

Рисунок 2 – Зависимость показаний влагомера от влажности зерна, построенная по результатам испытаний на зерносушилке.

Абсолютная погрешность прибора в лабораторных условиях не превышает 0,3, в производственных условиях – 0,5 %.

Схемные решения разработанных приборов обеспечивают их сопряжение с ПЭВМ, микропроцессорными контроллерами, а также с аналоговым входом преобразователя частоты, что позволяет автоматизировать процесс сушки по влажности и температуре зерна на выходе путем управления регулируемым электроприводом выгрузного устройства зерносушилки.

Литература

1. Малин Н.И. Справочник по сушилке зерна. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Моик И.Б., Рогов Н.А., Горбунов А.В. Термо- и влагометрия пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988.
2. Государственная программа возрождения и развития села на 2006..2010 г.г.

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ВЫГРУЗНОГО УСТРОЙСТВА ЗЕРНОСУШИЛКИ

Дайнеко В.А., Сибиркин Д.В., Батраков Д.В., Шаукат И.Н., (БГАТУ) г. Минск

Зерносушилки – наиболее сложный и ответственный объект в поточной линии послеуборочной обработки зерна. В сельском хозяйстве наиболее распространены шахтные зерносушилки. Производительность агрегата и экспозицию сушки регулируют выгрузным устройством, расположенным в нижней части шахты, при этом изменяется скорость движения зерна через шахту сушилки.

Применение регулируемого электропривода позволяет обеспечить регулирование процесса сушки. Контролируемыми параметрами систем автоматического регулирования процесса сушки зерна в шахтных зерносушилках могут быть температура и влажность зерна или параметры сушильного агента.

Наибольшее применение получили системы автоматического контроля и регулирования по параметрам сушильного материала. В таких системах регулируемой величиной является температура или влажность зерна.

Наиболее совершенны системы, в которых регулируемой величиной является влажность зерна, но они требуют применения дорогостоящих поточных влагомеров зерна. В более простых системах регулирование может осуществляться по температуре отработанного (выходного) теплоносителя, проходящего через зерно. При постоянстве температуры и скорости входного теплоносителя между выходной влажностью и температурой отработанного теплоносителя существует сильная корреляционная связь, которая неодинакова для различных культур. Установлено, что температура теплоносителя на выходе является функцией начальной влажности зерна. Для скорости воздуха 0,38 м/с изменение температуры на 1,4⁰С соответствует изменению влажности на 1%. В большинстве зерносушилок на выгрузных устройствах устанавливают нерегулируемый электропривод с асинхронным электродвигателем.

Регулирование производительности зерносушилки можно осуществить частотно-регулируемым электроприводом, позволяющим плавно изменять скорость электродвигателя, либо применением электропривода, работающего в прерывистом режиме.

В первом случае можно получить высокое качество регулирования процесса сушки, так как современные преобразователи частоты содержат встроенные ПИД-регуляторы и имеют цифровые и аналоговые входы, воспринимающие нормализованные сигналы 0-20,4-20 МА; 0-10 В, а также сигналы от цифровых датчиков. Во втором случае электропривод работает в прерывистом режиме, при котором производительность сушилки регулируется изменением соотношения времени включенного и выключенного состояния электродвигателя привода выгрузного устройства. Такой способ регулирования производительности позволяет использовать простейшую схему управления электроприводом. Автоматизация режима сушки может быть обеспечена применением стандартных регуляторов температуры и влажности или

микропроцессорных контроллеров. Стоимость таких систем значительно ниже, чем в случае применения частотнорегулируемого электропривода при достаточно хороших показателях качества регулирования процесса сушки.

На кафедре электрооборудования СХП БГАТУ разработана простая система регулирования производительности зерносушилки, которая может использоваться на зерносушилках СЗК-8, СЗК-10, Р1-СГ-15Р, Р1-СЖ15Р, Р1-СГ30Р и др. Для управления производительностью Q сушилки может использоваться широтно-импульсный (ШИМ) регулятор.

