

В работе рассмотрена система автоматического регулирования питания водой барабанного котла Томской ТЭЦ-3 типа Е-160-24. Приведено описание оборудования систем управления, подробное описание систем электрического питания рассматриваемой системы регулирования. Результаты работы могут быть использованы при проектировании систем регулирования питания паровых барабанных котлов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дядик В.Ф., Байдали С.А., Креницын Н.С.: Теория автоматического управления: учебное пособие/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 196 с.
2. Волошенко А.В., Горбунов Д. Б.: Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие/ Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 109 с.
3. АО «Томская генерация» ИНТЕР РАО [Электронный ресурс] URL: <http://www.energo.tom.ru>, свободный. – Загл.с экрана. – Яз. Рус, англ. Дата обращения: 27.07.2015г.

Научный руководитель: Д.О. Глушков, к.ф.-м.н., инженер-исследователь каф. АТП ЭНИН ТПУ.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

Д.Ю. Ивлева
Томский политехнический университет
ЭНИН, АТП, группа 5БМ53

Как в Томской области, так и в России в целом процент износа тепловых сетей очень высок. Плохое состояние тепловых сетей ведёт к частым авариям, что связано с затратами на ремонт, нарушением целостности почвенного покрова (при подземной прокладке ТС), выбросом в окружающую среду горячей воды, отключение потребителей от горячего водоснабжения и т.д.

Ежегодно перед началом отопительного сезона ведётся проверка состояния тепловых сетей. В основном такая проверка производится

опрессовкой. Опрессовка – это разрушающий способ контроля состояния ТС, при котором разрушаются ослабленные участки трубы, а сильные участки становятся слабее.

Также существует много неразрушающих методов контроля состояния ТС, но ни один из них не является автоматизированным.

Все существующие способы диагностики состояния тепловых сетей являются единовременными и не автоматизированными. Они позволяют с той или иной точностью определить место повреждения трубопровода или выявить его слабые места не без человеческих трудовых затрат.

Автоматизация технологических процессов является одним из решающих факторов повышения производительности и улучшения условий труда, поэтому создание модели автоматизированного контроля состояния ТС вполне оправдано и уместно.

Аварийные ситуации на тепловых сетях влекут за собой такие сложности, как: поиска места аварий, высокие материальные и трудовые затраты при устранении аварийных ситуаций, временное отключение потребителей от горячего водоснабжения в холодный период года и прочее. Все эти сложности, а также особенности русского менталитета, не направленные на энергосбережение и сохранение технических объектов, говорят о необходимости автоматизированного контроля состояния тепловых сетей.

Целью данной работы является проектирование и разработка прототипа прибора, позволяющего контролировать состояние тепловых сетей. Данный прибор должен измерять, обрабатывать и передавать значения параметров (влажности и температуры) оператору в наглядном виде (мнемосхему). Это необходимо для того, чтобы оператор, видя все данные, мог быстро и правильно отреагировать на изменения состояния ТС и принять необходимое решение.

Контролю подлежит температура и влажность на различных участках тепловой сети. Предполагается, что датчики температуры и влажности будут устанавливаться в 1-м месте участка трубы – в его середине. Допустимым значением на поверхности изоляции ТС является 30-55 С°, в зависимости от материала, из которого изготовлена труба и изоляция.

Модель, рассматриваемую в данной работе можно реализовать 2-мя способами – с помощью набора из обычных датчиков, контроллеров, преобразователей и т.д. или с использованием интеллектуальных датчиков. Данная модель была реализована с помощью следующих элементов:

1. ПЛК Simatic S7-200 (CPU 222);
2. модуль аналоговых входов EM 231 фирмы Siemens;
3. блок питания Sitop Smart производства Siemens;
4. нормирующий преобразователь 2000H-22 производства ООО "Теплоприбор-Сенсор";
5. ТСМ 50М производства ООО «Саранские приборы»;
6. ТС-1088/1 фирмы ЭЛЕМЕР.

Контроллер Simatic S7-200 (CPU 222) был запрограммирован в специальной программе Step 7 - Micro/WIN с помощью задатчика. В роли задатчика в данной ВКР выступал ноутбук. Контроллер соединяется с ноутбуком с помощью интерфейса RS-485. В программе Step 7 - Micro/WIN доступно 3 языка программирования: LAD, STL, FBD. Для программирования ПЛК использовался язык LAD – язык лестничных схем. Этот язык основывается на элементах контактно-релейной логики.

