

Система автоматического управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха

Олег Вальпа

Приведена методика быстрой разработки систем автоматического управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха на основе новейшего современного отечественного контроллера с бесплатной специализированной средой разработки.

Введение

Системы автоматического управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха появились давно и в настоящее время очень востребованы. Они имеют распространённое международное название HVAC, появившееся в виде аббревиатуры от английских слов «Heating, Ventilation

and Air Conditioning», что переводится как «Отопление, Вентиляция и Кондиционирование воздуха». В русскоязычной терминологии часто используется аналогичное сокращение ОВиК (отопление, вентиляция и кондиционирование) и АОВиК (автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования).

Система HVAC представляет собой комплекс инженерного оборудования и технологий, направленных на создание и поддержание комфортного микроклимата в помещениях зданий. Это не набор отдельных устройств, а целостная система, работающая как единый организм. К перечню агрегатов, входящих в систему HVAC, относятся: воздушные клапаны с электрическими приводами, фильтры, электрические нагреватели, жидкостные нагреватели и охладители с узлами регулирования, увлажнители, осушители, датчики параметров воздуха и теплоносителей, рециркуляторы, рекуператоры и т.п.

Главная задача системы HVAC заключается в поддержании заданных параметров воздуха: температуры, влажности и обновления объёма воздуха в единицу времени в помещениях.

Как правило, подобные системы разрабатываются на основе различных программируемых контроллеров, для которых создаются специализированные сложные программы, реализующие множество взаимосвязанных алгоритмов для всего оборудования. Это непростой и трудоёмкий процесс, требующий больших затрат времени высококвалифицированных программистов и тщательной отладки всего продукта.

Альтернативой создания таких систем служат специализированные контроллеры, которые уже имеют встроенную программу управления HVAC и могут быть сконфигурированы с помощью настроек внутренних значений параметров контроллера под конкретное оборудование. Но такое решение не всегда может помочь при создании систем управления со специфичным оборудованием или систем, имеющих технологические особенности. Кроме того, современный мир постоянно предъявляет к подобным системам новые, повышенные требования по производительности, объёму и коммуникационному сервису.



