

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ЗДАНИЯ

Т.С. Бабеева  
Томский политехнический университет  
ЭНИН, АТП, группа 5Б2В

Целью данной работы является модернизация системы управления микроклиматом в офисных помещениях компании ЭлеСи (г. Томск). В настоящее время здесь функционирует система вентиляции, которой можно управлять только с щита управления, расположенного на четвертом этаже, где находится непосредственно система охлаждения и распределения воздуха, поступающего с улицы. Охлажденный поток воздуха направляется в рабочие помещения, в которых имеются вытяжки и вентиляционные отверстия. Недостаток данного метода автоматизации заключается в том, что на температуру в кабинетах влияют различные факторы (площадь помещения, число работников и расположение Солнца относительно окон), а на этаже считывает данные лишь один датчик температуры. Основываясь на его показаниях, оператор через щит управления может регулировать скорость вращения преобразователя частоты вентилятора, который отвечает за охлаждение и циркуляцию воздуха. Следовательно, независимо от сторонних условий, все помещения охлаждаются/нагреваются с одинаковой интенсивностью.

Для усовершенствования системы микроклимата было решено поставить автоматически регулируемые заслонки на трубах притока и оттока воздуха, а также разместить датчики температуры в каждом кабинете.

Первым делом произведен предварительный подбор и поиск требуемого оборудования. В соответствии со схемой и диаметрами труб были выбраны наиболее удобные и качественные заслонки с электроприводами. Для считывания показаний температуры было предложено два варианта передачи информации с датчиков: через проводную сеть и по беспроводной сети Wi-Fi. Первый вариант подразумевает проложение кабелей от датчиков, находящихся в рабочих помещениях, до контроллера, что влечет за собой дополнительную трудоемкость и затраты на кабели. Однако, во втором варианте беспроводные датчики температуры обойдутся намного дороже и для соединения с контроллером нужно будет приобретать дополнительные модули.

Что касается существующих на данный момент средств автоматизации, то основой регулирования и управления является многофункциональный контроллер REGIN Corrigo C30, предназначенный для систем вентиляции. Контроллер расположен на боковой панели щита управления и оснащен дисплеем, на котором в нормальном рабочем режиме отображаются наиболее важные значения рабочих параметров: установленное и действующее значение параметров, состояние регулирующего выхода, время/дата/версия. Данная модель контроллера имеет функции управления температурой, влажностью, рекуперации холода, ночного охлаждения, индикации рабочего, аварийного режимов, одно- и двухскоростной режим приточной и вытяжной вентиляции, отдельный пуск/стоп приточного и вытяжного вентиляторов, испытательный режим противопожарной автоматической заслонки с аварийным сигналом при несрабатывании, аварийный сигнал засорения фильтра или реле давления, активную защиту от обмерзания с остаточным тепловыделением калорифера, автоматическую остановку насоса с испытательным режимом, память 48 часов. Corrigo C30 оснащен следующей системой ввода/вывода: 7 цифровых выходов, 4 аналоговых выхода (0...10 В), 10 цифровых входов, 4 аналоговых входа (PT1000), 2 аналоговых входа (0...10 В) [1].

Из приведенных характеристик видно, что для осуществления проекта по дистанционному распределенному управлению микроклиматом такого контроллера недостаточно. Поэтому принято решение оставить его для управления существующей системой, а на него уже будут подаваться сигналы с дополнительных контроллеров (вероятнее всего, ЭЛСИ-ТМ), к которым будут подсоединены датчики температуры и электроприводы заслонок.

Для удобства управления и регулирования системой микроклимата потребовалась разработка человеко-машинного интерфейса с помощью программного продукта Infinity HMI.

Сначала были спроектированы графические элементы для будущего приложения (заслонка, вентиль, контроллер, датчик температуры, вентилятор, вентиляционные отверстия), затем по примеру стандартного дизайна интерфейса для подобных приложений от ЭлеСи, разработан интерфейс, в который включены такие динамические показания, как давление и температура наружного воздуха и воздуха на выходе из системы охлаждения, текущие время и дата, а в пункте «Предупреждение» выводятся мгновенные сообщения об аварии или о превышении каких-либо установленных пределов.

Для того, чтобы размер схемы не был мелким, было принято решение разделить схему системы микроклимата на две части (левое

и правое крыло), которые легко переключаются нажатием соответствующего флажка на экране (Рис. 1). На чертежах схемы присутствуют все планируемые термодатчики и заслонки, а также контроллер, трубопровод, вентилятор и вентили на входящем с улицы и выходящем из системы охлаждения потоках. На данном этапе возможно только отслеживание показаний всех необходимых параметров.