Контроллер был запрограммирован таким образом, что он получал данные от двух датчиков температуры, масштабировал их и переводил в наглядный вид. Так же эти данные сравниваются с уставкой, которую можно менять. Уставка соответствует максимальной допустимой температуре на поверхности изоляционного покрытия трубопровода.

Эта программа связана с SCADA системой, что позволяет оператору контролировать состояние тепловых сетей. Данная система осуществлялась в программе Simple Scada. В данной системе было создано 2 трубопровода, на каждом из которых 2 участка. Чтобы создать модель распределённой системы контроля состояния ТС, значение температуры с каждого датчика посылается на 2 участка. Предполагается, что трубопроводы выполнены из разных материалов, поэтому для них действуют различные уставки. На каждом участке трубопроводов производится контроль температуры. 1.

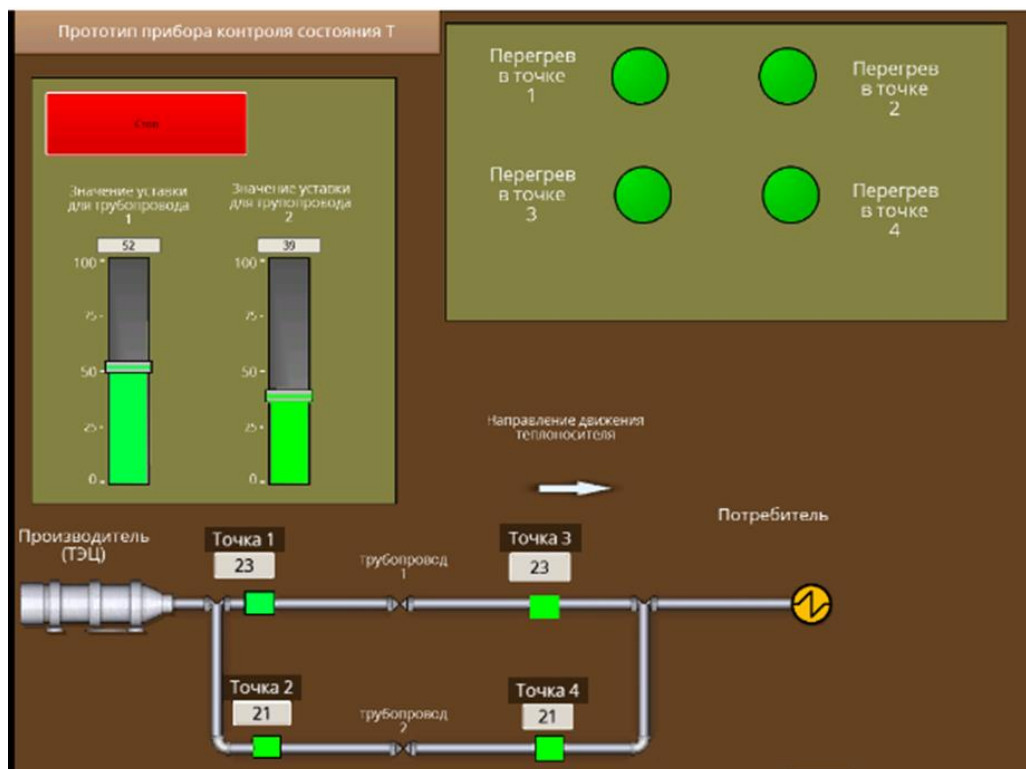


Рис. 1.

На основе данной модели можно создать систему автоматизированного неразрушающего контроля состояния тепловых сетей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Томска до 2030 года. Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения.: Томск ТПУ, 2013г.
2. Государственная система обеспечения средств измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных/вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки. МИ 2539-99.: Рекомендация. – Я.: Изд-во. ВНИМС, 1999г. – 10 с.
3. Строительные нормы и правила Российской Федерации отопление, вентиляция и кондиционирование СНиП 41-01-2003. – М: Госстрой России. Изд. стандартов: 2004г..

Научный руководитель: Е. В. Кравченко, к.т.н., доцент каф. АТП ЭНИН ТПУ.