

**Холодилин А.В.**

магистрант БФУ им. И.Канта

**Ткаченко С.Н.**

к.т.н., доцент БФУ им. И.Канта

**Нестеров С.В.**

к.ф.-м.н., доцент БФУ им. И.Канта

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ С БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕНСОРОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ**

### *Аннотация*

*В работе представлены результаты разработки системы сбора данных с беспроводных сетей интеллектуальных сенсоров функционального стенда, моделирующего систему мониторинга зданий и сооружений предприятия, а также рассмотрены возможности данной системы.*

**Ключевые слова:** стенд, интеллектуальный сенсор, беспроводная сеть.

**Keywords:** model, smart sensor, wireless network.

Согласно стандарту [1] под интеллектуальным сенсором понимается адаптивный датчик с функцией метрологического самоконтроля, который должен содержать параметры и алгоритмы работы, способные изменяться в зависимости от внешних сигналов. В интеллектуальном датчике обязательна возможность самообучения и самовосстановления при возникновении единичного сбоя.

В зарубежной литературе аналогом термина «интеллектуальный сенсор» является «smart sensor», под которым обычно подразумевается датчик с аналого-цифровым преобразователем (АЦП), микропроцессором,

цифровым сигнальным процессором, системой на кристалле и т.п., а также реализацией цифрового интерфейса и сетевых коммуникационных протоколов. Как правило, все современные датчики поддерживают стандарты интерфейса, представленные в [2].

Одна из основных целей объединения датчиков в сеть – доступ к предоставляемой ими информации через программное обеспечение пользовательского уровня (приложения), не привязанного к конкретным типам датчиков и способам организации сети [3]. Остается актуальной проблема организации и оптимизации сбора данных в беспроводных сенсорных сетях. Для ее решения был разработан функциональный стенд, позволяющий изучать инженерные подсистемы и устройства, применяемые на современном промышленном предприятии в части технического учета энергоресурсов, расходуемых на производственные нужды, мониторинга состояния инженерных систем и оборудования.

Данный стенд, помимо всего прочего, позволяет моделировать систему управления расходом тепловой энергии на основе беспроводного терморегулятора, т.е. позволяет анализировать и изучать причины отсутствия баланса теплогидравлического режима.

Общая схема функционального стенда, моделирующего систему мониторинга зданий и сооружений предприятия, представлена на рисунке 1.

Данный стенд состоит из нескольких функционально взаимосвязанных подсистем:

- гидравлической;
- электрической;
- измерительной;
- подсистемы сбора данных и диспетчеризации.