Для реализации регулятора использован контроллер серии «Alpha-2» фирмы «Mitsubishi». Использование в составе регулятора производительности контроллера позволяет легко регулировать параметры ШИМ-блока, изменять период работы, задавать максимальные и минимальные значения t_p .

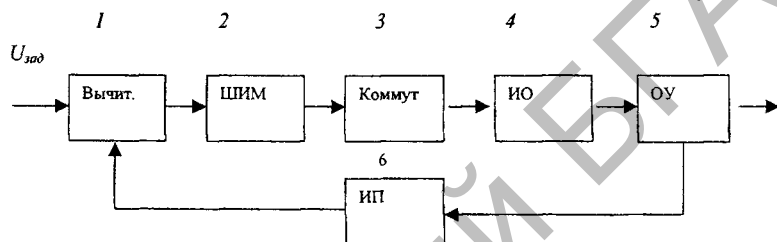


Рисунок 1 – Функциональная схема регулирования производительности зерносушилки в функции влажности зерна.

1 – вычитатель; 2 – широтно-импульсный преобразователь (ШИМ);
 3 - коммутатор 4-исполнительный орган (электропривод выгрузного устройства; 5 – объект управления (зерносушилки); 6 – чувствительный элемент (датчик влажности); $U_{зад}$ – задающий сигнал; $U_{ос}$ – сигнал отрицательной обратной связи, пропорциональный влажности зерна.

При настройке ШИМ-регулятора в блоке PWM контроллера задается период модуляции

$$T = t_p + t_o,$$

где T – период модуляции; t_p – длительность импульса (включения исполнительного механизма); t_o – длительность паузы.

При постоянном периоде (задаваемом в диапазоне от 100мсек до 327,68 сек) модуль генерирует импульсы в зависимости от входного значения изменяемого от 0 до 100%. Входное значение рассчитывает вычислитель контроллера в зависимости от разности между заданным и контролируемым

параметром. Например, при $Q = 50\%$ период T составляет 30 с, $t_p = 15$ с, $t_n = 15$ с.

Разработанное устройство испытано на зерносушильном комплексе СПК «Нарочанские зори» Вилейского района в период уборки 2006 г. Применение регулируемого электропривода выгрузного устройства зерносушилки СЗК-8 позволило повысить ее производительность и качество сушки зерна. При исходной влажности зерна 20 – 25 % процесс сушки заканчивался за один проход зерна через зерносушилку.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОАГУЛЯЦИЯ БЕЛКОВ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ

Дубодел И.Б., Кривовязенко Д.И., (БГАТУ) г. Минск

Нехватка кормового белка в рационе сельскохозяйственных животных составляет около 20%. Вместе с тем, значительную часть полезных для кормопроизводства веществ, являющихся побочными продуктами переработки, не используют. Так, ежегодно в Республике Беларусь на картофелекрахмальных предприятиях получают до 105 тыс. тонн сока, содержащего до 3 тыс. тонн белка; молочная сыворотка, получаемая при производстве сыров, творога, казеина, содержит 9...10 тыс. тонн белка.

Одним из направлений использования белка является его выделение путем коагуляции. Существующие способы коагуляции (тепловые, химические, электротермические) позволяют выделить до 85 % белка из картофельного сока и до 60 % из сыворотки при энергоемкости 0,12...0,40 МДж/кг. Это объясняется тем, что интенсификация процессов происходит за счет энергоемкого, термического воздействия. Главным действующим фактором выступает температура. Применение химического способа, основным действующим фактором которого является рН среды, позволяет произвести процесс без затрат энергии, но уменьшает выход белка. Снизить недостатки существующих способов возможно, заменив действие химреагентов электрохимическим действием электрического тока, что осуществимо с помощью электрохимической коагуляции.

Сущность способа состоит в том, что белковосодержащую смесь через систему взаимосвязанных электродов и разделительных мембран обрабатывают постоянным электрическим током, регулируя вводимое количество электричества. Ток, протекающий между электродами, создает униполярные