

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
ВЕНТИЛЯЦИИ ЦЕХА ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ****Белевцов Л. В., Гудкова Е. Ю., Лымаренко В. В.**

Обоснована необходимость создания автоматизированной системы управления процессом вентиляции производственного цеха, раскрыта ее структура. Рассмотрены существующие системы автоматизации управления процессом вентиляции, выделены их недостатки. Дана характеристика системы Experion PKS, ее функциональных блоков. Показана практическая реализация автоматизированной системы управления процессом вентиляции в системе Experion PKS. Приведены схемы различных состояний разработанной автоматизированной системы управления процессом вентиляции. Показано изменение основных характеристик функционирования разработанной автоматизированной системы в динамике.

Обґрунтована необхідність створення автоматизованої системи управління процесом вентиляції виробничого цеху, розкрита її структура. Розглянуто існуючі системи автоматизації управління процесом вентиляції, виділені їх недоліки. Дана характеристика системи Experion PKS, її функціональних блоків. Показана практична реалізація автоматизованої системи управління процесом вентиляції в системі Experion PKS. Приведені схеми різних станів розробленої автоматизованої системи управління процесом вентиляції. Показана зміна основних характеристик функціонування розробленої автоматизованої системи в динаміці.

The necessity of creation of an automated control system of a process of ventilation of productive workshop is reasonable, its structure is exposed. The existent systems of an automated control system of ventilation are considered, their defects are distinguished. Description of the system Experion PKS, its function boxes is given. Practical realization of an automated control system of the process of ventilation in the system Experion PKS is shown. Diagrams of different states of the developed automated control system are provided by cooling process. The change of basic descriptions of functioning of the worked out an automated control system is shown in a dynamics.

Белевцов Л. В.

д-р физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ИСПР
ДГМА

Гудкова Е. Ю.

ассистент каф. ИСПР ДГМА
eupostavnaya@mail.ru

Лымаренко В. В.

студентка ДГМА

УДК 004,007

Белевцов Л. В., Гудкова Е. Ю., Лымаренко В. В.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЕНТИЛЯЦИИ ЦЕХА ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Функционирование любого промышленного предприятия неразрывно связано с управлением технологическими процессами. Активное внедрение в сферу управления процессами средств вычислительной техники и современных информационных технологий создания, сбора, обработки, накопления, и использования информации способствует изменению организационно-технической основы производства.

Автоматизация систем управления вентиляции воздуха на сегодняшний день является важнейшей необходимостью, так как именно от качества окружающего воздуха и температуры в помещении напрямую зависит здоровье и физическое состояние человека. Промышленная вентиляция также обеспечивает эффективное осуществление производственного процесса [1–3]. Благодаря автоматизации систем управления вентиляции полностью отпадает надобность вмешиваться человеку в процесс работы и следить за каждой составляющей системы. Весь контроль и управление предоставляется компьютеру. Автоматический контроль над системой вентиляции позволяет надежно защищать здания и помещения в случае пожара, и кроме того сигнализировать в случае аварийной ситуации.

В основе любой автоматизации систем управления вентиляции лежит ряд следующих элементов [4, 5]:

- датчики температуры, влажности, давления и концентрации кислорода в воздухе;
- исполнительные механизмы. К таким механизмам относятся привода на различные клапаны и краны, регуляторы, контролирующие частоту оборотов вентилятора;
- контролеры (регуляторы), которые обеспечивают постоянный контроль влажности и концентрации кислорода, температуры и давления. И, кроме того, контроль над работой всей вентиляционной системы.

Анализ существующих систем управления автоматической вентиляцией позволил выделить следующие: SCADA система InTouch; Simatic WinCC; TAC Vista [6]. Проанализируем каждую из них (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика систем управления автоматической вентиляцией

Название АСУ вентиляцией	Характеристика	Недостатки
1	2	3
SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) система InTouch	система диспетчерского управления и сбора данных. В таких системах данные о текущих параметрах технологического процесса используются для контроля технологического процесса и управления им с автоматизированных рабочих мест операторов [6].	при построении систем SCADA аппаратные и программные средства различных производителей несовместимы друг с другом. Решение этой проблемы требует дорогостоящего технического решения, связанного с написанием нового программного обеспечения, изменением топологии сети и закупкой дополнительных компонентов. Стоимость пакета InTouch составляет около 40 тысяч долларов [7].

