УДК 621.3:636.5

ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНОЕ ДОЗИРОВАНИЕ ЖИДКОГО ИЛИ ПОЛУЖИДКОГО ВОДНОГО РАСТВОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ЖИВОТНЫМ И ПТИЦЕ

Дубровин А.В., д.т.н., профессор, заведующий лабораторией автоматизации технологических процессов приготовления и раздачи кормов
Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства

Недостатком известных технических решений контроля уровня жидких и полужидких смесей и управления их объемным дозированием в сельском хозяйстве [1 и др.] является отсутствие возможности управления дозированием жидких и полужидких смесей по экономическому признаку. Это приводит к неверному расходованию жидких и полужидких смесей с точки зрения результативности производства, правильного хозяйствования (экономики). В основу предлагаемого нового вида управления по экономическому признаку дозированием лекарственных препаратов в процессе поения положен известный способ и устройство экономичной транспортировки птичьих яиц магистральным транспортером птицефабрики [2].

Экономический критерий (признак) управления, например, дозой лекарственных препаратов, является общепризнанным и по своему существу всеобъемлющим показателем эффективности (результативности) производства продукции. Главным экономическим критерием при рыночной экономике является прибыль производства, равная разности между ценой реализации произведённой продукции и себестоимостью её производства. Если цена реализации продукции равна всего лишь произведению объёма выпущенной продукции на её удельную цену, то себестоимость производства продукции включает в себя множество различных составляющих. Для процесса, связанного в основном с изменением дозы дорогостоящих лекарств, этот экономический признак эффективности процесса в виде его себестоимости есть сумма стоимости потерь продукции животноводства и птицеводства (которую формально легко учесть именно как сопряжённые с процессом дополнительные затраты продукции), ресурсов (лекарственных водных растворов) и эксплуатационных затрат. Эксплуатационные затраты включают в себя стоимость энергии различных видов, зарплату обслуживающего и руководящего персонала, также амортизационные, реновационные (капитальный ремонт), ремонтные (текущий ремонт) отчисления на капитальные вложения (на стоимость зданий, оборудования, измерительных приборов и т.п.), транспортные расходы и многое другое [3]. Общий вид зависимости постоянной составляющей затрат в себестоимости продукции: $З_{пост}(Д) = const$. В малом возрасте поголовье нуждается в дополнительном внешнем обогреве, поэтому кривая линия зависимости энергетических затрат $Э_{энерг}$ от дозы лекарства с ростом дозы, т.е. с ростом возраста животных или птицы, имеет спадающий общий вид. Математическая зависимость может быть построена по соответствующим известным для данного поголовья экспериментальным и практическим данным и в целом может иметь следующий или аналогичный общий вид: $Э_{энерг}(Т) = PZ^{(-НТ + Х)} + М$. Зависимость стоимости дозы лекарства с ростом дозы принята линейно возрастающей. Зависимость стоимости потерь продукции животноводства и птицеводства является возрастающей и при недостатке лекарства, и при его переизбытке, т.е. имеет минимум при технологически наилучшей дозе лекарства (рис. 1).

Действия элементов схемы устройства (рис. 2) отражены в их названиях и в комментариях не нуждаются. Происходит экономически оптимальное управление процессом дозирования по критерию (по целевой функции) себестоимости, включающему в себя зависимости от величины дозы водного раствора лекарственных препаратов следующих величин: энергетических затрат, потерь продукции животноводства и птицеводства, затрат собственно на расходуемую дозу водного раствора лекарственных препаратов.

