



# Стадион Imtech Arena: рекордные результаты энергоэффективности

Иван Гуров

В статье описана модернизация нижнего уровня системы поддержания микроклимата помещений и игрового поля домашнего стадиона футбольной команды Hamburger HSV – Imtech Arena. В основу проекта было заложено современное беспроводное решение компании Thermokon, разработанное в рамках стандарта EnOcean.

Завершившаяся модернизация системы поддержания микроклимата стадиона Imtech Arena (рис. 1), ставшего родным домом знаменитого футбольного клуба «Hamburger HSV» (ФК «Гамбург»), затронула не только систему подогрева игрового поля. Немалая доля мощности в структуре общего потребления электроэнергии отводилась на служебные помещения, раздевалки, рестораны, офисы и торговые точки. Потенциал оптимизации этих, казалось бы, незначительных, но многочисленных в масштабе здания потребителей, оказался раскрытым не до конца. В качестве базового элемента системы автоматизации была выбрана продуктовая линейка EasySens компании Thermokon.

## Создание комфорта для 60 000 гостей

Создание высокой степени комфорта при существенном сокращении потребления энергии на объекте подобной площади стало своего рода проблемой для технических специалистов. В первую очередь, рассредоточенность помещений внутри спортивной арены возникла на пути проектировщиков, поставив их перед необходимостью прокладки тысяч метров сигнальных кабелей. От этой «заманчивой» перспективы было решено отказаться, остановившись на беспроводной системе передачи данных на базе протокола EnOcean и его воплощении в продуктах EasySens от компании Thermokon.

Технология EnOcean, помимо систем автоматизации зданий и умного дома, также нашла применение в промыш-

ленности, логистике и на транспорте. Модули системы базируются на двух основных принципах. Первый – это получение энергии от независимых источников, таких как дневной свет, пьезоэлементы или автономные батареи. Второй – сверхэффективные методы передачи сигнала по радиоканалу на дистанции до 300 м с использованием сверхмалого количества энергии для питания датчика, обработки его сигналов и отправки сообщения. В марте 2012 года EnOcean был ратифицирован в качестве международного стандарта ISO/IEC 14543-3-10 (покрывает слои с первого по третий модели OSI, отвечающие за физическую передачу данных). Элементная база для конечных устройств производится и продается

компанией EnOcean, которая расположена в городе Оберахинге, Германия. Компания предлагает свою технологию и патенты в рамках альянса EnOcean, включающего более четырехсот компаний-производителей оборудования по всему миру.

В столь масштабных проектах, как Imtech Arena, помимо мгновенной финансовой экономии на прокладке кабельных сетей, пользователь выигрывает и по следующим немаловажным пунктам: во-первых, это экономия на стоимости монтажных и подготовительных строительных работ, а во-вторых, инженерное решение оказывается чрезвычайно гибким и простым при модернизации, ведь для смены местоположения датчиков или для переконфигурирования систе-



Рис. 1. Стадион Imtech Arena

## БЕСПРОВОДНОЕ РЕШЕНИЕ

**EasySens SR04 – комнатный радиодатчик температуры (панель управления)**

- Измеряемая величина: температура
- Радиотехнология: EnOcean (IEC 14543-3-10)
- Рабочая частота: 868 МГц
- Источник питания: солнечный элемент, внутренняя батарея LS14520 (опционально при использовании в сильно затемнённых помещениях)
- Диапазон измеряемой температуры: 0...+40°C
- Временной интервал измерения: 100 с

EasySens SR04  
250 шт.

- Временной интервал передачи данных: 100/1000 с
- Доступные модификации: установка задания, регулировка скорости вращения вентилятора, кнопка присутствия
- Установка задания температуры: разрешение 1,1°
- Регулировка скорости вентилятора: ступенчатая, 5 положений
- Корпус: АБС-пластик, белый
- Степень защиты: IP30 согласно EN 60529
- Условия эксплуатации: -25...+65°C
- Масса: 50 г

**EasySens SRC65 – приёмное шлюзовое устройство для преобразования радиосигнала EnOcean в сетевой интерфейс**

- Интерфейсы: Modbus, LON, KNX, BACnet, Ethernet
- Питающее напряжение: 15–24 В пост. тока / 24 В (±10%) перем. тока
- Потребляемая мощность: 0,5 Вт
- Количество подключаемых датчиков: не ограничено в радиусе действия приёмника
- Диапазон рабочих температур окружающей среды: -20...+60°C
- Антенна: внешняя выносная, длина кабеля 2,5 м, или встроенная, в зависимости от модификации
- Степень защиты: IP20 ■