Продолжение табл. 1

1	2	3
Simatic WinCC (Windows Control Center)	Программное обеспечение для создания человеко-машинного интерфейса, составная часть семейства систем автоматизации Simatic, производимых компанией Siemens AG. Работает под управлением операционных систем семейства Microsoft Windows и использует базу данных Microsoft SQL Server (начиная с версии 6.0) [6].	Стоимость системы колеблется в диапазоне от 1,750 до 1,925.0 евро.
TAC Vista	Система диспетчеризации TAC Vista, выполненная на базе локальных контроллеров TAC Xenta, позволяет осуществлять полный контроль над системами жизнеобеспечения зданий. Центральным элементом является ПК, оснащённый программой TAC Vista. Компьютеры и локальные контроллеры TAC Xenta соединены в сеть Lon Works [8].	TAC Vista это фирменная SCADA система, предназначенная для применения вместе с локальными контроллерами TAC.

В связи с высокой стоимостью вышеописанных систем и установленной на базовом предприятии системы Experion PKS, реализация модели АСУ процессом вентиляции цеха по производству вспенивающегося полистирола будет осуществлена именно в этой системе.

Целью статьи является предоставление результатов практической реализации АСУ процессом вентиляции цеха по производству вспенивающегося полистирола в системе Experion PKS.

Система Experion PKS является мощным приложением контроля и управления, которое [9]:


- отображает данные системы в таком виде, чтобы их можно было легко понять;
- позволяет управлять вашей системой с помощью соответствующих команд;
- автоматически выполняет запланированные задачи;
- извещает вас о работе системы, включая сигнализации и системные сообщения;
- генерирует отчеты.

Системный интерфейс или сервер точек и контроллеры собирают информацию с поля, и отправляет ее в систему Experion PKS по запросу.

Стратегии управления системы Experion PKS строятся при помощи построителя Control Builder – построитель стратегий управления – графический, объектно-ориентированный инструментальный, поддерживающий среду оперативного управления управляющего процессора Experion PKS, среду управления прикладными задачами и среду управления моделированием. Он позволяет производить проектирование, документирование и мониторинг системы. Построитель Control Builder обеспечивает всеобъемлющее манипулирование различными точками входов/выходов. Кроме этого, он поддерживает функции непрерывного, логического, последовательного, циклического управления и управления моторами посредством библиотеки функциональных блоков (FB) (табл. 2). Функциональные блоки являются базовыми типами блоков, предоставляемые Honeywell для осуществления различных функций управления. Каждый блок поддерживает параметры, которые обеспечивают внешний просмотр того, что делает блок [10, 11].

Таблица 2

Основные элементы системы

Условное обозначение	Значение	Условное обозначение	Значение
	вентилятор		насос; состояние – включен
	заслонка; состояние – закрыта		датчик газа (стирола/изопентана); состояние – нормальное
	заслонка; состояние – открыта на 50%		датчик газа (стирола/изопентана); состояние – критическое
	заслонка; состояние – открыта на 100%		датчик температуры
	калорифер (нагрев воздуха)		датчик влажности
	кондиционер (охлаждение воздуха)		камера орошения
	насос; состояние – выключен	–	–

Функциональные блоки легко объединяются посредством «программных каналов» для построения прикладных задач управления или стратегий управления. Функциональные блоки группируются вместе и находятся в Модулях управления (СМ), а в случае функциональных блоков последовательного управления в Модулях управления последовательностями (циклами) (SCM). Модули SCM значительно упрощают реализацию циклической логики управления, путем установки последовательности выполнения одной или более задач группе технологического оборудования через ряд отдельных шагов. Модули СМ и SCM служат «контейнерами» для функциональных блоков. Это очень мощный инструмент для создания, организации и тестирования стратегий управления.

