

УДК 641.243.42

**ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В
КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩАХ И ЕГО ЭНЕРГООЦЕНКА**

**С.В. Крылов¹, к.т.н., И.И. Гируцкий¹, д.т.н., доцент, А.В. Иванов¹, ассистент,
А.А. Жур¹, ст. преподаватель, А.И. Лабкович², инженер,
Ю.А. Кислый², н.с., О.А. Кислый², инженер**

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

²РУП НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

В Республике Беларусь в настоящее время происходит модернизация старых и строительство новых картофелехранилищ. Обеспечить высокую сохранность картофеля может лишь современная система микроклимата.

Основная часть

РУП "НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства" разработал программно-аппаратный комплекс создания микроклимата в картофелехранилищах и он устойчиво работает в восьми хозяйствах Республики Беларусь. Интеллектуальной основой данной системы является программное обеспечение, разработанное в лаборатории информационно-управляющих систем в сельском хозяйстве.

Хорошо известно, что без системы микроклимата потери картофеля в хранилищах могут достигать 45 % [1]. Конечно, такие впечатляющие значения потерь скрывались за методикой определения потерь при хранении, так как в этой методике учитывалось все, включая даже ростки и весь сгнивший картофель [2]. Поэтому, создание современной системы микроклимата, позволяющей снизить реальные потери максимум до 10 %, дает не только значительный финансовый выигрыш [3,4], но и позволяет получить значительное энергосбережение.

Так на производстве одной тонны картофеля, согласно [5], в Республике Беларусь при хорошей урожайности – 31,0 т/га, затраты горючего составят 19,1 кг. При сокращении реальных потерь с 45 % до 10 % потери горючего для картофелехранилища 1000 т составят примерно 6,7 т, а на 2000 т – 13,4 т. Теплота сгорания дизельного топлива в среднем равна 42624 кДж/кг или 42,6 МДж/кг. Поэтому сокращение потерь горючего для хранилища 1000 т составят $285,42 \cdot 10^3$ МДж, для хранилища 2000 т – $570,84 \cdot 10^3$ МДж. Затраты на электроэнергию по созданию микроклимата согласно данным [6] составят $150 \cdot 10^3$ МДж для хранилища на 1000 тонн и $300 \cdot 10^3$ МДж для хранилища на 2000 тонн. Отсюда следует, что чистая экономия энергии по

топливу составит примерно $130 \cdot 10^3$ МДж и $270 \cdot 10^3$ МДж для хранилищ на 1000 тонн и 2000 тонн соответственно. Согласно [7] в одном килограмме картофеля содержится 3,4 МДж, в тонне $3,4 \cdot 10^3$ МДж. Поэтому экономия по обменной энергии в картофелехранилищах на 1000 тонн примерно составит $1190 \cdot 10^3$ МДж, а на 2000 тонн - $2380 \cdot 10^3$ МДж. Эти цифры демонстрируют, что потери обменной энергии на порядок выше, чем потери энергии, рассчитанные по топливу.

В качестве оценки эффективности применения системы микроклимата рассчитаем коэффициент энергетической эффективности (e) [8]

$$e = \frac{\Delta E}{\Delta E_0},$$

$$\text{при } \Delta E = (m_{y60} - m_{y61}) \cdot K_3 = m_c \cdot K_3,$$

где ΔE – сохраненная удельная энергия, полученная в результате применения системы микроклимата МДж/кг;

K_3 – коэффициент равный 3,4 МДж/кг [7];

m_{y60} – масса убыли килограмма картофеля без применения системы микроклимата, кг;

m_{y61} – масса убыли килограмма картофеля с применением системы микроклимата, кг;

ΔE_0 – энергия затраченная системой микроклимата на сохранение килограмма картофеля, МДж/кг.

Коэффициент энергетической эффективности для рассматриваемого случая будет

$$e \approx 7,87.$$

Другими словами энергия, затрачиваемая системой микроклимата, приводит к увеличению энергии почти в восемь раз.

Заключение

Применение системы микроклимата сокращает расходы топлива на $150 \cdot 10^3$ МДж и $300 \cdot 10^3$ МДж для картофелехранилищ соответственно на 1000 тонн и на 2000 тонн. Сокращение потерь обменной энергии составит $1190 \cdot 10^3$ МДж и $2380 \cdot 10^3$ МДж соответственно. Коэффициент энергетической эффективности примерно равен 7,87.

Литература

1. Скоропанов С.Г. Картофель и его проблемы // Проблемы картофеля. //Материалы научно-практической конференции 12 февраля 1974 г. Минск, 1974. – с.142.

2. Гусев С.А., Метлицкий Л.В. Хранение картофеля. – М.: Колос, 1998. – 221 с.

3. Крылов С.В., Гируцкий И.И., Жур А.А., Кислый Ю.А. Оценка экономической эффективности применения новой техники при замене или модернизации стационарного оборудования (на примере картофелехранилищ). //Механизация и электрофикация сельского хозяйства: межвед. темат. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» - Минск, 2011. вып. 45. С. 254-261.

4. Самосюк В.Г., Гируцкий И.И., Крылов С.В. Обоснование технологического подхода и оценки инновационного оборудования в современных условиях по результатам анализа нормативного документа ТКП151-2008 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей». Сборник материалов конференции: «Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве» в 3-х томах, Минск, 2011, том 3, 172-179 с.

5. Система машин для комплексной механизации растениеводства Белоруссии, Литвы, Латвии и Эстонии на 1986-1990 гг. – Минск 1987. – 312 с.

6. Бодров В.М. Хранение картофеля и овощей: Инженерные методы создания и поддержания технологического микроклимата. – Горький. Волго-Вятское кн. издательство 1985. – 224 с.

7. Состав и питательность кормов (союзные республики, экономические районы РСФСР): Справочник И.С. Шумилин, Г.П. Державина, А.М. Артошин и др.; Под ред. И.С.Шумилина. – М: Агропромиздат. 1986. – 303 с.

8. Крылов С.В. Технологическое обработки перемешиваемых сельскохозяйственных материалов ускоренными электронами: Дис... канд. техн. наук 05.20.01 Минск, 1990.

УДК 641.243.42

**СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО
КОМПЛЕКСА ПО СОЗДАНИЮ МИКРОКЛИМАТА С
АНАЛОГИЧНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ
В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**С.В. Крылов¹, к.т.н., И.И. Гируцкий¹, д.т.н., доцент, А.В. Иванов¹, ассистент,
А.А. Жур¹, ст. преподаватель, А.И. Лабкович², инженер,
Ю.А. Кислый², н.с., О.А. Кислый², инженер**

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

²РУП НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства,

г. Минск, Республика Беларусь