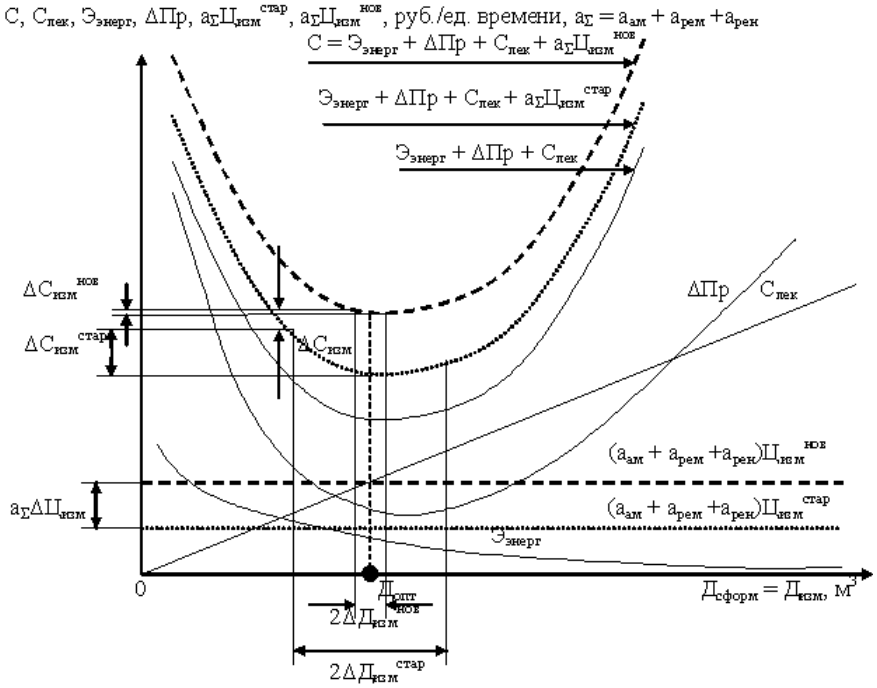

Рисунок 1 – Иллюстрация осуществления способа экономически оптимального дозирования жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов животным и птице:

$Д_{изм}$ – измеренный сигнал дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов, $м^3$; $Д_{сформ}$ – сформированный сигнал дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов, $м^3$, значения измеренного и сформированного сигналов дозы в одинаковых условиях технологического процесса должны быть равными: $Д_{сформ} = Д_{изм}$; С – зависимость себестоимости продукции животноводства и птицеводства от сформированного сигнала дозы, руб./ед. времени, $С = Э_{энерг} + \Delta Пр + С_{лек} + a_{\Sigma}Ц_{изм}^{нов}$; $Э_{энерг}$ – зависимость стоимости энергетических затрат от сформированного сигнала дозы, руб./ед. времени; ΔПр – зависимость стоимости потерь продукции животноводства и птицеводства от сформированного сигнала дозы, руб./ед. времени; $С_{лек}$ – зависимость стоимости дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов от сформированного сигнала дозы, руб./ед. времени; $a_{\Sigma}Ц_{изм}^{стар}$ – сумма амортизационных отчислений, отчислений на ремонт и на реновацию старого измерителя и дозатора жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов с низкой точностью и невысокой старой ценой $Ц_{изм}^{стар}$, руб./ед. времени; $a_{\Sigma}Ц_{изм}^{нов}$ – сумма амортизационных отчислений, отчислений на ремонт и на реновацию нового измерителя и дозатора жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов с высокой точностью и высокой новой ценой $Ц_{изм}^{нов}$, руб./ед. времени; $a_{\Sigma} = a_{ам} + a_{рем} + a_{рен}$ – суммарный коэффициент отчислений на капитальные вложения в измеритель и дозатор; $a_{ам}$ – коэффициент амортизации капитальных вложений; $a_{рем}$ – коэффициент отчислений на ремонт; $a_{рен}$ – коэффициент отчислений на реновацию; $Д_{опт}$ – сформированный сигнал экономически оптимальной дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов; $2\Delta Д_{изм}^{стар}$ – диапазон погрешности измерения и дозирования старого измерителя и дозатора; $2\Delta Д_{изм}^{нов}$ – диапазон погрешности измерения и дозирования нового измерителя и дозатора; $a_{\Sigma}\Delta Ц_{изм}$ – различие между суммарными отчислениями на капитальные вложения в новый и в старый измерители и дозаторы; $\Delta С_{изм}^{стар}$ – большая ошибка в определении эффективности процесса по его себестоимости при измерении и дозировании старым измерителем и дозатором с низкой точностью; $\Delta С_{изм}^{нов}$ – малая ошибка в определении эффективности процесса по его себестоимости при измерении и дозировании новым измерителем и дозатором с высокой точностью; $\Delta С_{изм}$ – сравнительная ошибка в определении эффективности процесса по его себестоимости разными измерителями и дозаторами

