Система для сушки зерна на базе ОВЕН ТРМ 202, управляющая ИК-излучателями

С. П. РУДОБАШТА, доктор технических наук, профессор
С. А. ПРОНИЧЕВ, аспирант, МГАУ им. В.П. Горячкина

Простота и функциональность – так охарактеризовали авторы этой конкурсной разработки своё детище. К тому же несомненна и нужность системы, обеспечивающей поддержание качественного и точного процесса сушки, а значит и сохранность такого стратегически важного и полезного продукта, как зерно

Зерно, как живой организм и сложная термодинамическая система, при взаимодействии с окружающей средой изменяет свои свойства и структуру. Протекание физико-химических процессов в зерне связано с изменением влажности и температуры как в самом зерне, так и в окружающей его среде.

Основная задача сушки – довести влажность материала до кондиционной. В результате своевременной и правильно проведённой сушки зерна ускоряется процесс его послеуборочного созревания, улучшаются лёжкость при хранении, другие семенные свойства и технологические характеристики.

Для повышения качества высушиваемой пшеницы требуется совершенствование процесса сушки как в технологическом, так и в энергетическом плане. В настоящее время сушка пшеницы осуществляется в основном зерносушилками с конвективным теплоподводом.

В то же время в специальной литературе отмечается перспективность применения инфракрасной сушки (ИК-сушки) для пищевых материалов. В частности, ИК-сушка может использоваться для небольших партий обрабатываемых продуктов, например для получения малых партий семенного материала. Однако недостаточно отработанная технология приводит к слабому внедрению результатов разработок в этой области.

Сушка зерна – это сложный, непрерывный и энергоёмкий процесс. Один из путей повышения качества зерна и экономии энергии – использование АСУ ТП.

Технологический процесс сушки зерна включает в себя измерение и регулирование таких параметров, как влажность и температура. Эти задачи решаются с помощью приборов, которые позволяют не только регулировать процесс сушки, но и архивировать данные техпроцесса для их последующего анализа.

Исследования, которые ранее проводились на экспериментальной установке по ИК-сушке зерна, показали: имеющаяся экспериментальная установка позволяет сушить зерно только при непрерывном теплоподводе; неудобством стало и то, что фиксировать данные приходилось вручную в журнале измерений. При таком способе сушки усложнялось проведение экспериментов по периодической сушке, неудобно было наблюдать за процессом сушки и одновременно фиксировать данные в журнале измерений.

В связи с этим авторы статьи задались целью создать на базе прежней установки для проведения исследований по ИК-сушке зерна новую установку, с системой обработки информации и увеличением функциональных возможностей.

Основные направления решения поставленной задачи:

- регулирование температуры в процессе сушки;
- создание осциллирующего режима сушки;

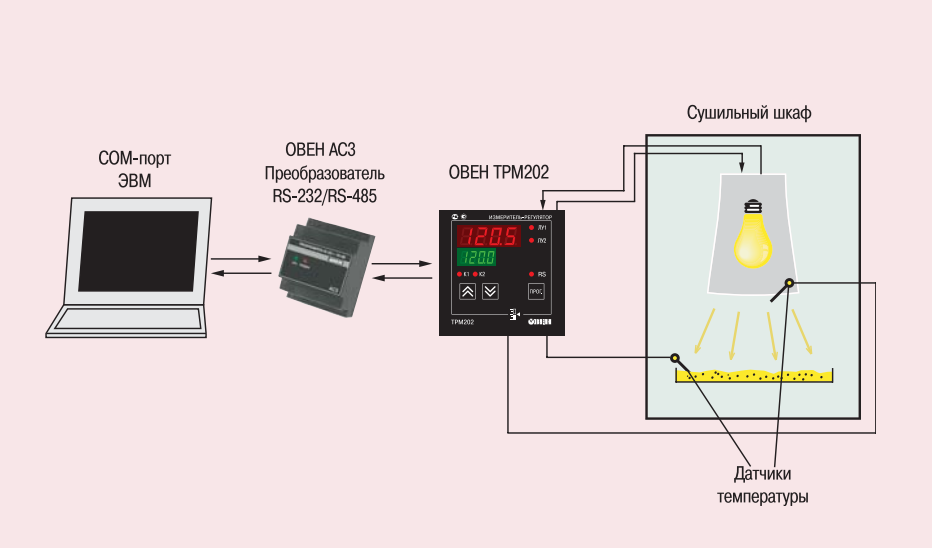

Рис. 1. Схема системы управления сушкой зерна на базе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ202

