

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕРНОСУШИЛКОЙ СЗК-8

О.М. ПЛЯЦ, к.т.н. (БАТУ)

Колонковая зерносушилка типа СЗК-8 предназначена для сушки зерна и семян зерновых, колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса в составе зерноочистительно-сушильных комплексов различных сельско-хозяйственных предприятий.

Зерноочистительно-сушильные пункты с сушилкой типа СЗК-8 имеют неполную автоматизацию технологических процессов. Управление сушилкой осуществляют изменением пропускной способности (производительности), температуры и подачи теплоносителя.

Система управления обеспечивает дистанционное управление (пуск и остановку) и автоблокировку в поточных линиях, защиту от аварийных режимов работы установок и предупредительную сигнализацию, контроль и регулирование температуры теплоносителя на входе в сушилку, контроль и предупредительную сигнализацию предельных значений уровня зерна в колонках.

При отсутствии надежных и достоверных средств контроля и регулирования влажности зерна, а также инерционности изменения параметров оператор не в состоянии стабилизировать процесс.

В результате этого температура и влажность зерна колеблются в значительных пределах от средних значений (влажность - 3...4%, температура - 5...7 °С), что приводит к нарушению хода процесса сушки и снижению производительности сушилки.

Добиться повышения производительности сушильного комплекса, качества высушиваемого зерна, снижения затрат энергии и соблюдения заданного режима послеуборочной обработки зерна можно созданием системы управления процессом сушки на основе контроля и регулирования влажности зерна с помощью цифровых поточных индикаторов, применения микропроцессорных регуляторов.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что переход на цифровые методы обработки информации на базе микропроцессоров позволяет кардинально решить актуальные проблемы, стоящие на пути создания современных средств контроля и регулирования влажности сельскохозяйственных культур. Микропроцессорная система, введенная в состав многофункционального средства измерения, радикально изменила его, преобразовала устройство с жесткой логикой работы в программно-управляемое устройство [1]. В зарубеж-