Построитель Control Builder использует иконки для представления управляющих блоков, которые можно «связать» вместе при помощи простой техники – «навести» и «кликнуть» (щелчок по кнопке мыши). Схемы управления можно использовать в оперативном режиме для отслеживания выполнения управляющих воздействий и внесение изменений в управляющие параметры, значительно упрощая, таким образом, проверку и отладку управляющих стратегий. Схемы управления также доступны операторам через дисплеи детализовок.

Построитель Control Builder также поддерживает иерархическое построение, которое позволяет производить вложение модулей управления, независимо от их назначения в контроллере и наличия уже спроектированных параметров. Параметры функциональных блоков, которые в данный момент используются в модуле управления под именами, определенными пользователем. Эти параметры используются для связанных подключений между модулями управления и / или функциональными блоками. Это также дает возможность системному инженеру организовать конфигурацию управления более ориентированной на процесс. На рис. 1, а) представлен внешний интерфейс программы, позволяющей следить за протеканием процесса вентиляции в цехе по производству вспенивающегося полистирола, а именно в отделении полимеризации.

Загазованность стиролом на первом этаже, включение приточного и вытяжного вентиляторов на первом этаже на максимум показана на рис. 1, б). На рис. 1, в) представлена загазованность стиролом на втором этаже, срабатывание всех датчиков на этаже при выгрузки реакторов, включение приточного и вытяжного вентиляторов на втором этаже на максимум. Загазованность стиролом на третьем этаже, включение приточного и вытяжного вентиляторов на третьем этаже на максимум представлена на рис. 1, г).

