

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНО - РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ**

Брюханов А.О. , Шилин А.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Здоровье людей, а также результативность их работы зависит от точной работы вентиляционной системы. На многих современных производствах необходимо формирование устойчивого микроклимата, и его изменение сразу же сказывается на выпуске продукции. Данная деятельность посвящена исследованию частотно-регулируемого электропривода вентиляторной установки. Целью данной работы является разработка и исследование вентиляторной установки, которая входит в состав лабораторного стенда для имитации потока газовой среды.

Исследования проводились на стенде с двумя асинхронными двигателями, двумя центробежными вентиляторами, датчик давления, датчик расхода газа, датчика температуры. Показания снимались при помощи блока контроля теплоты микропроцессорный.

Датчик расхода состоит из первичного смонтированного на нем электронного преобразователя и преобразователя расхода. Электронный преобразователь состоит из корпуса, в котором расположены плата преобразования и плата коммутации.

Датчик расхода работает следующим образом. Набегающий поток газа образует за телом обтекания, находящимся в проточной части первичного преобразователя расхода, дорожку, характеризующуюся местными завихрениями в потоке. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока газа. У верхнего торца тела обтекания установлены два чувствительных элемента, воспринимающие пульсации давления при срыве очередного вихря.

Плата преобразования датчика расхода осуществляет усиление, фильтрацию, масштабирование и обработку по заданному алгоритму сигналов с пьезоэлектрических датчиков давления и формирует импульсный и токовый выходные информационные сигналы.

Датчики температуры предназначены для измерения температуры газообразных, жидких, сыпучих веществ, не разрушающих материал защитной арматуры.

Применяются в системах автоматического контроля и регулирования температуры на объектах энергетики, нефтяной, газовой, горнодобывающей промышленности и других.

Преобразователи нужны для непрерывного преобразования давления газообразных и жидких некристаллизующихся сред в электрический унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока.

Блок контроля теплоты микропроцессорный предназначен для преобразования входной информации о параметрах газа и вычисления на их основе объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, в составе счетчика газа вихревого на промышленных объектах и предприятиях коммунально-бытового назначения.

MICROMASTER 440 предназначен для решения многочисленных задач, требующих применения приводов с большим диапазоном регулирования. Его гибкость обеспечивает широкий спектр применений. Лучше всего он подходит для использования на транспортерах, на экструдерах, в пищевой промышленности, в производстве по разливу напитков, в упаковочной и текстильной промышленности. Преобразователь отличается высокой производительностью и комфортабельному

использованию. Преобразователь выпускается для большого диапазона сетевого напряжения, что позволяет использовать его в любой части света.

Преобразователи снабжены микропроцессорной системой управления и применяют самые современные технологии с IGBT модулями - транзисторами.

Вследствие этого преобразователи надежны и разнообразны. Оригинальный способ широтно-импульсной модуляции с выбором частоты коммутации дает возможность бесшумной работы электродвигателя. Обширные функции защиты обеспечивают эффективную защиту преобразователя и электродвигателя.

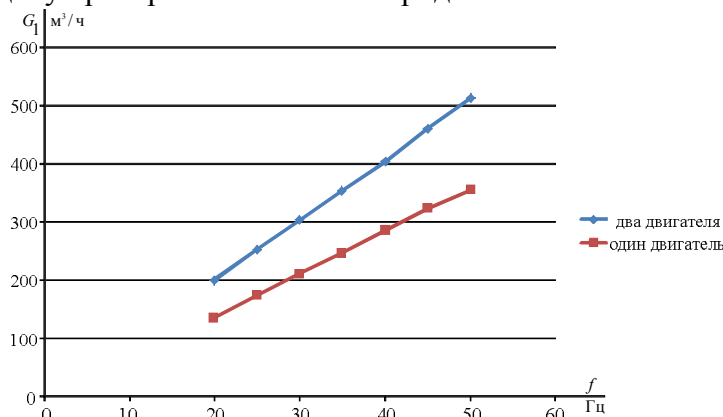


Рис. 1. Зависимость расхода от частоты тока статора

При использовании двух двигателей расход вентилятора существенно выше, чем при использовании одного двигателя. Этот способ регулирования можно отнести к качественному методу регулирования вентилятора. Качественное регулирование происходит за счет увеличения числа оборотов двигателя. Производительность возрастет пропорционально первой степени увеличения числа оборотов. Производительность вентилятора определяют исходя из необходимого расхода воздуха. Из графиков видно, что при увеличении числа оборотов двигателя расход увеличивается пропорционально. При использовании двух двигателей расход увеличивается на 32 %. Дроссельное регулирование происходит за счет постоянной частоты вращения вала двигателя.