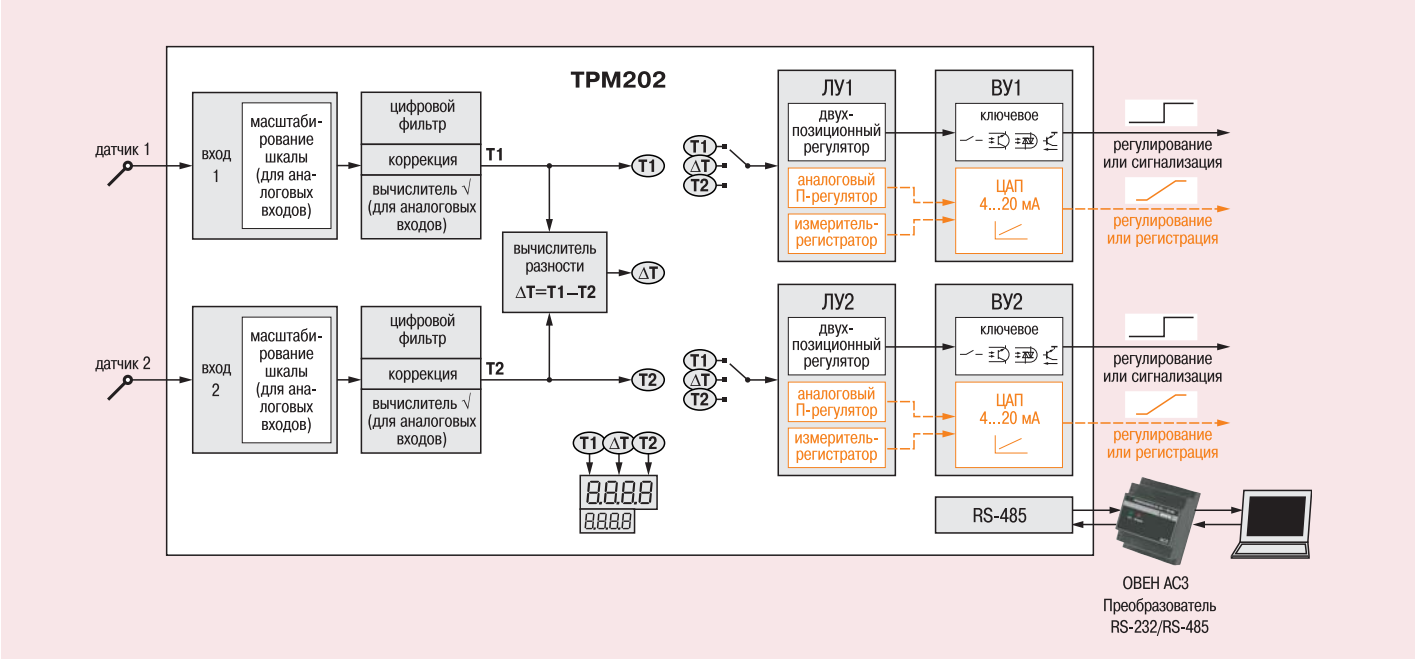

Рис. 2. Функциональная схема измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ 202

• архивирование данных;

• обеспечения простоты и функциональности схемы управления;

• получение высококачественного продукта при низкой себестоимости установки.