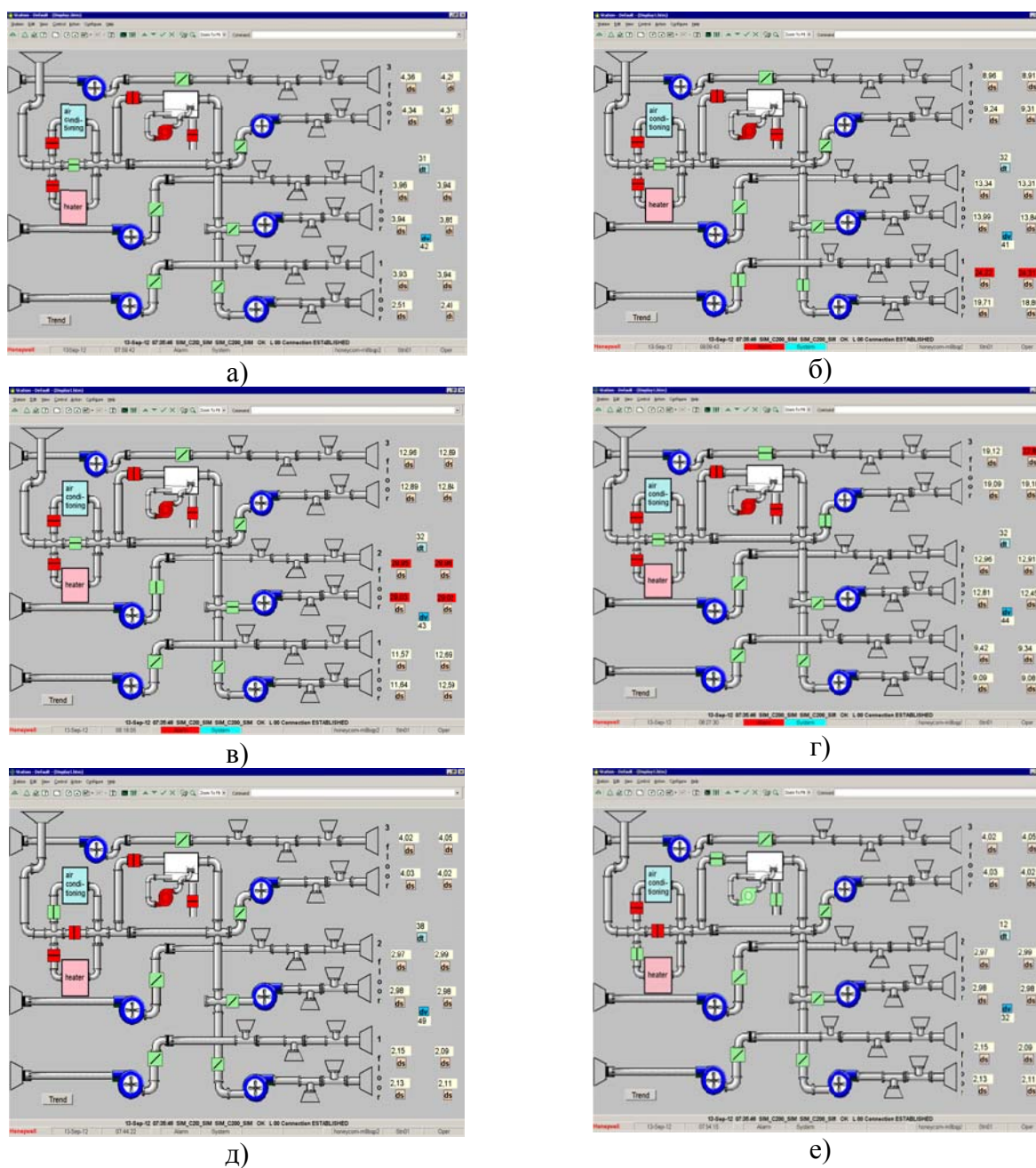


Рис. 1. Вид АСУ вентиляций цеха:

а – нормальное состояние; б – срабатывание датчиков газа на 1 этаже; в – срабатывание датчиков газа на 2 этаже; г – срабатывание датчиков газа на 3 этаже; д – включение кондиционера; е – включение калорифера и системы орошения воздуха

Ситуация превышения температуры в отделении и срабатывание кондиционера представлено на рис. 1, д. Понижение температуры и влажности, включение калорифера и системы орошения воздуха представлено на рисунке 1, е.

По нажатию на кнопку «Trend» можно перейти на окно с трендами, где можно выбрать тип графика, период, интервал, просмотреть значения интересующих параметров. Превышение ПДК газа на первом, втором и третьем этажах и отображение значений влажности и температуры воздуха в цехе представлено соответственно на рис. 2, а, б, в, г.

