

**ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОДХОДА К ВОПРОСУ  
МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНО-  
ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ  
OBJECTIVE PREREQUISITES FOR THE FORMATION  
OF AUTOMATED APPROACH TO THE QUESTION  
OF MODERNIZATION OF THE CONTROL SYSTEM OF THE SUPPLY  
AND EXHAUST VENTILATION UNIT**

**Черных А.Е., магистрант**

**Лапшина М.Л., д.т.н., профессор**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова»

г. Воронеж, Россия

marina\_lapshina@mail.ru

**Chernykh A.E., undergraduate student**

**Lapshina M.L., DSc (Engineering), Professor**

FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies  
named after G.F. Morozov"

Voronezh, Russian Federation

**Аннотация:** Приточно-вытяжная система вентиляции – это система вентиляции, предназначенная для подачи свежего наружного воздуха внутрь помещения. Она осуществляется с помощью специальных вентиляционных установок или приточных клапанов, которые подводят воздух извне и распределяют его по помещению. Приточная вентиляция имеет ряд преимуществ. Она позволяет поддерживать постоянное и достаточное количество свежего воздуха в помещении, что способствует комфортной и здоровой атмосфере. В работе рассматривается возможность использования автоматизированного управления приточно-вытяжной вентиляционной установкой с учетом сложившихся температурных режимов.

**Abstract:** A supply and exhaust ventilation system is a ventilation system designed to supply fresh outside air indoors. It is carried out using special ventilation units or supply valves, which supply air from outside and distribute it throughout the room. Supply ventilation has a number of advantages. It allows you to maintain a constant and sufficient amount of fresh air in the room, which contributes to a comfortable and healthy atmosphere. The paper examines the possibility of using automated control of a supply and exhaust ventilation unit, taking into account the existing temperature conditions.

**Ключевые слова:** регулирование, схема, автоматика, установка, режимы, управление

**Keywords:** regulation, circuit, automation, installation, modes, control

Современные подходы к вопросу автоматизированного регулирования оборудования в рамках отдельного контура и позволяют добиться требуемого уровня точности параметров. Заметим, что использование средств автоматизации позволяет получить, практически любую точность параметров системы, но это не всегда целесообразно, т.к. попытки получить высокий уровень регулировки не имеют смысла, когда речь идет о системах кондиционирования, которые не реагируют на сигналы регуляторов.

Направленность использования кондиционеров определяет диапазон разрешения допустимых требований [1]. Подходящий уровень комфорта возможен в диапазоне  $t_{в}$  до  $\pm 1$  (1,5) $^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{фв}$  до  $\pm 10\%$ , системы технического назначения -  $t_{в}$  до 0,5 (1) $^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{фв}$  до  $\pm 5\%$ , системы специального использования допускают пределы -  $t_{в}$  до  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{фв}$  до  $\pm 2\%$ . подходы позволяют добиться требуемого уровня точности параметров.

Заметим, что использование средств автоматизации позволяет получить, практически любую точность параметров системы, но это не всегда целесообразно, т.к. попытки получить высокий уровень регулировки не имеют смысла, когда речь идет о системах кондиционирования, которые не реагируют на сигналы регуляторов. В основе проведенного анализа лежит аппарат решения систем дифференциальных уравнений с заданными граничными точками.

Автоматизированные подходы позволяют добиться требуемого уровня точности параметров. Заметим, что использование средств автоматизации позволяет получить, практически любую точность параметров системы, но это не всегда целесообразно, т.к. попытки получить высокий уровень регулировки

не имеют смысла, когда речь идет о системах кондиционирования, которые не реагируют на сигналы регуляторов [2]. Системы кондиционирования воздуха обычно функционируют в течение нескольких лет, из-за чего напрашивается вывод, что оптимальной будет простая система автоматики, гарантирующая нужный уровень. Системы кондиционирования помещений предполагают использование схем автоматического регулирования, представленных на рис. 1.