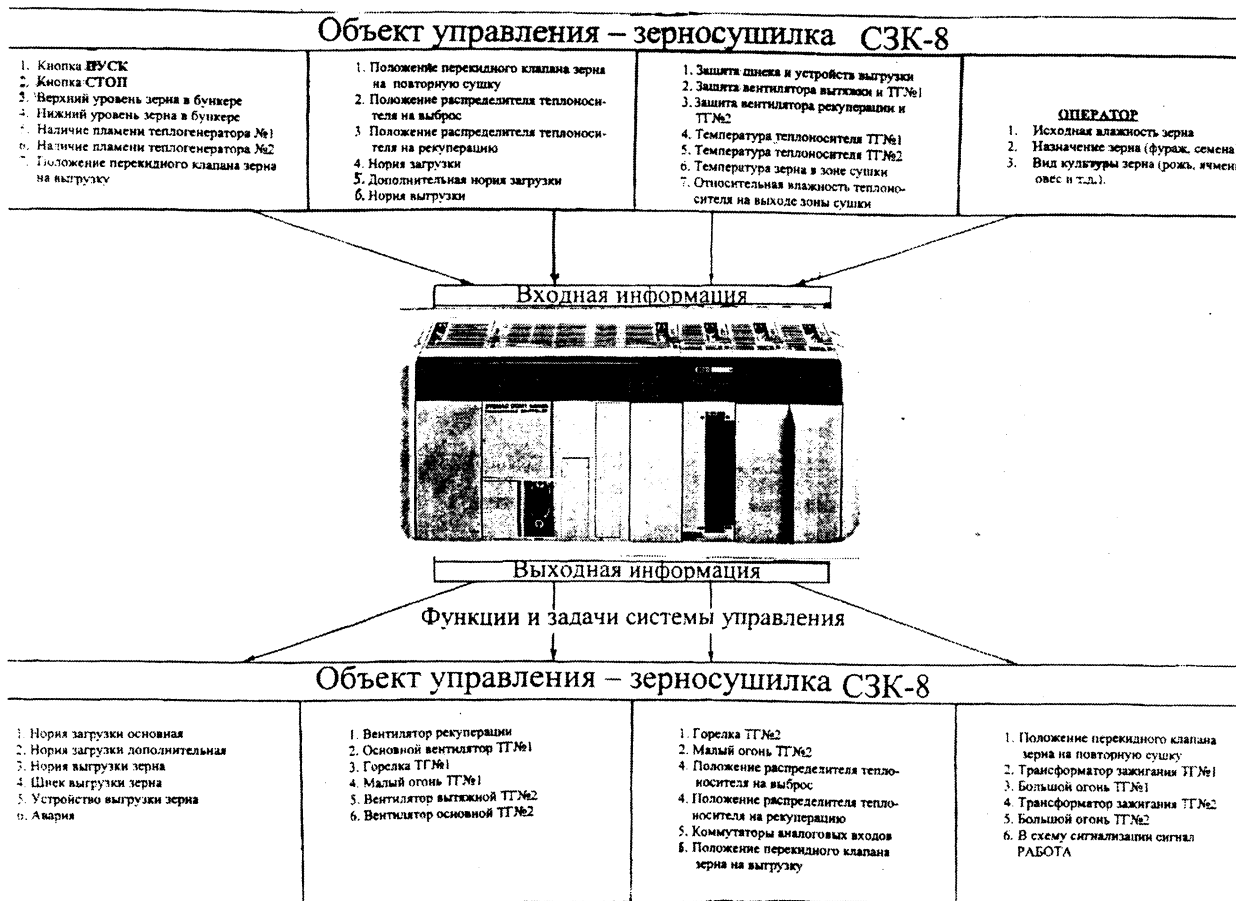


Рис.1. Архитектура микропроцессорной схемы управления зерносушилкой СЗК - 8.

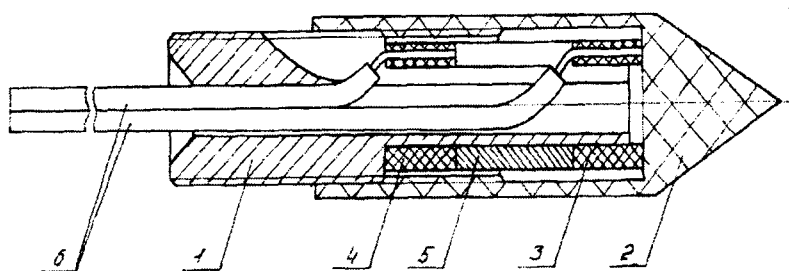


Рис. 2. Конструкция датчиков цифрового ИВП: 1 - корпус; 2 - защитный кожух; 3, 4 - кольцевые электроды; 5 - изолирующее кольцо; 6 - выводы электродов.

ной литературе приведено описание структурной схемы установки для автоматического регулирования влажности зерна в процессе его сушки, выполненной на базе микроЭВМ [2].

Архитектура предложенной микропроцессорной системы управления зерносушилкой СЗК-8 показана на рис. 1. Ее основной является программируемый контроллер японской корпорации OMRON типа CQM1. На его вход поступает 23 входных сигнала от управляемого процесса (в том числе 4 аналоговых). Программируемый контроллер генерирует 23 управляющих сигнала, воздействующих на управляемый процесс.

Система контроля режима сушки содержит измерительные преобразователи влажности зерна на выходе секции охладителя и в завальной яме, температуры теплоносителя на выходах теплогенераторов и зерна в секции сушки.

Контроль влажности зерна осуществляется с помощью измерительного преобразователя цифрового ИВП с односторонним расположением электродов измерительного конденсатора, преобразующего электрическую емкость зерна в унифицированный сигнал напряжением 1...5В. Влажность в завальной яме определяется с помощью штыревого измерительного преобразователя с кольцевыми электродами. (рис.2).

Для контроля температуры теплоносителя, поступающего от теплогенераторов, используются термометры сопротивления ТЕ1 и ТЕ2 типа ТСМУ с унифицированным аналоговым выходом 4...20 мА, соответствующим диапазону 0...150°С. Термометр ТЕ1 обеспечивает совместно с программируемым контроллером стабилизацию температуры теплоносителя теплогенератора ТГН1. Контроль температуры зерна в секции сушки осуществляется термометром ТЕ3. Он обеспечивает контроль максимально допустимой температуры сушки зерна, сигнализацию при ее превышении и изменении ее в процессе сушки. Термометр ТЕ2 обеспечивает совместно с программируемым контроллером стабилизацию температуры теплоносителя теплогенератора ТГН2.

Исходная влажность зерна измеряется цифровым ИВП МЕ1, а конечная – измерительным преобразователем температуры и влажности (ИПТВ206) МЕ4 и цифровым ИВП МЕ2. Индикаторы влажности МЕ1 и МЕ2 имеют на выходе аналоговый сигнал 1...5В.

Электронные схемы формирования сигналов текущей температуры и относительной влажности линеаризируют и преобразуют сигналы емкостного элемента и термометра сопро-

тивления в масштабированные унифицированные токовые сигналы 4...20 мА.