Регулирование заключается в искусственном введении в сеть дополнительного гидравлического сопротивления. При этом изменяется характеристика сети, но не изменяется характеристика двигателя. Регулирующими устройствами, дросселирующими сеть, могут быть клапаны, задвижки, диафрагмы и другие устройства.

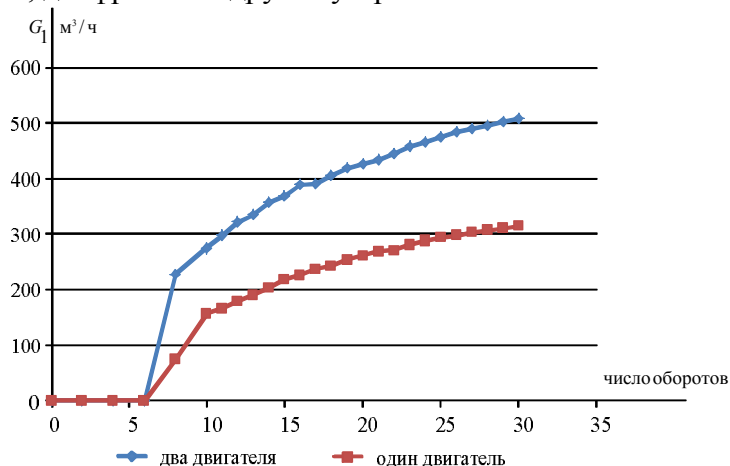


Рис. 2. Зависимость расхода вентилятора от затвора

При полностью открытом вентилю характеристика сети является самой пологой. При постепенном перекрытии вентиля сопротивление сети увеличивается, и характеристика сети становится более крутой.

Результат работы вентиляционной системы зависит от работы вентилятора, перемещающего воздух либо другую газовую среду. Наблюдения за вентиляционными системами показали, что во многих случаях система работает плохо не из-за низкого качества изготовления вентилятора, а из-за недостаточно правильного его выбора, сделанного без учета особенностей работы вентилятора в сети. В свою очередь, неверно выбранный вентилятор зачастую эксплуатируется при более низком коэффициенте полезного действия, что приводит к лишнему расходу электричества. Если учесть, что вентиляторы общего назначения, которые применяются в системах вентиляции, кондиционирования и аспирации, потребляют не менее 4% всей вырабатываемой в стране электроэнергии, то необходимость правильного выбора вентилятора и обеспечения его работы при надлежащем коэффициенте полезного действия становится совершенно тривиальной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калинушкин М. П. Вентиляторные установки, М.: «Высшая школа», 1962. - 294 с.
2. <http://poldnic.ru/interesnoe/2249-istoriya-sozdaniya-ventilyatora.html>
3. Вахвахов Г. Г. Работа вентиляторов в сети. М., Стройиздат, 1975. - 101 с

#### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Олиферович Н.М., Кашкан М.А., Гречная Т.А.

Белорусский государственный технологический университет, Республика Беларусь,  
г. Минск

Большинство технологических объектов управления, особенно связанных с процессами тепло- и массообмена, изменяют свои свойства в процессе эксплуатации. Это обусловлено как распределенностью параметров температуры и концентрации, так и нелинейными свойствами этих процессов. Особенно это касается объектов с широким диапазоном регулирования. Такими объектами, к примеру, являются системы поддержания климата в жилых и административных зданиях, весьма популярные на сегодняшний день. Коэффициенты эквивалентных передаточных функций по каналам стабилизации могут изменять значения на порядок. Найти в таких условиях робастные настройки регулятора, которые обеспечат приемлемое качество переходного процесса, практически не возможно. Для поддержания стабильности технологических режимов требуется одновременно с регулированием проводить идентификацию параметров объекта управления. Организация периодических активных экспериментов сопряжена с большими экономическими затратами. В то же время, пассивные эксперименты на основании корреляционного анализа не всегда позволяют обеспечить определение передаточных функций объекта с приемлемой точностью, ввиду влияния метрологических свойств каналов информации. Кроме этого, они не пригодны для относительно быстрых изменений объектов управления.

На практике широкую популярность нашли системы идентификации реального времени на основе постоянной генерации по каналу управления (или задания) ступенчатого сигнала, который имитирует проведение активного эксперимента. Однако следует учитывать, что данный подход сопряжен с рядом проблем. Реальная разрядность