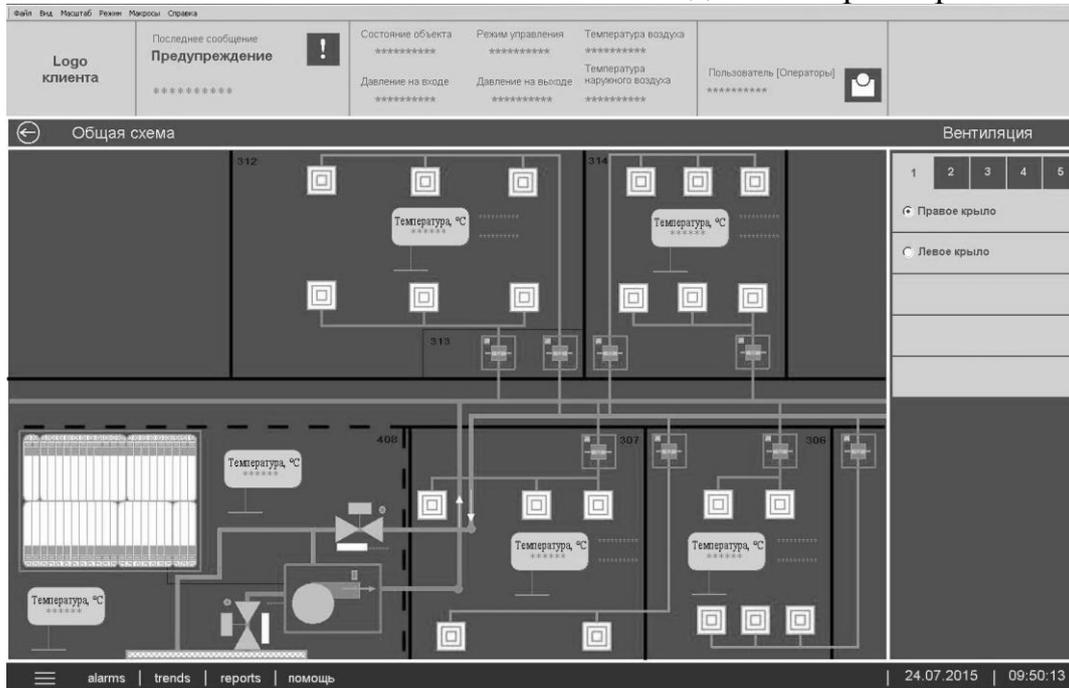


Рис. 1. Схема системы микроклимата правого крыла третьего этажа здания

На нижней панели управления расположены кнопки, вызывающие соответствующие приложения для подробного отслеживания системы управления микроклиматом: *alarms* — сообщения, *trends* — графики, *reports* — отчеты. Также при нажатии на левую иконку на этой панели появляется всплывающее меню, включающее в себя пункты «Управление» и «Установка», при нажатии на которые открываются соответствующие всплывающие окна. В окне «Управление» появляется возможность изменять и отслеживать температуру и угол открытия заслонки в любом из кабинетов третьего этажа (Рис. 2). В окне «Установка» можно управлять частотой установки системы микроклимата (изменять скорость вращения преобразователя частоты, передвигая рычаг) и изменять угол открытия вентиля на входящем и выходящем потоках (Рис. 3).