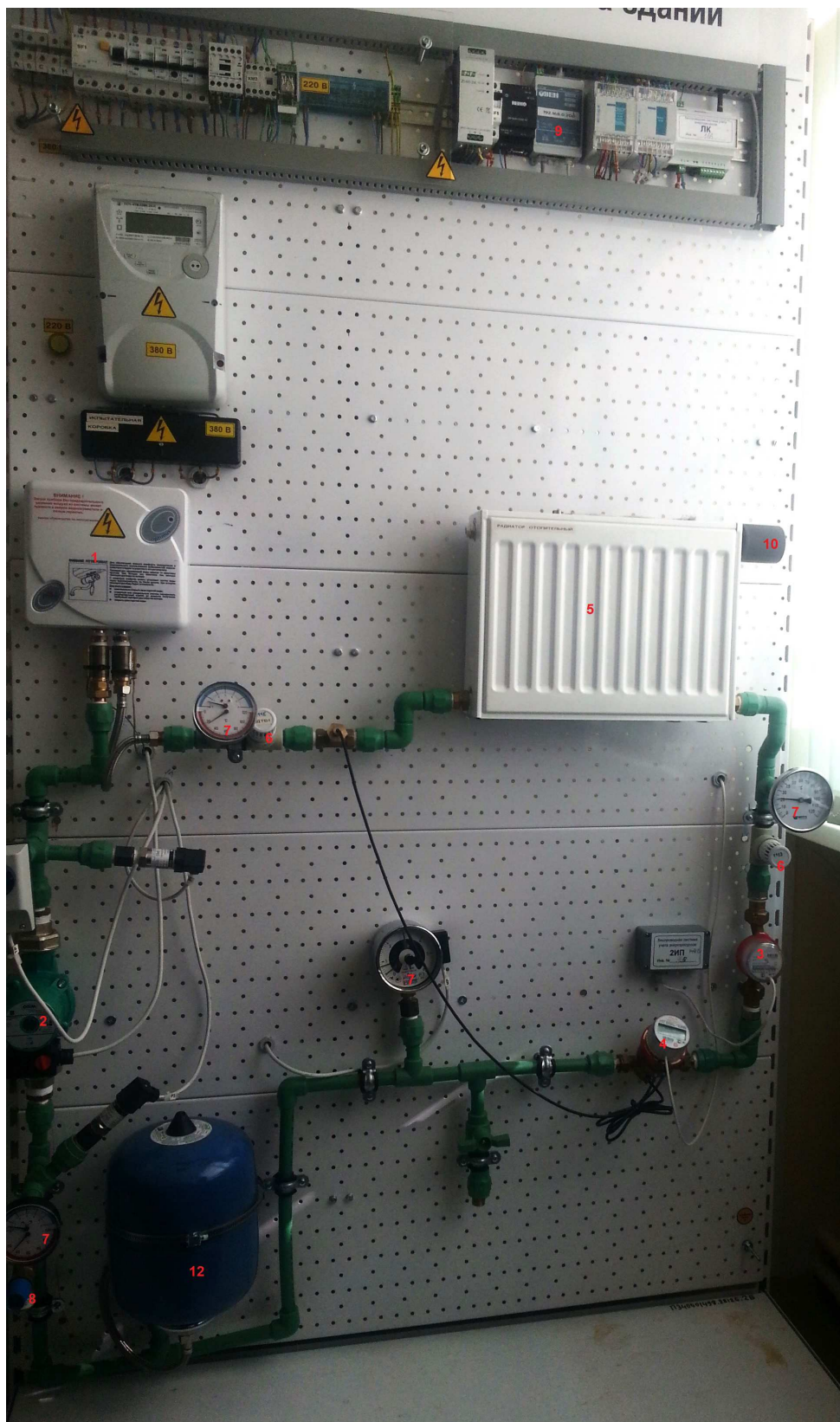


Рис. 1. Общий вид стенда, моделирующего систему мониторинга зданий и сооружений предприятия.

Измерительная подсистема обеспечивает сбор данных о температуре при помощи проводных датчиков типа ТСМУ (11) и беспроводных термодатчиков БИТ (6) (беспроводной измеритель температуры), сбор данных о расходе теплоносителя – расходомером крыльчатый с импульсным выходом (3), серийными теплосчетчиками типа Карат (4), серийными электрическими счетчиками. Датчики измерительной подсистемы дублированы показывающими приборами – термометрами (7) и манометрами (7). Измерительная подсистема использует как проводные, так и беспроводные интерфейсы к приборам и различные протоколы передачи данных.

Подсистема сбора данных и диспетчеризации реализована на базе микроконтроллера компании ОВЕН ПЛК 308 с блоками ввода-вывода типа ОВЕН МВ110 и обеспечивает сбор данных с 7 датчиков и приборов учета измерительной подсистемы, цифровую фильтрацию данных, буферизацию данных и обмен данными с ПЭВМ диспетчеризации через конвертор интерфейса АСЗ. На ПЭВМ отображается измеряемая датчиками и приборами учета информация в виде мнемосхемы, соответствующей схеме стенда. Получаемые данные архивируются, что позволяет проводить их ретроспективный анализ, представлять информацию в табличном и графическом виде. В целом макет дает различные модели инженерных систем зданий и сооружений предприятия, методы технического учета потребляемых энергоресурсов.

При помощи разработанного стенда можно моделировать и изучать:

1. выявление возможных отказов исполнительных механизмов, по контролю таких параметров, как температура и давление;
2. контроль доступа в режиме реального времени к удаленным системам объекта мониторинга;
3. автоматизацию технического обслуживания промышленных объектов;
4. системы энерго- и ресурсосберегающих технологий;

5. типовую архитектуру системы мониторинга предприятия с использованием технологий беспроводных сенсорных сетей;
6. основные беспроводные системы передачи информации по радиоканалу;
7. маршрутизацию в беспроводных сенсорных сетях;
8. конфигурацию стеков беспроводных протоколов передачи информации.

#### Литература

1. ГОСТ Р ГСИ 8.673–2009. ГСИ. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Термины и определения.
2. IEEE 1451. Smart Transducer Interface Standards. [Электрон. ресурс] <http://ieee1451.nist.gov> (дата обращения 15.04.2015).
3. Васильев В.А., Чернов П.С. Интеллектуальные датчики, их сети и информационные системы // Материалы международной научно-технической конференции INTERMATIC–2012. – М.: Издательство МИРЭА, 2012 – С. 119-122.