Рис. 1. Вид контроллера с фронтальной стороны

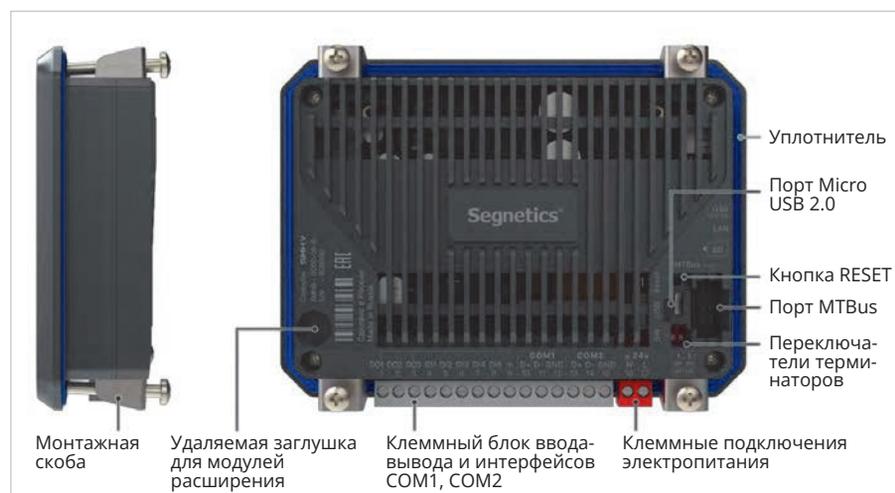


Рис. 2. Вид контроллера с тыльной стороны

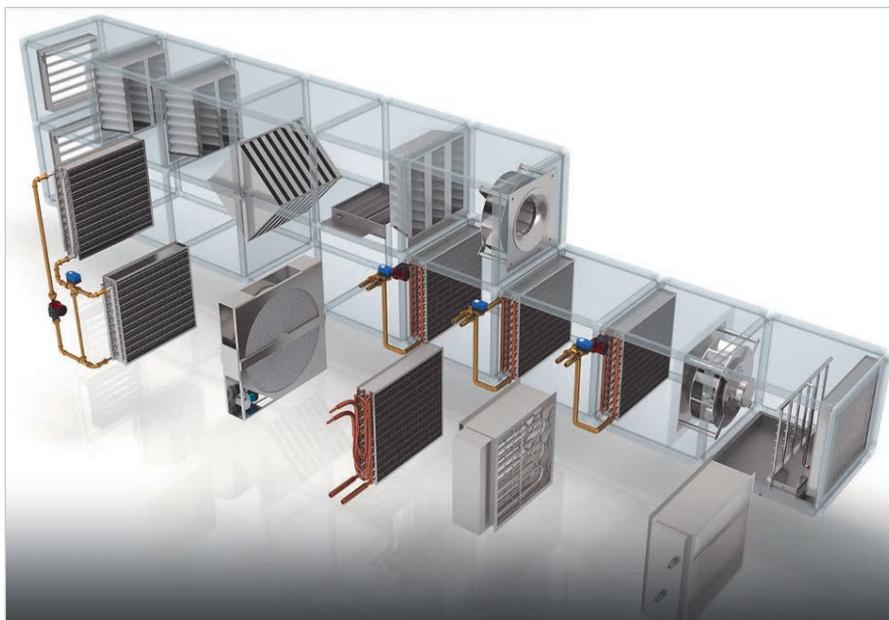


Рис. 3. Пример состава промышленного кондиционера

Ответом на подобные требования служат новые контроллеры с увеличенными ресурсами производительности, памяти и коммуникационных портов, а также среды разработки, позволяющие создавать системы управления HVAC более простым и быстрым путём. Один из таких комплексных наборов предлагается к рассмотрению в данной статье.

Контроллер для HVAC

Отличной новинкой среди контроллеров для создания систем управления HVAC в наши дни является контроллер SMH5 от компании Segnetics [1]. Благодаря мощным ресурсам, наличию цветного графического сенсорного ёмкостного дисплея и присутствию в контроллере множества коммуникационных портов с операционной системой он стал прорывным в решении сложных задач. А наличие свободной среды разработки с поддержкой создания систем HVAC от компании производителя даёт ему неоспоримые преимущества.

Внешний вид контроллера с пояснениями его конструкции, представленными на рис. 1 и рис. 2, даёт наглядное представление его возможностей.

Состав и основные технические характеристики контроллера SMH5 представлены в сводной табл. 1, размещённой по ссылке (QR-код).

Дополнительные порты ввода-вывода можно получить с помощью подключения к контроллеру готовых модулей расширения MRL с различным набором портов от производителя по скоростной шине MT-Bus.

Контроллер SMH5 опционально дополняется встроенным 4G модемом для обеспечения удалённого доступа к системе управления и отправки SMS-сообщений о возникновении аварийных ситуаций, превышении пороговых значений параметров и других событиях.

С помощью Telegram-бота можно удалённо управлять контроллером: изменять настройки, получать уведомления об авариях или других событиях, а также снимать статистические данные.

Наличие 4G-модема полезно для систем, находящихся в труднодоступных местах или размещённых на большой территории.