При этом не просто улучшается здоровье поголовья и снижаются его потери и потери его продуктивности. Существенно повышается именно экономическая эффективность процессов профилактики заболеваний и лечения животных и птицы, экономически наилучшим образом расходуются дорогостоящие лекарства, уменьшаются затраты ручного труда на поение животных и птицы водными растворами лекарственных препаратов.

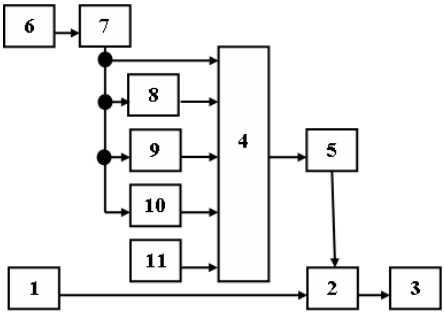

Рисунок 2 – Функциональная схема устройства экономически оптимального дозирования жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов животным и птице:
1 – измеритель сигнала дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов, 2 – регулятор дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов, 3 – исполнительный элемент дозирования (регулируемый вентиль или заслонка), 4 – вычислительный блок, 5 – блок управления, 6 – формирователь сигнала дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов, 7 – блок периодического сканирования диапазона изменения сформированного сигнала дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов от минимально допустимого до максимально допустимого его заданного значения, 8 – формирователь сигнала зависимости стоимости энергетических затрат от сформированного сигнала дозы, 9 – формирователь сигнала зависимости стоимости потерь продукции животноводства и птицеводства от сформированного сигнала дозы, 10 – формирователь сигнала зависимости стоимости дозы жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов от сформированного сигнала дозы, 11 – задатчик сигнала амортизационных отчислений, отчислений на ремонт и на реновацию измерителя и дозатора жидкого или полужидкого водного раствора лекарственных препаратов

Литература

1. Способ и устройство контроля уровня жидких и полужидких смесей и управления их объемным дозированием в сельском хозяйстве, преимущественно в птицеводстве и животноводстве: патент 2427131. Рос. Федерация: МПК[7] А01К 29/00 /Дубровин А.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т электриф. сельск. хоз-ва. №200915865/21; заявл. 28.04.2009; опубл. 28.08.2011, Бюл. №24 (II ч.). 10 с.
2. Способ и устройство экономичной транспортировки птичьих яиц магистральным транспортером птицефабрики; патент 2414396. Рос. Федерация: МПК[7] А01К 29/00 /Дубровин А.В. заявитель и патентообладатель ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т электриф. сельск. хоз-ва. №2099114598; заявл. 20.04.2009; опубл. 20.03.2011, Бюл. №8 (I ч.). 15 с.
3. Дубровин А.В. Основы автоматизированного управления технологическими процессами в птицеводстве по экономическому критерию. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2013. – 292 с.

УДК 664.3.032.7

УСКОРЕННАЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПОДГОТОВКА СЛИВОК К СБИВАНИЮ

Червецов В.В.[1], д.т.н., зав. лабораторией молочных консервов, **Раттур Е.В.**[2], аспирант
[1]Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности
[2]Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина

Существует два метода производства сливочного масла – сбиванием сливок (СС) и преобразованием высокожирных сливок (ПВЖС). Технологические операции, применяемые для выделения жировой фазы из сливок при выработке сливочного масла сравниваемыми методами, принципиально различаются. Основные преимущества и недостатки методов производства сливочного масла представлены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что масло, полученное методом сбивания сливок, является наиболее конкурентоспособным на рынке, так как обладает хорошей, пластичной, достаточно твердой консистенцией. Но, несмотря на это, метод сбивания не имеет широкого применения на производстве из-за длительности процесса. Поэтому изыскание путей и способов ускорения физического созревания сливок, особенно