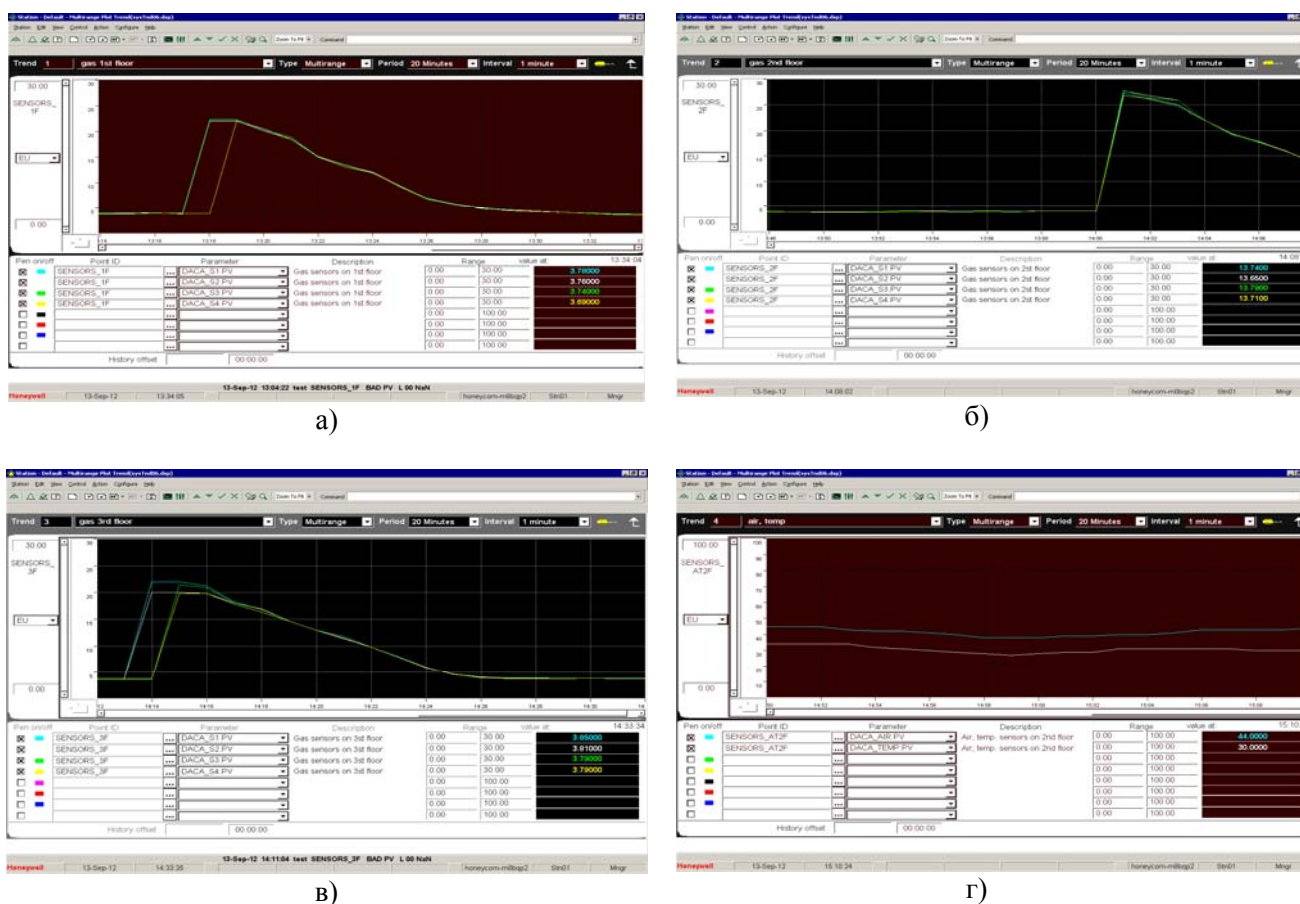


Рис. 2. Превышения ПДК газа, температура, влажность воздуха в цехе в динамике

ВЫВОДЫ

Таким образом, внедрение автоматической системы управления вентиляцией приведет к улучшению условий труда путём контроля микроклимата в цехе (отделении полимеризации), снижению человеческого фактора в процессе принятия решения, экономии на рабочем месте (замена громоздкого старого оборудования, отвечающего за вентиляцию – газоанализаторов), обеспечению оперативности поступления и обработки информации с газоанализаторов, датчиков температуры и влажности, повышению аварийной устойчивости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В. П. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха / В. П. Попов. – Ленинград, 1970. – 476 с.
2. Бондарь Е. С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования: учебное пособие / Е. С. Бондарь, А. С. Гордиенко – Аванпост–Прим, 2005. – 560 с.
3. Автоматизация в промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.automation-drives.ru/as/products/simatic_hmi.
4. Приборы и системы управления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tgzdat.ru>.
5. Промышленные АСУ и контроллеры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asucontrol.ru>.
6. Системы SCADA. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2002/kita/serdyuk/diss/lib/4/index4.htm>
7. SCADA система InTouch. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intouch.ru/>
8. TAC Vista. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.schneider-electric.ru>
9. Система Experion PKS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kip.industry.su/Honeywell/SYSTEMS/ExperionPKS/Rus/EP03-300-100_v1_0R.pdf
10. Control Builder: руководство пользователя. – Honeywell, 2008. – 274 с.
11. Построение алгоритмов управления: руководство пользователя. – Honeywell, 2004. – 580 с.

Статья поступила в редакцию 18.12.2013 г.