Встроенная в контроллер функция VNC является отличным инструмен-

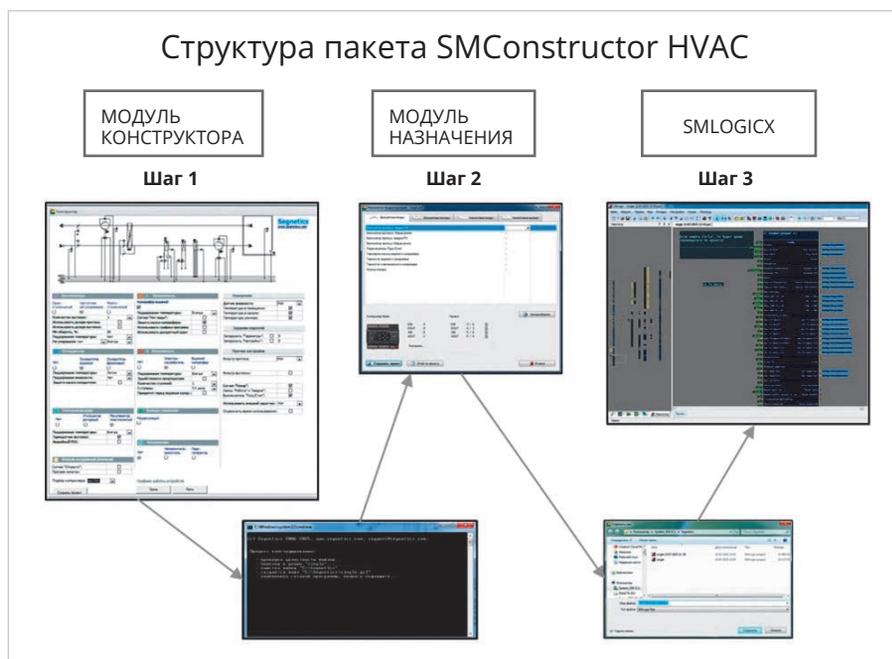


Рис. 4. Структура пакета SMConstructor HVAC

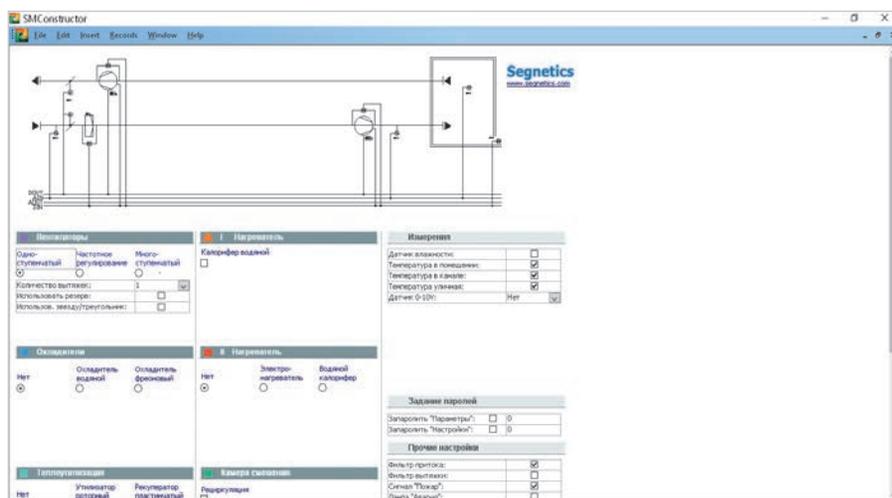


Рис. 5. Панель выбора характеристик

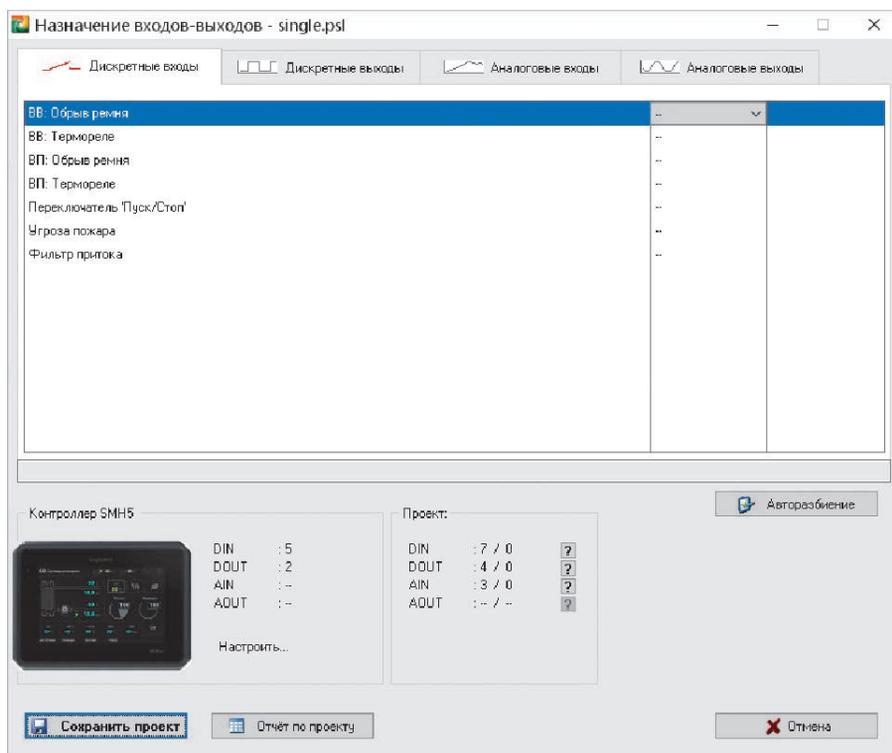


Рис. 6. Вкладки входов и выходов

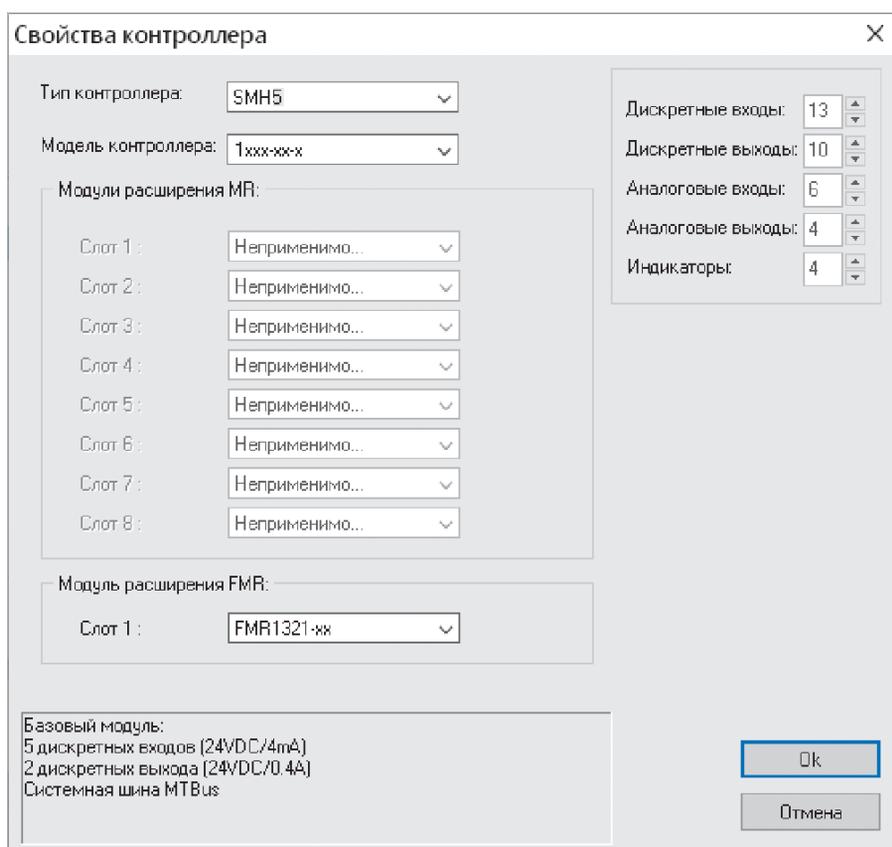


Рис. 7. Свойства контроллера

том для реализации удалённой диспетчеризации. Она предоставляет доступ к графическому интерфейсу контроллера со стороны персонального компьютера или мобильного устройства и позволяет легко выполнять с их помощью функции

диспетчерского пульта. Визуализация работы оборудования, отслеживание параметров в реальном времени и внесение изменений становятся с VNC доступными из любой точки планеты при наличии Интернета.

Благодаря специальным решениям в контроллере SMH5 радикально улучшена защита от промышленных помех. Можно быть уверенным, что контроллер будет работать без сбоев даже в очень сложной электромагнитной обстановке.

