

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ НАСОСОВ НА ТЭЦ-2

А. А. Ягур

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Е. А. Храбров

Целью работы является: разработать гибкую, достаточно легко трансформируемую систему управления и диагностики группы 11 насосов Гомельской ТЭЦ-2, чтобы в дальнейшем путем компьютерного моделирования возможных псевдослучайных отказов и дефектов работы этих насосов построить оптимальную отказоустойчивую систему управления группой насосов ТЭЦ-2.

Отказы или дефекты работы мощных насосов ТЭЦ-2 могут снизить или прекратить снабжение теплой водой и, фактически, теплом жилые дома, учреждения и предприятия нескольких районов Гомеля. По этой причине возможны заболевания людей, прерывания производственных циклов с порчей продукции, размораживание водопроводов.

При устранении произошедших аварий в авральном режиме вероятны травмы работников. В связи с вышеназванным повышение надежности системы теплоснабжения, осуществляемой с помощью группы насосов ТЭЦ-2, считаю актуальным.

Подача горячей воды для отопления с гомельской ТЭЦ-2 на Гомель осуществляется группой взаимосвязанных насосов, которые называются сетевые насосы СН второго подъема. Группа взаимосвязанных насосов – это 11 насосов, 10 из которых работают, а 1 является резервным. Отказ одного из насосов или падение давления в трубе приводит к аварийному включению резервного насоса.

Каждый СН состоит из самого насоса, электродвигателя этого насоса и масляного насоса. Масляной насос предназначен для подачи масла на подшипники, два из которых находятся в стоячем масле (подшипники сетевого насоса) и два других находятся в проточном масле. Давление проточного масла на подшипнике является одним из условий запуска электродвигателя. Это важно потому, что электродвигатель сетевого насоса имеет мощность 1600 кВт и частоту вращения 3 тыс. оборотов в минуту, что создает большую нагрузку на подшипники.

Система управления каждого насоса размещена в соответствующем шкафу управления, на слайде представлены шкафы трех сетевых насосов. Если учесть что насосов всего 11, то «шкафы» занимают большую площадь. Внутреннее устройство шкафов представляет собой устаревшую конструкцию, принципиальная схема которого является сборником схем, объединенных в целый том (около 100 с.).

Около каждого насоса находится самописец и стенд манометров давления воды и масла на одном насосе.

Существующее управление каждым из насосов представляет большой комплекс аппаратных средств, быстродействие которых мало и не удовлетворяет настоящим требованиям.

В настоящий момент на каждом из насосов измеряется 8 параметров. При выдаче мне задания на разработку начальник КИПа высказал требование увеличить число этих параметров, и поэтому в моем проекте их 14, включая старые параметры.

На рис. 1 показаны некоторые точки измерения параметров, а именно температура и давление масла на выходе с маслонасоса, температура каждого подшипника в насосе и электродвигателе, температура и давление воды после насоса, а также неко-

торые параметры электродвигателя: такие, как температуры меди и железа, статора и ротора, температура масла, гасящего заряд (рабочее напряжение электродвигателя 6000 В и ток 179 А).