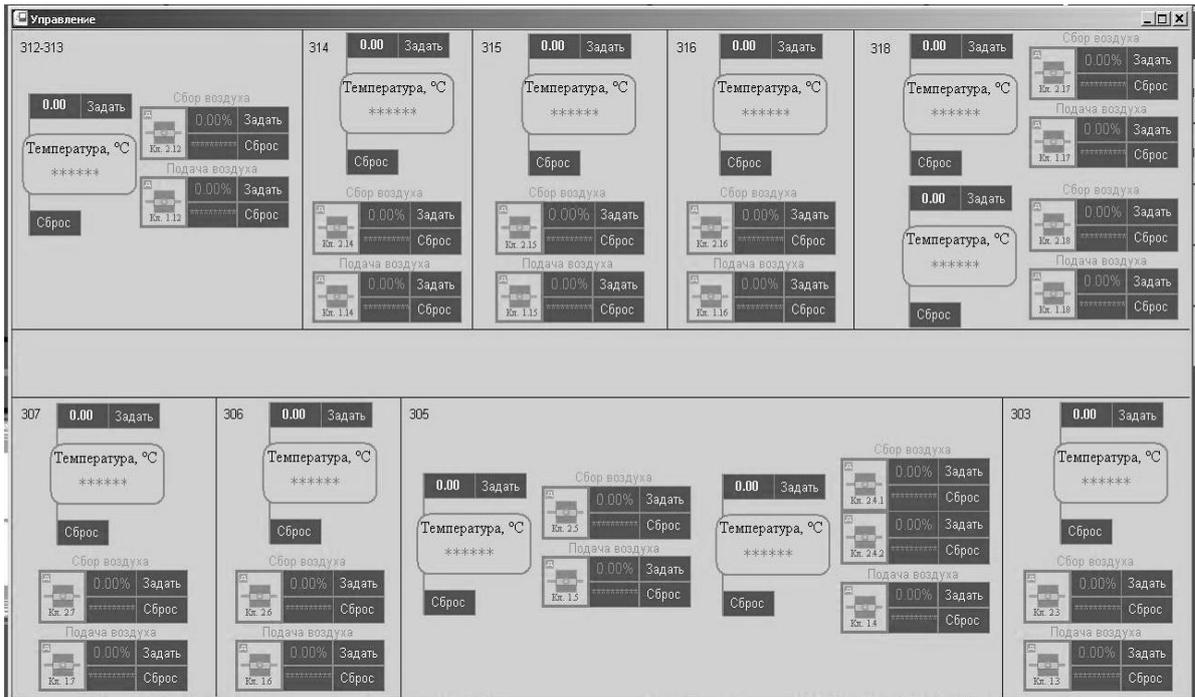


Рис. 2. Окно «Управление»

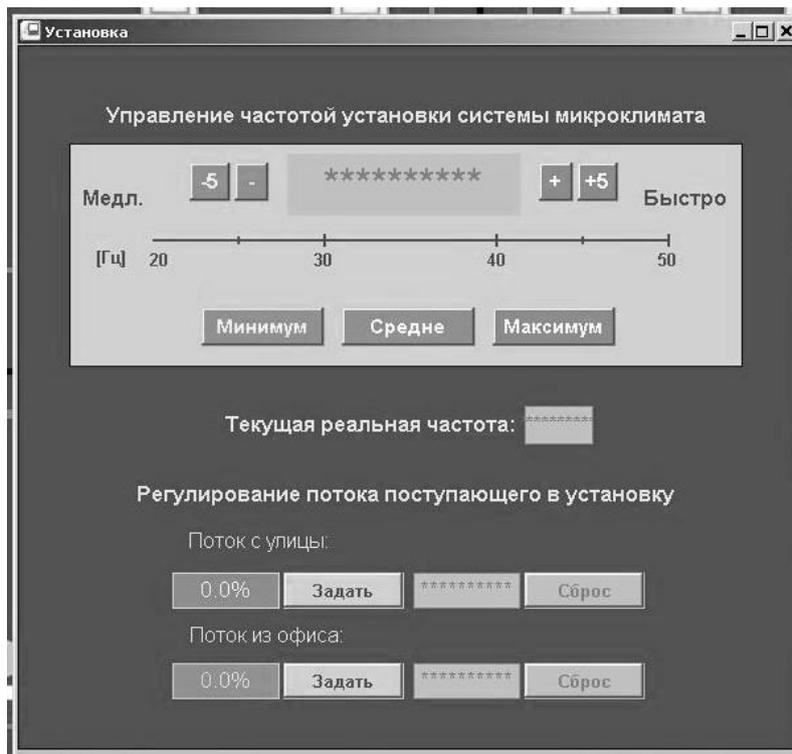


Рис. 3. Окно «Установка»

Каждому динамическому действию привязан свой источник данных в соответствии с конфигурацией Infinity Server. Связь с сервером пока не была установлена, поэтому на иллюстрациях видно некорректное отображение данных.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Regin Corrigo Модели серии С. Руководство по эксплуатации. – 2000 г. – 57 с.

Научный руководитель: П.А. Стрижак, д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. АТП ЭНИН ТПУ.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА

Д.П. Шабардин  
Томский политехнический университет  
ЭНИН, АТП, группа 5БМ53

Технология вакуумной формовки основана на оптимальной степени нагрева пластмасс и перевода их в высокопластичное или вязкотекучее состояние. Необходимо соблюдать оптимальную степень нагрева, так как даже небольшие отклонения от установленных температур нагрева приводят к размягчению или структурному изменению материала. Из-за этого изделия могут получаться хрупкими, недолговечными, не держащими форму, иметь пригары, провалы, выпуклости, трещины и уплотнения, что абсолютно недопустимо [1].

Установив температуру в 100 °С, соответствующую температуре технологического процесса при параметрах ПИД-регулятора заданных заводом-изготовителем ( $K_p = 30$   $T_I = 0,2$   $T_D = 0,01$ ) была получена кривая разгона, представленная на рисунке 1.