Подобные подходы позволяют добиться требуемого уровня точности параметров. Заметим, что использование средств автоматизации позволяет получить, практически любую точность параметров системы, но это не всегда целесообразно, т.к. попытки получить высокий уровень регулировки не имеют смысла, когда речь идет о системах кондиционирования, которые не реагируют на сигналы регуляторов.

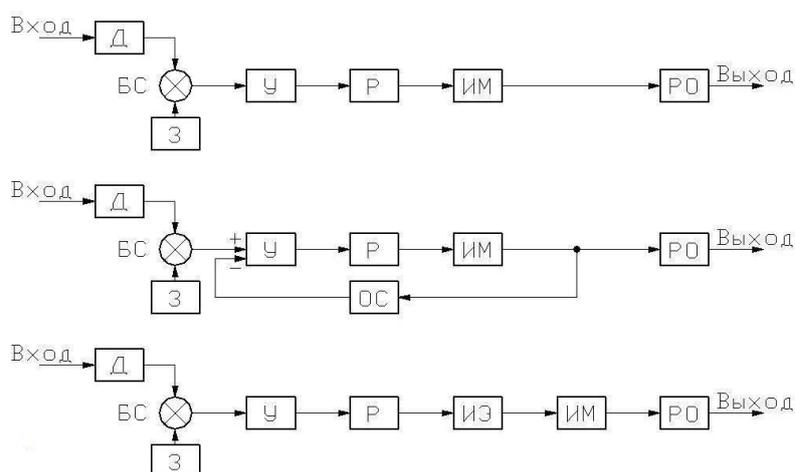


Рисунок 1 – Схемы автоматических регуляторов

Транспортировка материалов обычно производится при помощи железнодорожного, речного, автомобильного транспорта, данный этап возможно автоматизировать при помощи уже существующих технологий автоматического пилотирования или вспомогательных систем также на базе датчиков. Если с полным автомобильным автопилотом ещё есть сложности, то железнодорожный транспорт уже поддаётся полной автоматизации [3, 4]. Арматурный каркас типовых изделий уже можно автоматизировать при помощи поточно-механизированных линий для заготовки. Системам с И - регулированием соответствует низкая погрешность, а также меньшая быстрота.

Заметим, что требуемый уровень качества регулировки может достигаться не только уровнем алгоритмического разрешения проблемы, но и

модернизацией контура регулировки на базе дополнительных средств цифровизации [5].

Сейчас, на практике получили широкое применение САР каскадно-связанного типа, позитивной стороной которых является конструирование дополнительных связей между каскадами.

Многие промышленные системы запускаются и работают автоматически, но в при ЧС возможен сбой работы не только единичного двигателя, но и в целом системы. Частые срывы работы системы могут привести к более существенным потерям, чем материальные затраты на ремонт. Необходимо учесть неизбежность потерь, связанных с перегревом двигателя и требующих немедленного устранения (рисунок 2).

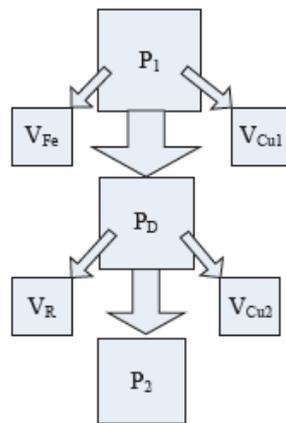


Рисунок 2 – Этапность охлаждения

Если форма не соответствует заданной, компьютер сравнит показатели датчика с шаблонными, и форма отправится на чистку, которую тоже можно автоматизировать используя мойку под давлением с ЧПУ [6]. В случае повторной проблемы с этой формой, отправляется сообщение, чтобы её проверили для дальнейших решений, о дополнительной чистке или утилизации, ремонте, при этом производственный процесс не останавливается.