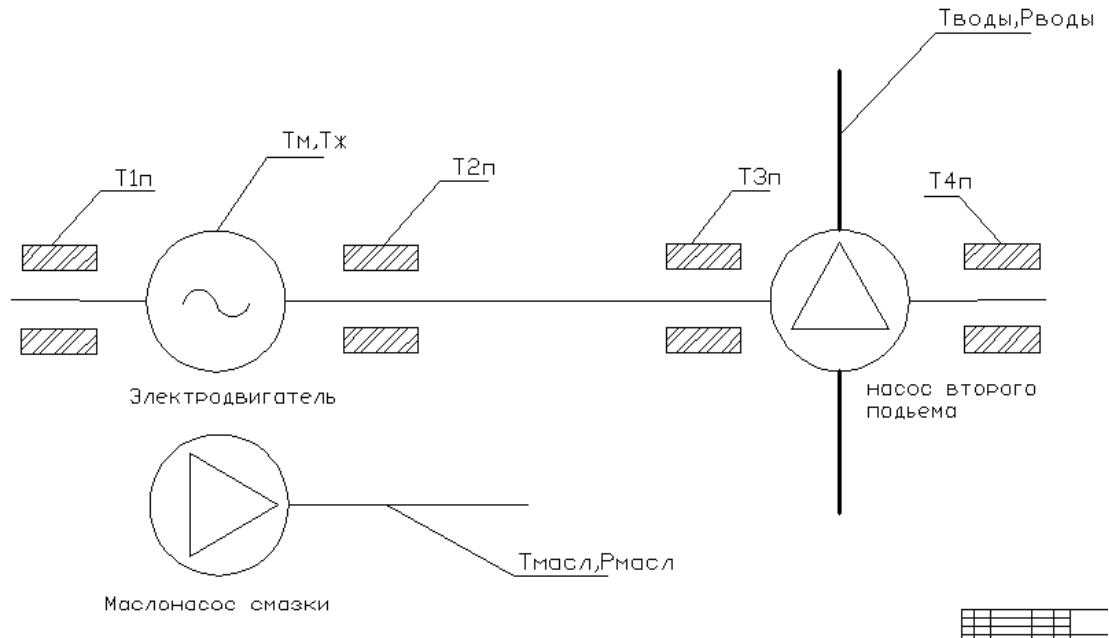


Рис. 1. Точки измерения параметров

Разработанная мною схема представлена на рис. 2. Компьютер подключен через ком-порт к PC-совместимому контроллеру *WinCon-8000*. Этот контроллер является аналогом персонального компьютера, оснащенного ОС *Windows CE .Net*. На такой контроллер ставится SCADA-система *Micro Trace Mode*, в результате нет необходимости в постоянной работе компьютера. К контроллеру подключается модуль *ICP I-7043* (16-канальный модуль вывода дискретных сигналов), который будет управлять блоком реле *RM-116*, предназначенным для запуска маслонасосов и электродвигателей, связанных между собой ШУ (шиной управления). По ШД (шине данных) передается информация на *Can*-контроллер. На *WinCon-8000* происходит обработка информации и управления насосами, также при аварийной ситуации происходит включение запасного насоса. Отказоустойчивость системы управления группой насосов обеспечивает дублирование всей системы в случае выхода из строя компонента(ов) основной системы управления, PC-совместимый контроллер *WinCon-8000* № 2 автоматически перейдет в разряд ведущего контроллера. Шина данных и шина управления имеют структуру *Turbo Ring* (рис. 3). Технология *Turbo Ring* может быть использована для построения системы резервированного кольца. В таком кольце один из сегментов сети блокируется логически, и если другой сегмент выходит из строя, *Turbo Ring* автоматически восстановит соединение не более чем за 300 мс, что позволяет обеспечить непрерывную работу системы.

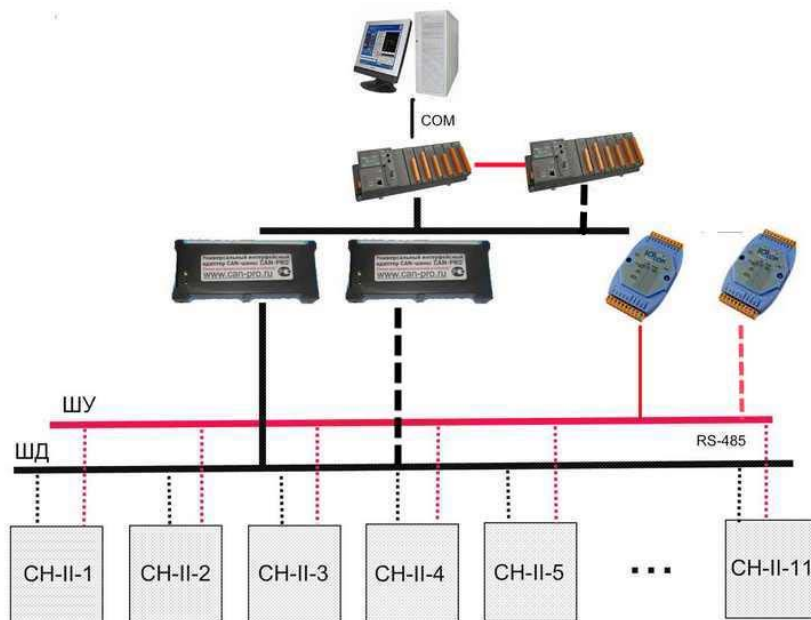


Рис. 2. Схема управления группой взаимосвязанных насосов

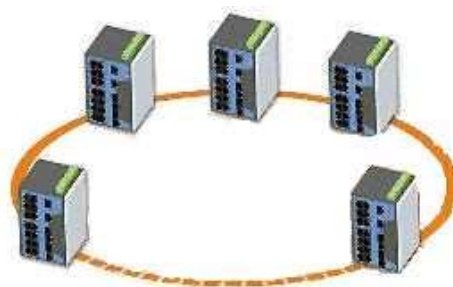


Рис. 3. Технология Turbo Ring

При компьютерном моделировании отказоустойчивости группы взаимосвязанных насосов отказы будут иметь псевдслучайный характер, что позволит быстрее и более полно смоделировать наиболее вероятные ситуации, а в дальнейшем даст возможность корректировать их по результатам статистики по другим известным источникам теплоснабжения.