Среда разработки

Поскольку системы вентиляции отличаются большим многообразием и программы управления для каждой из них индивидуальны, разработка таких систем с нуля очень трудоёмка. Отладка подобных систем также занимает много времени. На рис. 3 наглядно представлено оборудование, входящее в состав большинства систем кондиционирования и вентиляции помещений здания.

Чтобы радикально сократить затраты на разработку подобных систем, можно использовать бесплатный программный инструмент SMConstructor HVAC компании Segnetics. Данный инструмент параметрического программирования радикально повышает производительность труда и усиливает конкурентоспособность компании, создающей подобные системы.

Программный пакет SMConstructor HVAC включает в свой состав: модуль конструктора, модуль назначения и инструмент FBD разработки SMLogix [2]. Работа с данным пакетом состоит из трёх основных шагов, представленных на рис. 4.

- Шаг 1 – определение конфигурации вентиляционной системы и запуск процесса конструирования управляющей программы;
- Шаг 2 – в консоли модуля назначения производится привязывание датчиков и исполнительных устройств к входам и выходам выбранного контроллера;
- Шаг 3 – редактирование проекта, в случае необходимости, в SMLogix и загрузка готового проекта в контроллер.

Для установки SMConstructor HVAC необходимо загрузить установочный файл с сайта segnetics.com и установить его на компьютер. Далее следует запустить программу через меню запуска программ. После чего на экране компьютера откроется панель выбора характеристик требуемой вентиляционной установки, показанная на рис. 5.