Заливка смеси осуществляется в заготовленную форму, после установки арматуры, где компьютер считывает показатели с датчиков, где можно вычислить объём залитого материала, получить информацию о ровности поверхности залитой формы [7, 8]. При этом процедура может иметь режим, т. е чередовать работу и заливки материала, учитывая показатели датчика, в целях качества продукции в целях минимизации издержек производства, в виде

излишков смеси на поверхности, минимизация потерь расходных материалов при последующей обработке поверхности изделия.

На этом этапе тоже есть требования к данным, и в целях безопасности здесь тоже есть программные проверки, из-за которых может быть отправлено сообщение на клиентские компьютер в случае несоответствия с планом [9]. Небольшое количество материала до и после производства используется для изготовления образцов, для последующих испытаний.

После пройденной очистки, воздушные потоки поступают в секцию нагрева и, в холодный период времени, подогреваются до температуры +22°C и воздух может быть охлажден в соответствующей камере при летнем режиме работы [10]. Затем воздушные потоки попадают в секцию вентилятора, где формируется соответствующий напор и после секции шумоглушителя по воздуховоду распределяется по обслуживаемые помещения. Уровень комфорта температурного режима приточного воздуха достигается с использованием узла управления подачей теплоносителя в воздухонагреватель.

### Список литературы

1. Густав, Олссон. Цифровые системы автоматизации и управления / Олссон Густав, Пиани Джангуидо. – Санкт Петербург, Невский диалект, 2021. – 557 с.
2. Кокорин, О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха / О.Я. Кокорин. - М.: Физматлит. 2023. – 272с.
3. Королев, Г.В. Электронные устройства автоматики / Г.В. Королев. - М: Высшая школа, 2021. – 256с.
4. Богословский, В.Н. Отопление и вентиляция / В.Н. Богословский. - М: Стройиздат, 2016. – 273с.
5. Молчанов, Б.С. Проектирование промышленной вентиляции / Б.С. Молчанов. - М: Стройиздат, 2020. – 228с.
6. Кузьмин, М.С. Вытяжные и воздухораспределительные устройства / М.С. Кузьмин, П.А. Овчинников. - М.: Стройиздат. 2019. – 168с.
7. Токхейм, Р. Основы цифровой электроники /Р. Токхейм - М.: Мир, 1988. – 392с.
8. Каталог Siemens FI 01. Контрольно-измерительные приборы, 2019. – 412 с.

9. Белов, С.В. Охрана окружающей среды: Учеб. пособие для студентов вузов / С.В. Белов. - М.: Высшая школа, 2023. – 264с.

10. Моисеева, Н.К. Современное предприятие / Н.К. Моисеева, Ю.П. Анискин. - М.: Внешторгиздат, 1993. – 245с.

### References

1. Gustav, Olsson. Digital automation and control systems / Olsson Gustav, Piani Dzhanguido. - St. Petersburg, Nevsky Dialect, 2021. – 557 p.

2. Kokorin, O.Ya. Modern air conditioning systems / O.Ya. Kokorin. - М.: Fizmatlit. 2023. – 272 p.

3. Korolev, G.V. Electronic automation devices / G.V. Korolev. - М: Higher School, 2021. – 256 p.

4. Bogoslovsky, V.N. Heating and ventilation / V.N. Theological. - М: Stroyizdat, 2016. – 273 p.

5. Molchanov, B.S. Design of industrial ventilation / B.S. Molchanov. - М: Stroyizdat, 2020. – 228 p.

6. Kuzmin, M.S. Exhaust and air distribution devices / M.S. Kuzmin, P.A. Ovchinnikov. - М.: Stroyizdat. 2019. – 168 p.

7. Tokheim, R. Fundamentals of digital electronics / R. Tokheim - М.: Mir, 1988. – 392 p.

8. Catalog Siemens FI 01. Instrumentation, 2019. – 412 p.

9. Belov, S.V. Environmental protection: Textbook. manual for university students / S.V. Belov. - М.: Higher School, 2023. – 264 p.

10. Moiseeva, N.K. Modern enterprise / N.K. Moiseeva, Yu.P. Aniskin - М.: Vneshtorgizdat, 1993. – 245 p.