

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ СУШКЕ ЗЕРНА

*Манасян С.К., Манасян М.С., Манасян Г.С., Андгуладзе И.С.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ООО «НовоТех», Красноярск, Россия*

Principle directions of energy saving in the grain drying process are considered in the article.

Высокий уровень цен на электроэнергию и топливо ставят деятельность сельхозтоваропроизводителей в жесткие экономические условия. К числу одних из наиболее энергозатратных технологических процессов в растениеводстве относится сушка зерна [1-3].

Неправильно или нерационально проведенная сушка зерна может приводить к значительным количественным и качественным потерям обрабатываемого материала, а также к неоправданным затратам тепловой и электрической энергии. Снижение затрат за счёт модернизации оборудования и минимизации неоправданных потерь энергии является одним из условий обеспечения рентабельности сельхозпредприятий. В зерносушении указанные условия тесно связаны с интенсификацией теплообмена в процессах сушки зерна [2]. Поэтому при решении данной проблемы следует использовать системный подход. Приведем тезисно его основные элементы:

А. Использование дешевых эффективных видов местного топлива; совершенствование конструкции топок, распылительных устройств, обеспечивающих микродисперсное распыление и теплогенераторов, обеспечивающих полноту сгорания и отсутствие утечек топлива вследствие негерметичности [4].

Б. Использование эффективной системы теплоизоляции корпуса зерносушилок; применение рекуперативных теплообменников, в которых отработавший агент сушки отдаёт тепло, направляемое для повторного использования [1,4].

В. Использование системы рециркуляции теплоносителя [2-4].

Г. Изменение организационной формы послеуборочной обработки зерна (из одноэтапной трехстадийной в трехэтапную двухстадийную) с более длительным этапом послеуборочного дозревания для семенной фракции и отложенной вторичной очисткой.

Д. Использование предварительного нагрева и фракционирования зерна перед сушкой семенной и продовольственной фракций [1,2].

Е. Консервирование химическими консервантами фуражной фракции, ее охлаждение (А.Н. Перекопский и др. [5]).

Ж. Проведение первичной очистки с последующей подачей зерновой массы на сушку в случае, когда зерновой ворох содержит значительное число различных примесей, имеющих более высокую влажность, чем сами зерновки.

З. При поступлении высоковлажного зерна, когда эффективность воздушно-решётных машин значительно снижена, обычно сначала

производится снижение влажности в сушилке до приемлемых её величин, при которых обеспечивается предварительная очистка. Однако при осуществлении такой технологической схемы большая часть энергии затрачивается и на высушивание примесей. Выход из данной ситуации представляется возможным при использовании воздушно-гравитационных зерноочистительных машин, например аэродинамических сепараторов типа Балахта-5, выпуск которых осуществляет ООО НПО ТЕХНОРОС (разработка «Технорос», г.Красноярск, ген.директор И.И. Кацер при участии КрасГАУ и ООО «НовоТех»), либо совмещением операций приема предварительного подсушивания и приёма в зерноприемниках активного типа (разработка С.К. Манасяна, Ю.А. Книга [1,6]).

И. Снижение числа транспортирующих перемещений при осуществлении технологических операций зерносушильного комплекса, что может быть достигнуто снижением числа циклов обработки (например, при обеспечении требуемого влагосъема за однократный пропуск), и (или) изменением размещения машин и оборудования комплекса (например, каскадным расположением оборудования) [1,2].

К. Рациональный выбор зерносушильного оборудования по составу, структуре (по соотношению емкостей и производительности приемного, сушильного и очистительного отделений), обеспечивающий общую максимальную производительность комплекса на уровне производительности сушильного отделения и снижение простоев элементов его технологических линий.

М. Выбор конструкций зерносушилок и способов сушки с учетом свойств зернового материала, культуры, сорта [4].

Н. Использование возможностей радиационного естественного способа сушки. Известно, что течение дня при благоприятных погодных условиях влажность зерна может быть снижена на 3...4 % [7]. В настоящее время предлагаются проекты гелиосушильных установок, использующих аккумуляторы, позволяющих выполнять технологический процесс в ночное время (А.Н. Перекопский, А.Ф. Эрк и др. [1,5,8]).

О. Выбор оптимальных режимов сушки зерна.

П. Наличие системы аспирации в составе зерносушилки [4].

Р. Применение микропроцессорных систем управления технологическими операциями зерносушильного комплекса [9].

С. Рациональный выбор способа продувки теплоносителя системы воздухораспределения. Практика, многократные исследования, опыт ведущих мировых производителей (ЗАО «Агропромтехника», г.Киров, и.о. ген.директора Р.А. Куликов) показывают, что зерносушилки, работающие на разрежение более экономичны, экологичны и пожаробезопасны, нежели зерносушилки, работающие на нагнетание агента сушки [3].