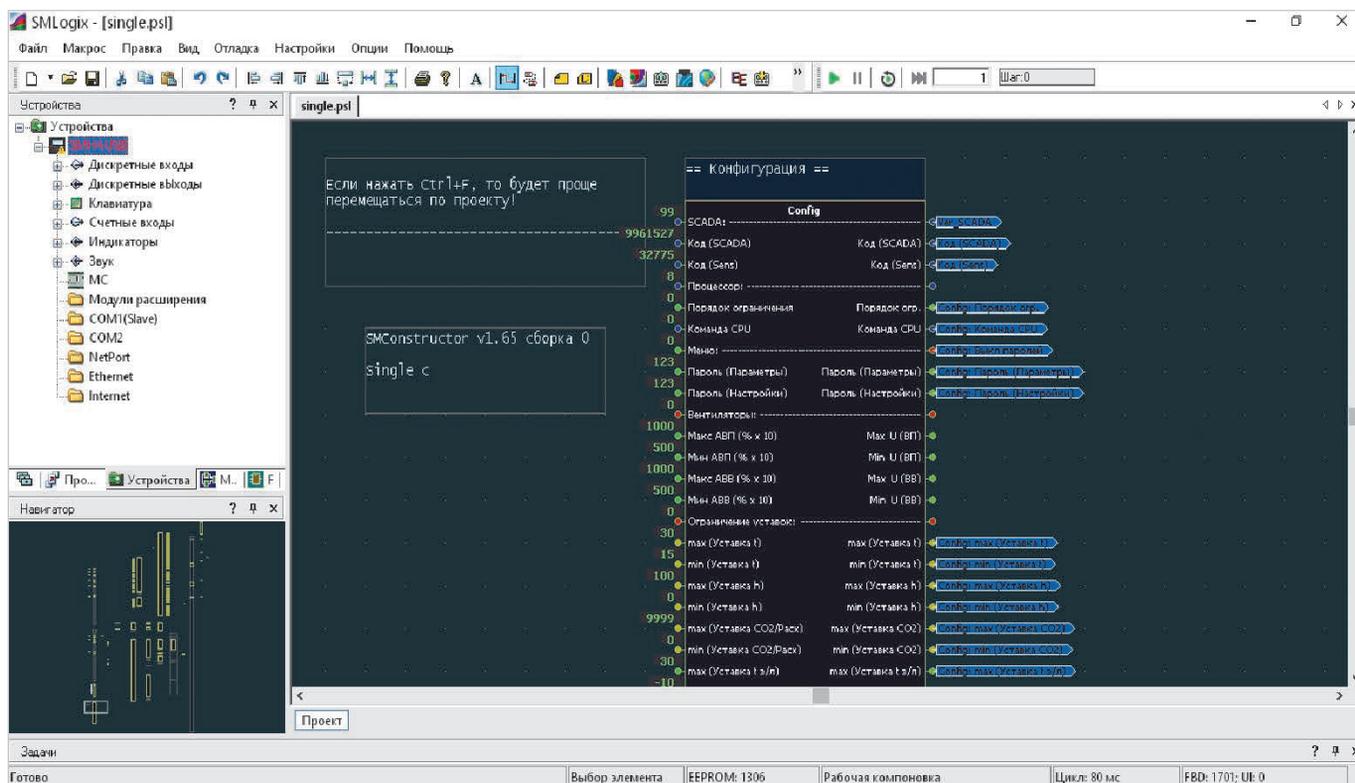


Рис. 8. Окно программы SMLogixHVAC

Здесь с помощью флажков и выпадающих списков конструируется система вентиляции. Результат в виде функциональной схемы вентиляционной системы автоматически отображается в соответствующем верхнем окне.

Для примера создадим проект для установки с водяным нагревателем, фреоновым охладителем и рекуператором. В процессе редактирования системы видно, что некоторые органы настройки становятся доступными при выборе устройств.

Когда конструирование проекта будет закончено, автоматически откроется консоль модуля назначения. В консоли все датчики и исполнительные устройства вашего проекта будут распределены по соответствующим вкладкам входов и выходов, как показано на рис. 6.

Сводные данные по требуемым ресурсам контроллера приведены в разделе «Проект». Если ресурсов контроллера не хватает, можно использовать модули расширения MRL. Окно для выбора таких модулей открывается по кнопке «Настроить» и показано на рис. 7.

Оптимальный подбор контроллера и модулей расширения можно произвести с помощью файла «Price» во вкладке «Подбор». Этот файл можно скачать с сайта segnetics.com.

Теперь, когда ресурсов контроллера хватает для вашего проекта, необходимо привязать переменные программы к входам и выходам. Это можно сделать автоматически по кнопке «Авто-разбивка» для каждой из вкладок по отдельности либо вручную, выбирая имена входов и выходов из списков. Также можно задавать тип контакта для дискретных входов, тип датчика для измерительных входов и тип аналогового входа. По завершении работы необходимо сохранить проект, нажав соответствующую кнопку.

Некоторые дискретные входы могут не использоваться в проекте автоматизации, и, если они не будут привязаны, программа их проигнорирует. Далее проект необходимо открыть с помощью SMLogix. Знакомство с данной средой разработки приведено в источнике [3]. После чего проект можно отредактировать или загрузить в контроллер.

Загрузку можно производить двумя способами: через интерфейс USB или через Ethernet. Последний случай особенно удобен при работе непосредственно на объекте. Для загрузки через USB необходимо во вкладке «Устройство» двойным кликом открыть окно «Свойств контроллера» и во вкладке «Настройка связи» выбрать «Интерфейс USB». После этого проект можно загрузить в контроллер по кнопке F7 или кнопкой загрузки в панели инструмен-

тов. Окно программы SMLogix с готовым проектом представлено на рис. 8.

Существует более производительный способ загрузки проекта в контроллер. В этом случае нужно создать и сохранить загрузочный файл с расширением «psl» через вкладку «Файл». После этого двойным кликом по этому файлу из любого проводника загрузка будет произведена автоматически в подключенное по USB устройство.

Обратите внимание, что после загрузки исполняемого файла в контроллер программа будет выдавать множество ошибок до тех пор, пока не будут подключены все, предусмотренные проектом «Датчики».

Заключение

Теперь вы можете самостоятельно создавать прикладные программы с помощью SMConstructor HVAC. В следующей статье будет рассмотрен ещё один проект на основе контроллера SMH5, который часто востребован во многих технологических производствах.

Литература

1. URL: <https://segnetics.com/ru/smh5>.
2. URL: <https://www.segnetics.com/ru/smlogix>.
3. Вальна О. Программирование логических контроллеров // СТА. 2025. № 1. С. 18.