

Рисунок 1 – Зависимость срока окупаемости T_{ϕ} от коэффициента α при различных значениях относительного коэффициента потери массы товарной продукции в новом варианте β_2

Выводы

1. Разработанный программно-аппаратный комплекс по созданию микроклимата в картофелехранилище успешно работает в хозяйствах республики.
2. Экономическая эффективность применения комплекса определяется технологическим эффектом и наиболее наглядно демонстрируется расчетом срока окупаемости.

Литература

1. В.Г. Самосюк, И.И. Гируцкий, С.В. Крылов Эффективность точного управления биотехническими процессами сельскохозяйственного производства. // Модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем. Сборник докладов XII Международной научно-технической конференции (10-12 сентября 2012 г., г. Углич) Часть 2. Москва. С. 234–241.
2. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей ТКП 151-2008 (02150). Технический кодекс устанавливается практически: ОСТ 10.2.18-2001-Минск: Минсельхозпрод, 2001-Мс., введ. 2009.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВЫЗВАННЫЙ ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Крылов С.В. к.т.н., Гируцкий И.И., д.т.н., Жур А.А.,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, РБ

Введение

Применении средств автоматизации в настоящий момент как правило определяется привесами животных и не учитывает возможное, значительное снижение капитальных затрат.

Определение снижения капитальных затрат

Снижение капитальных затрат наиболее заметно при определении вместимости смесителя для жидкого кормления свиней, которое было выполнено в работе [1], по следующей формуле:

$$v_{см} = \frac{\frac{1}{c} \sum_{i=1}^N a_i B_i \left(1 + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3} \right)}{\frac{\left(1 + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3} \right)}{\rho_k} + \frac{(W_3 - W_0)}{(100 - W_3)}} = \frac{1}{c} \sum_{i=1}^N a_i B_i \left(\frac{1}{\rho_k} + \frac{(W_3 - W_0)}{(100 - W_3)} \right). \quad (1)$$

где k – коэффициент, учитывающий долю того или иного компонента в смеси;

N – суточная производительность предприятия, т;

n – период, на который рассчитан запас сырья, сут.;

ρ – плотность сырья, т/м³;

φ – расчетный коэффициент заполнения бункера.

Для многокомпонентного корма общая влажность (W_0) будет исходить из формулы (2):

$$W_0 = \frac{\sum_{i=1}^n m_{wi}}{\sum_{i=1}^n m_{ki}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где m_{wi} – масса воды содержащейся в i компоненте корма;

m_{ki} – масса i компоненты корма.

$$m_c = m_{ко} + m_{вз} = \sum_{i=1}^N a_i \frac{B_i}{c} + m_{вз},$$

где a_i – количество свиней в отдельной возрастной группе;

b_i – суточная норма кормления, кг;

c – количество кормлений в сутки;

N – количество возрастных групп.

$$\begin{aligned}
 m_c &= \sum_{i=1}^N a_i \frac{B_i}{c} + m_{вз} = \sum_{i=1}^N a_i \frac{B_i}{c} + \frac{(W_3 - W_0)}{(100 - W_3)} \cdot \sum_{i=1}^N a_i \frac{B_i}{c} = \\
 &= \sum_{i=1}^N a_i \frac{B_i}{c} \left(1 + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3}\right). \\
 v_{см} &= \frac{m_c}{\rho_c} = \frac{\frac{1}{c} \sum_{i=1}^N a_i B_i \left(1 + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3}\right)}{\rho_c}.
 \end{aligned}$$

Формулы (13) можно так же получить исходя из следующего выражения:

$$\begin{aligned}
 v_{см} &= v_{смк} + v_{смв} = \frac{m_{ко}}{\rho_k} + \frac{m_{вз}}{\rho_v} = \\
 &= m_{ко} \left(\frac{1}{\rho_k} + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3} \right) = \frac{1}{c} \sum a_i B_i \left(\frac{1}{\rho_k} + \frac{W_3 - W_0}{100 - W_3} \right),
 \end{aligned}$$

естественно, $\rho_v = 1,00$ кг/л.