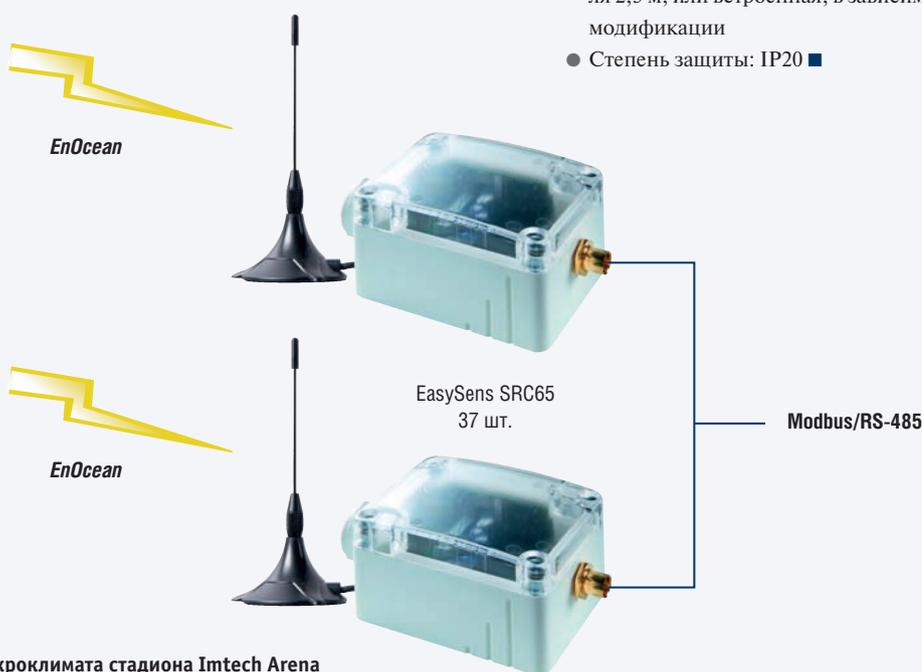


Рис. 2. Схема системы поддержания микроклимата стадиона Imtech Arena

мы не потребуется практически никаких физических усилий и затрат.

**БЕСПРОВОДНОЕ РЕШЕНИЕ**

Решение по модернизации системы поддержания микроклимата стадиона Imtech Arena схематически представлено на рис. 2. Проект охватывает почти 250 датчиков температуры SR04, размещённых по всему спортивному комплексу, отапливаемому системой подогреваемых полов. Устройства оснащены световыми элементами питания (от естественных или искусственных источников), заряда которых достаточно для круглосуточной работы. Более того, экономичная модель энергопотребления датчика заложена и в его внутренней логике. Передатчики выходят в эфир только при изменении значений температуры, которая измеряется каждые 100 с или каждый 10-й интервал измерения, если уставка не изменилась.

Значения показаний температуры в помещении, «упакованные» в сетевые пакеты, по радиоканалу транслируются на приёмники-преобразователи SRC65 Modbus, коих на объекте 37 штук. Шлюзы, помимо модификации для работы с сетями Modbus, могут быть изготовлены в исполнениях для топологий LON, KNX, BACnet, Ethernet, MP Bus или Micronet. Оставшиеся задачи по управлению нагревом или охлаждением возложены на ПЛК. Таким образом, нижний уровень сбора полевых сигналов можно бесшовно интегрировать в систему автоматизации здания на базе любых современных сетевых протоколов. Тем самым разработчик системы не связан аппаратным или программным решением одного производителя, а волен выбирать ту архитектуру и продуктовые решения, с которыми он привык работать, не в ущерб гибкости и «элегантности» системы на нижнем уровне сбора данных.

**ЭКОНОМИЯ БОЛЬШЕ ЧЕМ НА ТРЕТЬ**

После реализации проекта независимые аудиторы провели анализ эффективности внедрения системы автоматизации на стадионе Imtech Arena. Их расчёты показали общее снижение потребления энергоресурсов на 35 процентов, что в пересчёте на реальные значения равняется совокупным энергозатратам двухсот частных домов в течение календарного года.

Сей факт в очередной раз подтвердил безусловное положительное влияние решения как на состояние экологической обстановки, так и на сокращение финансовых затрат собственника здания на энергоресурсы. ●

**Автор – сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**