

Поэтому при проведении исследований ставили задачу разработать способ предварительного охлаждения продукта при одновременной обработке его активными экологически чистыми веществами, тормозящими развитие микробиологических болезней при хранении.

Проведены экспериментальные исследования воздушного охлаждения и гидроохлаждения (методом погружения) моркови и яблок. При этом исследовали условия охлаждения единичных элементов продукта и в насыпи. Варьируемыми параметрами были: температура, скорость и расход охлаждающей среды, продолжительность половинного охлаждения. На основании экспериментальных исследований и полученных аналитических зависимостей установлено, что наиболее эффективным является предварительное охлаждение продуктов методом орошения, так как скорости охлаждения составили от 1,01 до 1,07 К·мин⁻¹. По сравнению с воздушным охлаждением, продолжительность половинного охлаждения сокращается в 7-13 раз.

Экспериментальные исследования влияния обработки моркови и яблок биопрепаратом Планриз на их физиологическое состояние в условиях длительного холодильного хранения показали, что обработка стабилизирует углеводный обмен, снижает интенсивность дыхания и расход запасных веществ, уменьшает потери витамина С, а также значительно сокращает потери, обусловленные микробиологической порчей.

Полученные результаты позволили рассматривать метод биологической защиты как один из самых перспективных способов защиты растительных продуктов, а также разработать опытный образец установки для гидроохлаждения продуктов при одновременной обработке их раствором биопрепарата Планриз, основу которого составляют бактерии специализированного штамма *Pseudomonas*.

Проведены исследования по оценке влияния предварительной биохолодовой обработки моркови сорта «Нантская» на ее дальнейшую лежкоспособность в холодильной камере. Опытные и контрольные (необработанные) партии продукта хранили в течение 160 суток в холодильной камере при температуре $4 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Результаты опытов показали, что предварительное охлаждение продуктов до температуры хранения при одновременной обработке биопрепаратом Планриз позволило за период хранения снизить естественную убыль, в среднем, в 12,7, а микробиологические потери – в 6,2 раза.

Выполненные исследования показали, что наиболее перспективным способом подготовки продуктов к длительному хранению можно считать гидроохлаждение с одновременной обработкой их активными и экологически чистыми веществами, предохраняющими продукт от микробиологических поражений при хранении.

УДК 681.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ

Ю.Н. Литенков

**Научный руководитель – В.И. Никулин, к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Практически во всех технологических процессах пищевой промышленности возникает необходимость измерять уровень жидких или сыпучих материалов, а также сигнализировать о достижении максимального, или минимального значений для предупреждения от переливов, пересыпаний или снижения уровня ниже допустимых пределов. Эффективность использования электронных средств измерения уровня определяется правильным выбором метода измерения с учетом статических и динамических характеристик прибора и объекта. Предлагаемая лабораторная установка позволяет проводить стендовую проверку и определение метрологических характеристик уровнемеров и сигнализаторов уровня, выполненных на базе

микропроцессорной техники, а также экспериментально получить статические и динамические характеристики этих приборов. На установке имеется возможность исследования работы уровнемеров в составе двухпозиционных систем автоматического регулирования уровня. Целью такого исследования является экспериментальное снятие кривых автоколебаний уровня жидкости в системе с двухпозиционным регулятором, определение основных показателей качества двухпозиционного регулирования и экспериментальное исследование влияния параметров системы на качество двухпозиционного регулирования.

Объектом управления в предлагаемой установке является система из четырех технологических емкостей. Вода из основной емкости нагнетается насосом в три промежуточные емкости одновременно. Промежуточные емкости выполнены из стекла. Величина стока воды из этих емкостей настраивается за счет степени открытия вентиля на трубопроводе стока. Измерение и сигнализация предельных (верхнего и нижнего значений) уровня воды в емкости осуществляется следующим комплектом приборов - микропроцессорный преобразователь гидростатического давления АИР-20 ДГ; цифровой измеритель регулятор «Сосна 003» с унифицированным токовым входом 4-20 мА. Для питания датчика давления АИР-20 ДГ используется блок питания БПД96. Выходные контакты измерителя регулятора «Сосна 003» через силовой модуль 1 МС 10/220, включают/отключают двигатель насоса при достижении предельного нижнего/верхнего уровня в промежуточной емкости 1, соответственно. Помимо этого выходные контакты измерителя «Сосна 003» используются для реализации сигнализации предельного верхнего и нижнего уровней. Стенд имеет возможность подключения к ПЭВМ посредством интерфейса RS485 встроенного в измеритель-регулятор «Сосна 003» и использование SCADA системы TRACE MODE 6 для архивирования измерительной информации и визуализации процессов управления. Установка оборудована пьезометрическим уровнемером, состоящим из опускаемой в резервуар 3 трубки, через которую продувается с малой скоростью воздух, подаваемый компрессором через вентиль и стеклянный сосуд. Сосуд служит для визуального контроля подачи воздуха. Для измерения статического напора жидкости и соответствующего ему давления используется манометр. В центральном резервуаре расположен датчик буйкового уровнемера (бук). Начальная масса буйка (в воздухе) уравновешена грузом, расположенном на плече уравновешивающего рычага..

Область практического применения стенда - экспериментальное исследование и идентификация систем автоматического регулирования уровня. Также стенд предполагается использовать в учебном процессе УО МГУП при изучении лабораторного практикума дисциплины «Автоматика, автоматизация и АСУТП» студентами всех специальностей.

УДК 681.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ADAM — 5000

Н. Н. Глаз, А. В. Талалов

Научный руководитель — В. А. Сизенов

Могилевский государственный университет продовольствия

г. Могилев, Республика Беларусь

Для решения задач малой и средней автоматизации фирмой ADVANTECH была разработана серия устройств ADAM — 5000, в которую вошли системы распределённого ввода-вывода данных и управления ADAM — 5000/485/E/TCP, а также свободно программируемые контроллеры ADAM — 5510 и 5511, совместимые с IBM PC. Одно устройство ADAM — 5000 может иметь до 128 каналов дискретного ввода-вывода или до 64 аналоговых каналов. В устройствах ADAM — 5000 может с помощью компьютера проводиться удалённая настройка диапазонов и типов входных аналоговых сигналов. Кроме того, в модулях УСО (устройств связи с объектом) устройств ADAM — 5000 осуществляется гальваническая развязка по входным и выходным сигналам.