

**Якубовская Е.С., Журович А.С.,  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь**

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ РЕЖИМАМИ ПРИ СУШКЕ ЗЕРНОВЫХ**

**Ключевые слова:** контроллер, зерно, сушка, температурный режим, система автоматического управления и регулирования

**Аннотация.** Температурный режим при сушке зерновых определяется видом и типом зерновой культуры. При поддержании выходной влажности зерна на уровне 14% следует устанавливать скорость выгрузки, определяемой температурой зерна в точке наибольшего нагрева. Микропроцессорная система управления должна обеспечить связанное управление этими параметрами в соответствии с типом и видом зерновой культуры.

Для получения продовольственного и семенного зерна высокого качества, параметры процесса сушки необходимо выбирать с учетом ряда факторов: как биофизических свойств зерна (вида и типа зерновой культуры, начальной его влажности и температуры), так и технологических показателей процесса сушки (начальной и конечной температуры и влажности теплоносителя, загрузки и экспозиции сушки зерна в сушилке и др.) [1, с. 233].

Для обеспечения качественного процесса сушки семенного, продовольственного, фуражного зерна температура его нагрева не должна превышать заданных значений [2, с. 21]. Согласно Госстандарта на продовольствие и семенное зерно, его влажность при хранении и транспортировке должна быть не более 14%, для однолетних бобовых трав 16%, однолетних злаковых трав 15% [3, с. 15]. Отклонение температуры теплоносителя от установленного режима должно быть не более  $\pm 5\%$ . Съём влаги за один проход через зерносушилку не должен превышать 6% для зерновых и 3...4% для бобовых культур, а также для кукурузы, риса, проса и гречихи. Температура зерна, вышедшего из охладительных колонок, не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 10...15%.

Поток зернового материала должен подаваться в сушильные шахты. В сушильных шахтах для обеспечения рационального ре-

жима работы должен поддерживаться необходимый уровень зерна. Разгрузочное устройство шахт непрерывного действия может вступать в работу при достижении максимального уровня материала в шахтах и должно отключаться при достижении минимального уровня. Согласно агротребованиям, необходимо поддерживать требуемый температурный режим в шахте. Это можно осуществить регулированием скорости прохождения материала через шахту, либо температурой теплоносителя. В данном случае применяем второй из указанных способов. Таким образом, не допустить перегрева материала можно, фиксируя температуру нагрева и скорость выгрузки из шахты. В процессе сушки необходимо обеспечить требуемую влажность материала. Поэтому в зависимости от конечной влажности необходимо подавать материал на повторную сушку (через промежуточный бункер), либо на дальнейшую очистку.

Таким образом, измеряемыми величинами являются уровень материала в шахтах и охладительных колонках; температура нагрева материала в топках наибольшего нагрева шахт; температура теплоносителя; конечная влажность материала.

Регулирование температуры нагрева производится изменением температуры теплоносителя, согласно ПИ-закона регулирования. Регулирование температуры теплоносителя можно осуществить через контроллер с помощью исполнительного механизма, регулирующего подачу топлива. При этом заданное значение температуры определяется в контроллере в зависимости от выбранного вида зернового материала. Также необходимо контролировать влажность материала для разделения его потока посредством перекидного клапана, который требуется установить после промежуточной нории (на досушку либо на последующую очистку).

Таким образом, контроллер по измеренным значениям температуры зерна в шахте, его выходной влажности должен обеспечивать управление скоростью выгрузки и температурой теплоносителя в зависимости от заданного типа и вида зерновой культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. — 376 с.
2. Малин, Н.И. Справочник по сушке зерна. — М.: Агропромиздат, 1991. — 381 с.