

УДК 621.382.049.77

В.В. Каулио (асп., каф. ИИТ), В.С. Гутников, д.т.н., проф.

## РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИСТИЛЛЯТОРОМ

Современные достижения в области микропроцессорных технологий позволяют создавать быстродействующие и компактные управляющие измерительные системы. Вследствие невысокой стоимости таких систем область их применения в последнее время значительно расширяется. Микропроцессорные системы применяются в медицине, службах безопасности, машиностроении, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства, а также в сфере науки и образования.

В данной работе рассматривается устройство автоматического управления дистиллятором, выполненное на базе микроконтроллера AT89C52 фирмы Atmel. Цель разработки – автоматизация процесса управления устройством дистилляции на основании измерительных данных, поступающих от датчиков уровней воды. Система предназначена для автоматизации дистилляции воды в химических лабораториях высших учебных заведений.

Устройство управления дистиллятором изготовлено в виде отдельного блока в пластмассовом корпусе и содержит следующие компоненты:

- управляющий контроллер AT89C52 на плате с электронными компонентами;
- клапан подачи воды;
- индикаторы состояния работы системы на светодиодах;
- интеллектуальный двухстрочный жидкокристаллический дисплей;
- генератор звуковых сигналов с фиксированной частотой;
- выключатель питания от сети 220 В;
- предохранитель 5 А;
- понижающий трансформатор;
- разъемы для подключения сетевого напряжения, испарителя и датчиков уровня воды.

К блоку автоматического управления подключаются два датчика уровня воды, каждый из которых представляет собой группу из трех контактов. Первый датчик устанавливается в дистилляторе для контроля уровня воды в колбе испарителя. Второй датчик устанавливается в выходной емкости с целью контроля уровня дистиллята. Опрос датчиков, а также управление работой клапана подачи воды и испарителем осуществляется в соответствии с заданным алгоритмом. Алгоритм работы микропроцессорной системы реализован на языке программирования Си.

Процесс дистилляции сопровождается индикацией на светодиодах и жидкокристаллическом дисплее. Светодиодные индикаторы сигнализируют о подаче питания в систему, а также о состоянии испарителя и клапана подачи воды. Рабочее пространство дисплея состоит из двух строк по 20 символов каждая. Во время процесса дистилляции в верхней строке дисплея отображается информация на русском языке о состоянии испарителя, в нижней – о состоянии клапана подачи воды. При заполнении выходной емкости дистиллятом производится автоматическая сигнализация в виде периодического звукового сигнала, сопровождающаяся сообщением на дисплее

"Внимание!!! Замените емкость...". Если замены емкости не происходит, то осуществляется автоматическое завершение работы системы – выключение испарителя, закрытие клапана подачи воды, которая сопровождается миганием индикаторов "Нагрев испарителя" и "Подача воды", а также сообщением "Конец работы. Выключите питание...". Продолжение работы возможно только после выключения и повторного включения питания. Внешний вид устройства представлен на рис. 1, 2.

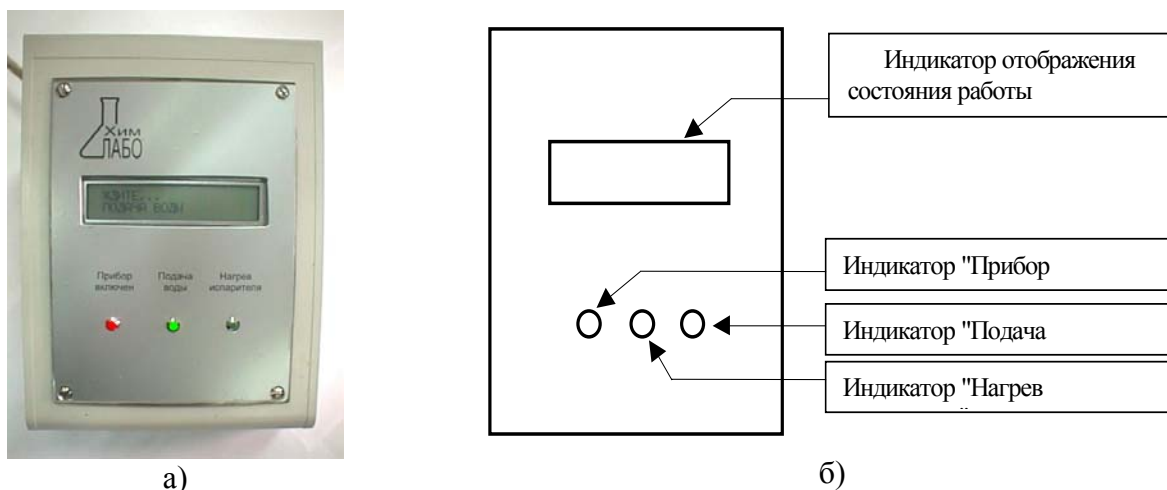


Рис. 1. Внешний вид (а) и схематическое представление передней панели (б)

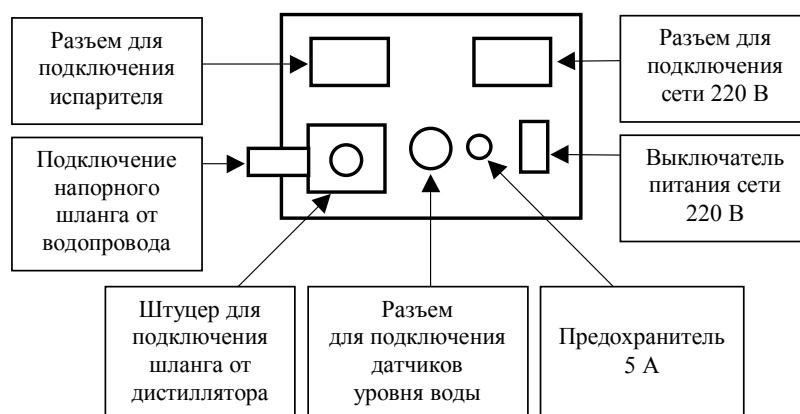


Рис. 2. Схематическое представление задней панели

В настоящее время изготовлены опытный образец и два блока автоматического управления дистиллятором для демонстрации на Международной выставке-ярмарке "Учебная техника 2000", проводившейся в г. Нижний Новгород в сентябре 2000 года.

В дальнейшем планируется:

1) повысить эффективность работы дистиллятора путем разработки нового алгоритма управления, функционально зависящего от температуры охлаждающей воды, оснастив устройство дистилляции датчиком температуры;

- 2) осуществлять контроль качества продукции, отображая на индикаторе жесткость дистиллята в выходной емкости, измеряемую с помощью датчика проводимости воды;
- 3) организовать обмен данными с персональным компьютером для обеспечения удаленного управления данной микропроцессорной системой.