Влагомер МЕ1 определяет скорость выгрузки зерна и параметры сушки (для ТЕ1, ТЕ2 и ТЕ3), а МЕ2 контролирует выходную влажность и обеспечивает ее стабилизацию на уровне 14% путем изменения скорости выгрузки зерна (производительности).

Влажность теплоносителя после вентилятора рекуперации (М2) измеряется измерителем-регулятором относительной влажности воздуха МЕ3 (ТС56Т), который имеет аналоговый выходной сигнал 4...20 мА и обеспечивает релейный выход на переборс распределителя отработавшего теплоносителя (М13) из одного положения в другое.

Для контроля верхнего и нижнего уровней зерна в бункере сушилки используются два бесконтактных датчика уровня с релейными выходами (А3 и А4).

Разработан алгоритм и рабочая программа управления зерносушилкой.

Применение программируемого контроллера для управления зерносушилкой позволяет решить следующие задачи: обеспечить логическое управление; комплексное управление зерносушилкой и теплогенераторами по выбранному показателю эффективности и с учетом агротребований; управление теплогенераторами (нет необходимости в отдельных шитах управления теплогенераторами), настройка температуры теплоносителя, регулирование температуры теплоносителя и зерна, автоматическое поддержание работы теплогенераторов; оптимизация процесса сушки; контроль и индикация параметров технологического процесса (температуры, влажности, уровня и др.) устраняет необходимость в измерительных блоках приборов; регулирование производительности зерносушилки (организация импульсного генератора реализуется программно); управление режимом рекуперации отработавшего теплоносителя; диагностика технологического оборудования (готовность сушилки к работе, техническое состояние сушилки во время работы, индикация аварийных режимов - световая и звуковая); задачи учета и статистики (учет количества и качества высушиваемого зерна, учет электроэнергии и сжигаемого топлива, учет времени работы, фиксации простоев и др.) [3, 4]

Использование разработанной системы управления в технологическом процессе зерносушилки СЗК-8 позволит оптимизировать процесс сушки зерна, а, следовательно, сохранить высокое качество продукта и экономить энергоресурсы.

Литература

1. Микропроцессоры в контрольно-измерительной технике: ТИИЭР, N2/Сост. Рендл, Н.Керт. – 1978. – с. 78-89.
2. Како Н., Яманэ Я. Датчики и микроЭВМ (пер. с япон.). – Ленинград: Энергоатомиздат, 1986. – 120с.
3. Нагорский И.С., Карташевич С., Тимошек А.С., Короткевич А.В., Пляц О.М. Повышение эффективности сушки зерна // Комбикормовая промышленность, N1. - 1998.- с.16.
4. Некоторые разработки в области сушки зерна: обзорная информация Россельхозакадемия. Составитель С.Рыжов./ Комбикормовая промышленность, N3. – Москва, 1998.-с.20.

ЛИНЕЙНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВА НА АВТОМОБИЛИ И ОБОРУДОВАНИЕ

(Продолжение. Начало в №№ 1 - 4, 6, за 1998 г., №№ 1 - 4 за 1999 г., №№ 3 - 6 за 2000 г.)

| | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------------|
| Грузовой автомобиль-фургон ГАЗ-330210 | бензин | 16.5 | - |
| Грузовой автомобиль-фургон ГАЗ-3307 | бензин | 26.6 | - |
| Грузовой автомобиль-фургон ГАЗ-66 | сжат. газ | 30.5 | - |
| Грузовой автомобиль-фургон ЗИЛ-5301ТО (дв. Д - 245.12) | дизельное | 16.5 | - |
| Грузовой автомобиль-фургон ЗИЛ-5301ЮО (дв. Д - 245.12) | дизельное | 16.5 | - |
| Грузовой автомобиль МАЗ-53371.029 ($t_{г.п.} = 7,14$) | дизельное | 25.8 | - |
| Грузопассажирский автомобиль Mercedes Benz 210D | дизельное | 11.0 | - |
| Грузопассажирский автомобиль ГАЗ-270500 (дв. УМЗ-4215СО) | бензин | 17.0 | 0 |
| Автовоз Scania P124GB с прицепом Lohr TA 10/4 | дизельное | 34.0 | - |
| Спецавтомобиль воздухозаправщик ЗИЛ-131 9Г22М (дв. ЗИЛ-508) | бензин | 49.2 | - |
| Грузовой автомобиль-фургон Mercedes Benz 2538 с грузоподъемным бортом | дизельное дизельное | 30.5 | - |
| Седельный тягач ЗИЛ-131В с полуприцепом КАЗ-9368 и гидроманипулятором Epsilon (дв. Д-245) -работа гидроманипулятора | дизельное дизельное | 38.8 - | - 4.1 |
| Спецавтомобиль Volvo F89-32 с гидроманипулятором -работа гидроманипулятора | дизельное дизельное | 42.0 - | - 15.0 |
| Бензовоз Volvo FL10 ($V=20,96 \text{ м}^3$) -работа насоса | дизельное дизельное | 27.4 - | - 10.0 |
| Спецавтомобиль пожарный АБР 0.6/100 (ЗИЛ-5301ГА) -работа насоса Rosenbauer | дизельное дизельное | 18.5 - | - 5.5 |
| Автоцистерна АЦ-40 (МАЗ-5337, дв. ЯМЗ-238М2) -работа с включенным оборудованием | дизельное дизельное | 45.1 - | - 26.9 |
| Спецавтомобиль Unimog U2150L384WD -работа генератора -работа лебедки -работа гидropодъемника РК9001 -автономный отопитель | дизельное дизельное дизельное дизельное дизельное | 37.0 - - - - | - 16.0 7.0 6.5 0.3 |