Наиболее простым решением поставленной задачи оказалось использование приборов ОВЕН ТРМ202 и ОВЕН АС3. Функциональная схема системы управления сушкой зерна на базе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ202 представлена на рис. 1.

Рассматриваемая система автоматизирует сбор и обработку информации, получаемой в ходе сушки. Она создана на базе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ202 (см. функциональную схему на рис. 2), датчиков температуры, а также компьютера, позволяющего проводить гибкое конфигурирование системы сбора и обработки информации.

Перед началом работы при осциллирующем режиме в зависимости от вида и назначения материала, поступающего в сушильную камеру, задаются значения уставок в ОВЕН ТРМ202 по следующим параметрам: по температуре нагрева зерна $t_{зад\ макс}$ и $t_{зад\ мин}$. Опрос датчиков температуры задаётся с учётом необходимой точности измерения. Опрос датчика 1 температуры высушиваемого зерна осуществляется через вход 1 ОВЕН ТРМ202. С достижением температуры $t_{зад\ макс}$ через ВУ 1 (выходное устройство 1) прибора ТРМ202 происходит отключение ИК-излучателей. С момента отключения и до момента включения ИК-излучателей зерно не подвергается сушке ИК-лучами, происходит период отлёжки зерна, который продолжается до достижения второй заданной температуры $t_{зад\ мин}$, определяемой датчиком 1. При достижении температуры, равной $t_{зад\ мин}$, ВУ 1 включает ИК-излучатели. Процесс сушки длится или до достижения заданной влажности, или заранее определённое время.

При непрерывном режиме нагрева при ИК-сушке значения уставок не задаются. Процесс сушки осуществляется таким же образом, как и при осциллирующем режиме сушки, за исключением того, что ВУ не срабатывает на отключение и включение ИК-излучателей.

Немаловажным является и использование датчика 2 температуры нагрева излучателя, которая зависит от напряжения, подаваемого на ИК-излучатели. Значение температуры зерна и ИК-излучателей при различных режимах сушки архивируются на ПК. Для связи прибора с компьютером используется адаптер сети ОВЕН АС3, преобразующий сигналы интерфейса RS-485 в RS-232 и обратно.

Для визуального отображения параметров технологического процесса на экране ПК, мониторинга и архивации данных использовалась программа OPM (Owen Process Manager). Образец отчёта приведен на рис. 3.

Литература:

1. Резчиков В.А., Налеев О.Н., Савченко С.В. Технология зерносушения. Алматы: Изд. Алматинского технологического университета, 2000 – 363 с.

2. Мельник Б. Е., Лебедев В. Б., Малин Н.И. Производство зернового сырья на элеваторах – М.: Колос, 1996 – 496 с.

3. П. Мощицкий. Обзор программных продуктов ОВЕН. Автоматизация производства № 1. 04. ■

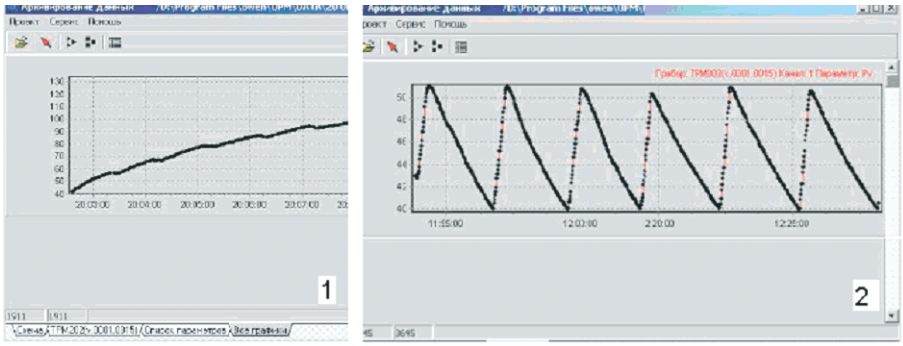

Рис. 3. Зависимость температуры зерна от времени: 1 – непрерывный режим сушки; 2 – осциллирующий режим сушки