

экологического проектирования и конструирования наземных тягово-транспортных систем. – М. “Машиностроение”, 2003. – 879 с.

2. Шарипов В.М., Эглит И.М. Синхронизаторы. Учебное пособие для студентов специальности 150100 “Автомобиле- и тракторостроение”. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2001. – 28 с;

УДК 631.171

**Е.С. Якубовская, Е.А. Кунац**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

## **СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ КАСКАДНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ**

**Введение.** Для водоснабжения сельскохозяйственных предприятий используют одно- и двухступенчатые схемы насосных установок [1]. Во втором случае вода из скважины либо открытого источника подается в накопительный резервуар. А затем центробежные насосы второго подъема создают регулируемое давление, под которым вода подается потребителям. На станции первого подъема воды должна быть обеспечена автоматизированная работа насосов для забора воды и ее хранение в резервуарах-накопителях. Нередко на один резервуар могут работать насосы, установленные в нескольких скважинах. При этом может быть установлена очередность работы насосов, т.е. они в этом случае работают в каскадном режиме.

**Основная часть.** В случае использования каскадного режима работы насосов на станции первого подъема воды на один резервуар работают поочередно два или три насоса либо один из насосов остается резервным. Также в случае использования трех насосов они могут работать парами (один в резерве). При этом включение второго насоса следует обеспечить с некоторой задержкой, чтобы не создавать большую нагрузку в сети. Управление включением насосов должно вестись по сигналам датчиков уровня в резервуаре-накопителе. Реализовать такое каскадное управление позволит либо специализированный контроллер САУ-МП [2] либо, что более приемлемо для обеспечения остальных функций, перечисленных выше промышленный контроллер, например, Siemens S7-1200 [3] с подключаемой панелью оператора. Но в последнем случае требуется

разработка программы управления насосами и связи контроллера с панелью оператора. Данная программа должна обеспечивать поочередную работу пары из трех насосов, а в случае аварийного режима подключать третий насос.

Насос, работающий на подачу воды потребителям, должен обеспечивать необходимый напор, который контролируется датчиком давления. Требование энергосбережения в этом случае будет обеспечено, если подача насоса устанавливается в зависимости от отбора воды с помощью преобразователя частоты.

**Заключение.** Таким образом, средствами обеспечения энергосбережения при каскадном режиме работы насосов станции обеспечивается заданием определенной очередности работы насосов (автоматически с помощью промышленного контроллера) и зависимой от потребления подачей подающего насоса, обеспечиваемой частотным преобразователем.

#### **Список использованной литературы**

1. Альбом типовых решений для систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.plcsystems.ru](http://www.plcsystems.ru). Дата доступа: 29.09.2015.
2. САУ-МП. Логический контроллер. Паспорт и руководство по эксплуатации. – М.: Овен, 2009. – 16 с.
3. SIEMENS. SIMATIC. S7. Программируемый контроллер. S7-1200. Системное руководство. – SIEMENS, 2009. – 398 с.

УДК 631.171

**Е.С. Якубовская, Е.С. Демосюк**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

### **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СОЗРЕВАНИЯ СЫРА В СЫРНОЙ ВАННЕ**

**Введение.** Для нормального протекания процесса созревания сыра в сырной ванне система автоматического управления должна обеспечить множество параметров. Однако наиболее сложной задачей является поддержание температуры в сырной ванне, скорость нарастания которой меняется в зависимости от времени. Кроме того,