| | | | |
|--|-----------|------|------|
| Спецавтомобиль Unimog U2150L384WD | дизельное | 37.0 | - |
| -работа генератора | дизельное | - | 16.0 |
| -работа лебедки | дизельное | - | 7.0 |
| -работа гидроподъемника РК9001 | дизельное | - | 6.5 |
| -автономный отопитель | дизельное | - | 0.3 |
| Машина дорожная комбинированная ЭД-244 (МАЗ-5337, дв. ЯМЗ-238М2) | дизельное | 34.8 | - |
| -подметание | дизельное | 62.5 | - |
| - полив улиц | дизельное | 70. | - |
| - сгребание снега | дизельное | 79.0 | - |
| - посыпка улиц | дизельное | 80.2 | - |
| - ямочный ремонт | дизельное | - | 7.0 |
| - надбавка на 100 км с грузом, л | дизельное | 10.0 | - |
| - разгрузка кузова, л/разгрузку | дизельное | - | 2.5 |
| Соперазбрасыватель Шмидт (МАЗ-5516.030. дв. ЯМЗ-238Д) | дизельное | 39.0 | - |
| -сгребание с одним отвалом | дизельное | 64.0 | - |
| -посыпка | дизельное | 59.0 | - |
| - сгребание с одним отвалом и посыпка | дизельное | 65.0 | - |
| -надбавка на 100 км с грузом | дизельное | 11.0 | - |
| Воздухонагреватель передвижной БИКАР ВН-30Т | дизельное | - | 2.5 |
| Воздухонагреватель передвижной БИКАР ВН-80Т | дизельное | - | 6.8 |
| Воздухонагреватель Demirdokum | дизельное | - | 3.9 |
| Машина уборочная Беларусь 82МК с погрузочным оборудованием ДЗ-133 | дизельное | - | 7.3 |
| Льдодоборочная машина Zamboni | бензин | | 10.0 |
| Холодильная установка Thermo King SMX 30 | дизельное | - | 3.5 |
| Отопитель Webasto DBW 2010 | дизельное | - | 1,5 |
| Электроагрегат 2500E-S/HHBA | бензин | | 1,5 |
| Электроагрегат 6501ED-SHHBA | бензин | | 2,5 |
| Дизель-генератор ДГА 25-9М | дизельное | - | 8,2 |
| Электростанция ЭСД-20-ВС/400 МЗ с дизельным электроагрегатом АД-20-Т/400М2 | дизельное | - | 12,8 |
| Мотопомпа МП-1600 | бензин | - | 13.0 |
| Насос СВЛ-80 бензовоза АЦ-5,5 (Урал-375) | бензин | - | 11,9 |
| Автопогрузчик 1792 (дв. Д-243,-243.319) | дизельное | - | 6,0 |
| Автопогрузчик Hегru 50 (D3900K) | дизельное | - | 2,7 |
| Автопогрузчик Nissan EJ01 M15 | дизельное | - | 1,8 |
| Автопогрузчик 40810 (дв. Д-243) | дизельное | - | 6,0 |
| Погрузчик Bobcat-753 | дизельное | - | 5,0 |
| Буровая установка БГМ-1 (ЗИЛ-131Н, дв. ЗИЛ-508) | бензин | - | 18,1 |
| Палетовоз БелАЗ-7926 | дизельное | - | 16,0 |