Т. Совершенствование системы управления предприятием, улучшение организационной структуры, мобилизация скрытых резервов, проведение энергоаудита систем энергообеспечения, а также совершенствование системы морального и материального стимулирования за экономию энергии.

У. Внедрение системы энергетического менеджмента, – системы управления, основанной на проведении энергоаудитов, типовых измерений и проверок, обеспечивающей работу по энергообеспечению предприятия, при которой потребляется необходимое, но достаточное для эффективного производства количество энергии [1].

Ф. Выполнение необходимых и своевременных регулировок и настроек зерносушильных установок, проведение технологического обслуживания.

Выводы

1. Все пути снижения энергетических затрат на сушку зерна можно сгруппировать по трём направлениям: технические, технологические и организационные мероприятия, которые необходимо применять системно.

2. Система теплоизоляции и система рециркуляции отработавшего сушильного агента позволяют снизить расход топлива зерносушилкой до 30 %, и более в агроклиматических условиях зернопроизводящих регионов Красноярского края [4].

2. При использовании технологии консервирования фуражного зерна затраты энергии происходят только при сушке семенных и товарных фракции; строгое соблюдение технологии и ее режимов даст возможность снизить энергозатраты на топливе до 40 % (по данным А.Н. Перекопского [5]).

3. Необходимым условием энергосбережения является выбор интенсивных режимов сушки зерна. Несоблюдение требований к выбору температуры агента сушки, его влагосодержания и предельной температуры нагрева зерна приводит к потерям продукции и к неоправданным затратам энергии. Например, в случае перегорания семенного и продовольственного зерна; или в случае низкой (хотя допустима более высокая) температуры нагрева фуражного зерна, когда возникает необходимость дополнительных пропусков его через сушилку, что вызывает дополнительные затраты электроэнергии на транспортировку зерна внутри комплекса [9].

4. Обеспечение оптимальных режимов работы немислимо без применения АСУ на базе логических программируемых контроллеров. АСУ дают возможность осуществлять автоматический контроль, стабилизацию и управление операциями, обеспечивать постоянство регулировок технологических параметров, мониторинг и анализ заданных режимов работы.

Литература

1. Пиляева, О.В. Основные направления энергосбережения при эксплуатации зерноочистительно-сушильных комплексов сельскохозяйственного назначения / О.В. Пиляева, Ю.А. Книга // Технические науки – от теории к практике: мат-лы XIX междунар. заочн. научно-практич. конф. (20.03.2013 г.).

2. Манасян, С.К. Принципы конвективной сушки зерна [Текст] / С.К. Манасян // Вестн. КрасГАУ. – 2008. – № 6. – С. 145-150.

3. Манасян, С.К. Подход к повышению эффективности комплексов послеуборочной обработки зерна [Текст] / Н.В. Цугленок, С.К. Манасян, О.Г. Дьяченко, Ю.А. Книга // Вестн. КрасГАУ, 2009, № 4. – с. 193-197.

4. Манасян, С.К. Основные факторы и показатели для сравнительной характеристики зерносушилок [Текст] / Н.В. Цугленок, С.К. Манасян, М.А. Жуков // Вестн. КрасГАУ, 2010. – № 5. – С. 114–119.

5. Перекопский, А.Н. Развитие механизации послеуборочной обработки зерна в Северо-Западном регионе России / А.Н. Перекопский, В.М. Могильницкий // Механиз. и электриф. сельского хоз-ва. – 2012. – №3. – С. 9.

6. Манасян, С.К. Математическое моделирование процесса воздухораспределения в приемно-сушильно-вентиляционных устройствах бункерного типа [Текст] / Н.В. Цугленок, С.К. Манасян, О.В. Пиляева, Ю.А. Книга, Н.А. Полубояринов // Вестн. КрасГАУ, 2009. – № 10. – С. 116–124.

7. Цугленок Н.В. Зерносушилки сельскохозяйственного назначения / Н.В. Цугленок, С.К. Манасян, Н.В. Демский; Краснояр. гос. аграр. ун-т. — Красноярск, 2008. — 100 с.

8. Купреенко, А.И. Технология энергосберегающей сушки зерна на основе гелиосушильных установок. – Брянск: БГСХА, 2013.

9. Манасян, С.К. Обоснование автоматизированной системы многосвязного управления процессом сушки зерна [Текст] / Н.В. Цугленок, Манасян С.К., Манасян Г.С., Куликов Н.Н. // Вестн. КрасГАУ, 2010, № 10. – с. 160-165.