Из данной формулы видно, что с увеличением числа кормлений вместимость смесителя будет уменьшаться. Эта зависимость представлена на рисунке 2 для жидкого режима кормления, когда общее количество свиней будет состоять из трех групп с разными нормами кормления. Максимальные нормы следующие: первая группа – 3,37 кг.; вторая – 2,55 кг.; третья – 2,15 кг. комбикорма максимально в сутки на одну голову. Если при расчете вместимости, вполне очевидно, нужно исходить из максимального значения нормы кормления для данной группы животных, то количество животных, как в группе, так и общее количество может значительно колебаться. Как уже упоминалось ранее, эти колебания составят от 1200 до 1800 голов. Учетывание в предыдущих расчетах всех 1800 голов не будет правильным, так как вероятность данного события достаточно мала. Поэтому в расчете необходимо учитывать такое количество животных при откорме, при котором количество животных будет соответствовать 95 % вероятности. Так как такие экспериментальные данные отсутствуют, можно предположить, что распределение количества свиней будет подчиняться нормальному закону распределения, в таком случае интервал 1200-1800 голов будет соответствовать 4σ . Поэтому количество свиней, удовлетворяющее вероятности 95 % будет 1650 голов, следовательно, каждая группа будет состоять из 550 голов.

$$v_{\text{см}} = \frac{1}{c} 550(2,15 + 2,55 + 3,37) \left[\frac{1}{1,38} + \frac{W_3 - 14}{100 - W_3} \right]$$

$$= \frac{4438,5}{c} \left[\frac{1}{1,38} + \frac{W_3 - 14}{100 - W_3} \right]$$

Результаты расчетов для $W_3=70$, (-), $W_3=85$, (- -), представлены на рисунке 2.

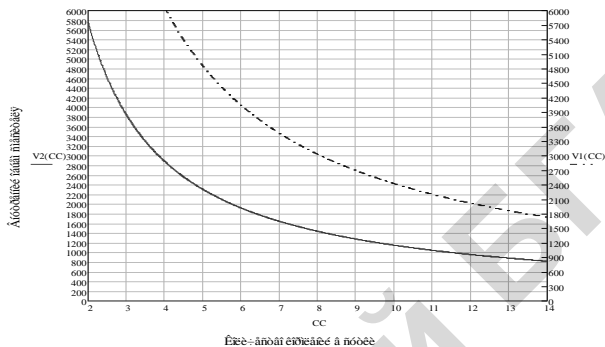


Рисунок 2 – Зависимость вместимости смесителя от количества кормлений в сутки

Представленные данные наглядно демонстрируют, что режим многократного кормления является наиболее выгодным, так как позволят в несколько раз (для двухкратного кормления в 7 раз) снизить вместимость, получить выигрыш в площади помещения, а так же в мощности всех соответствующих электродвигателей. Оценка снижения мощности электродвигателей будет проведена в другой статье.

Важно подчеркнуть, что без автоматизации кормления свиней невозможно организовать непрерывный режим кормления.

ВЫВОДЫ

Наибольшее изменение вместимости смесителя, в 7 раз, происходит из-за количества кормлений животных. Значительное сокращение вместимости смесителя из-за увеличения количества кормлений не возможно без применения автоматизированных систем управления. Уменьшение объёма смесителя в 7 раз, приведет к уменьшению мощности двигателя установленного на смесителе, уменьшению диаметров кормопровода, что приведет к значительному сокращению капитальных затрат.

Литература

1. С.В. Крылов, И.И. Гируцкий, М.В. Навныко, А.А. Жур, Ю.А. Кислый. Обоснование необходимости методики расчета вместимости смесителя для жидкого кормления свиней сб «Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб./ РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2012. – Вып. 46. – С. 258–266.

КОДИРУЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМОКЛАПАНАМИ ПРИ КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

*Жур А.А., Павловский В.А., Гируцкий И.И., д.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, РБ*

Система жидкого кормления является передовой технологией в области свиноводства. Жидкое кормление имеет ряд преимуществ по сравнению с системой сухого кормления. Жидкий корм хорошо усваивается животными, что является очень важной предпосылкой для ускорения роста животных, тем самым свиньи достигают убойной живой массы за более короткие сроки.

Система включает технологические линии с электроприводом для приготовления и раздачи жидких кормов. Компьютер управления с прикладным программным обеспечением поддерживает базы данных по животным и расчет плановых доз кормления. Программное обеспечение позволяет, решать задачи любой сложности: начиная от функции наблюдения за течением процесса смешивания и раздачи корма и заканчивая анализом результатов всего процесса.

Система жидкого кормления состоит из следующих основных узлов: компьютера управления с прикладным программным обеспечением и дополнительными модулями ввода-вывода, смесительного резервуара, электронных весов, датчиков, кормового насоса, емкости для технической воды, емкости для чистой воды, кормопроводов, электропневмоклапанов. Причем входы дополнительного модуля соединены с датчиками наличия корма в кормушках.

Кормопровод представляет собой систему состоящую из прямых или разветвленных труб из ПВХ с установленными электропневмоклапанами для подачи корма в кормушки. После перемешивания