время, для поддержания требуемых температурных режимов;

расширение информационных и управляющих функций системы, запись и хранение значений температур за заданный интервал хранения;

отображение техпроцесса графическое и буквенно-цифровое; вывод и архивацию аварийных сообщений.

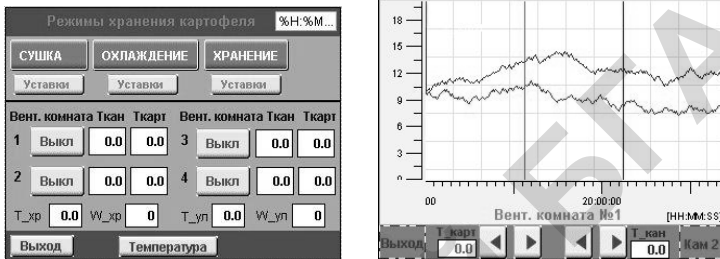


Рис. 2. Примеры окон сенсорного дисплея оператора картофелехранилища

В промышленном свиноводстве большие затраты тепловой и электрической энергии связаны с созданием параметров микроклимата. Как показывают результаты компьютерного моделирования и в этом случае, придание системе свойств интеллектуальности позволяет существенно повысить эффективность производства свинины. Поскольку при этом учитываются такие параметры как количество и масса животных в помещении, наружная температура воздуха, стоимость кормов и энергии. Моделирование осуществлялась при различных вариантах откорма свиней (рис. 3).

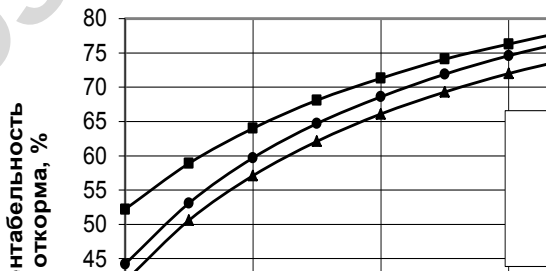


Рис. 3. Зависимость рентабельности откорма свиней от количества свиней в помещении при различных вариантах откорма

1. Поддерживается постоянный уровень кормления  $\alpha=2,8$  и постоянная температура внутреннего воздуха  $t_{вн}=16^{\circ}\text{C}$ .
2. Поддерживается постоянный уровень кормления  $\alpha=2,8$  и вычисленная нижняя критическая температура для данного уровня кормления.
3. Уровень кормления выбирается таким, чтобы рентабельность откорма была максимальной, температура внутреннего воздуха равна нижней критической для данного уровня кормления.

Т.е. придание интеллектуальности системе управления откормом свиней позволяет на 2..5% повысить рентабельность откорма.

#### Литература

1. Гируцкий, И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве / И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков. – Минск : БГАТУ, 2014. – 212 с.: ил.
2. Программа управления технологическим процессом приготовления и раздачи жидких кормов свиньям: свидетельство о регистрации компьютерной программы №255. 17.11. 2010 г. / И.И. Гируцкий, А.А. Жур, Ю.А. Кислый, М.В. Навыко; заявитель заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», № С20100125, зарегистрир. 17.11.2010 // Реестр зарегистрир. комп. программ ; дата внесения записи: 17.11.2010.
3. Гируцкий, И.И. Энергосберегающий потенциал интеллектуальной раздачи жидких кормов на свиноводческих комплексах/И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков, Н.М Матвейчук// Mechanization in agriculture/ Year LX1, ISSN 08`61-9638, issue 10/2015, Bulgaria.-p. 12-14

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

*Пашкевич О.А, зам. генерального директора ОДО АВЕКТИС,  
г. Минск, РБ*

Энергоэффективность любого производства,- вот основное направление работ по модернизации и улучшению в развитых странах. Теперь перед производителями при выборе элементов оснащения стоит триада «цена-качество-энергетическая эффектив-