

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНО - РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ

В.В. Тепляков

Томский политехнический университет  
ЭНИН, ЭПЭО, группа 5ГМ5А

Современная трубопроводная арматура оснащается электрическим приводом с целью увеличения надежности, функциональности и быстродействия технологического процесса. Существует ряд базовых требований, которым должны соответствовать электропривода запорной арматуры:

- точность в установке положения выходного звена арматуры;
- способность выдерживать большое количество пусков в час;
- развитые возможности по стыковке с системой управления по аналоговым, дискретным и цифровым линиям обмена.

Потенциал технических возможностей современных электроприводов определяется не только параметрами электродвигателя, но и возможностями системы управления. Система управления электроприводом отвечает за надежную и бесперебойную работу привода, регулируя все происходящие в нем процессы [1]. В их числе: максимально эффективное преобразование электрической энергии в механическую, определение текущих значений скорости вала и крутящего момента, формирование защиты всех составляющих электропривода, поддержание коммуникаций с внешними системами, обеспечение точности позиционирования движущихся частей затвора арматуры [2].

В связи с этим существует проблема испытаний новых современных алгоритмов управления электроприводом запорной арматуры не только на имитационной модели, но экспериментальным путем. В данной работе решается задача создание экспериментальной установки для исследования регулировки газообразных сред. Соответственно целью данной работы является разработка экспериментального стенда имитации газообразного потока.

Данная задача решалась с помощью вентилятора, предназначенного для формирования потока воздуха или другого газа различной степени мощности [3]. Для создания стенда использовались два промышленных центробежных вентилятора типа В-Ц14-46-2,5, оснащенные асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором: АИМ71А4 и АИМ6А4У2.5. Двигатели получают питания от преобразователя частоты фирмы Siemens.

Для измерения характеристики рабочей газообразной среды используются датчики давления МТМ701.6, датчик расхода газа ДРГ.М, датчика температуры ТСПУ 9418. Показания снимались с помощью блока БКТ.М (блок контроля теплоты микропроцессорный). Изображение стенда представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Экспериментальный стенд

Чувствительными элементами датчика расхода ДРГ.М являются два пьезоэлектрических датчика пульсаций давления типа, встроенные в корпус преобразователя датчика расхода с внутренней поверхностью проточной части корпуса преобразователя. Выходом датчика расхода является импульсный электрический сигнал, частота которого зависит от величины объема газа, пройденного через датчик. В ходе экспериментальных исследований были сняты осциллограммы датчика газа ДРГ.М, представленные на рисунке 2 и 3.

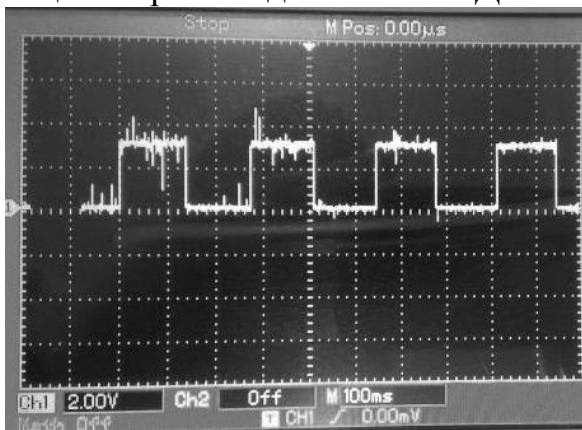


Рис. 2. Выходной сигнал датчика расхода при 4 Гц

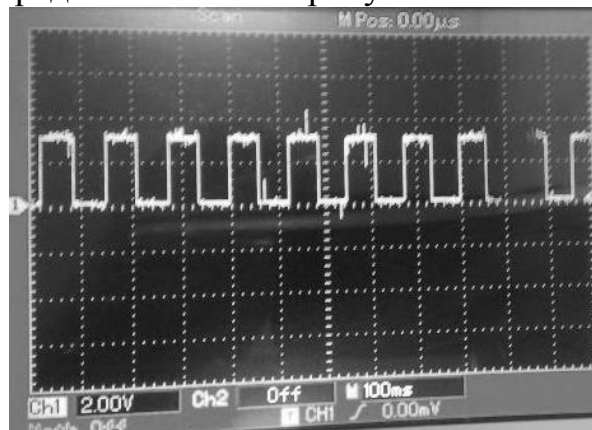


Рис. 3. Выходной сигнал датчика расхода при 7 Гц

В результате экспериментальных исследований были сняты характеристики зависимости расхода воздуха от частоты вращения вала двигателя вентилятора и зависимость расхода вентилятора от затвора. Данные характеристики представлены на рисунках 4 и 5.

При использовании двух двигателей расход вентиляторной установки значительно выше, чем при одном двигателе. Производительность возрастает пропорционально первой степени увеличения числа оборотов. Производительность вентилятора определяют исходя из необходимого расхода воздуха. Из графиков видно, что при увеличении числа оборотов нагнетателя (двигателя) расход увеличивается пропорционально. Использование второго двигателя расход увеличивается на 32 %.

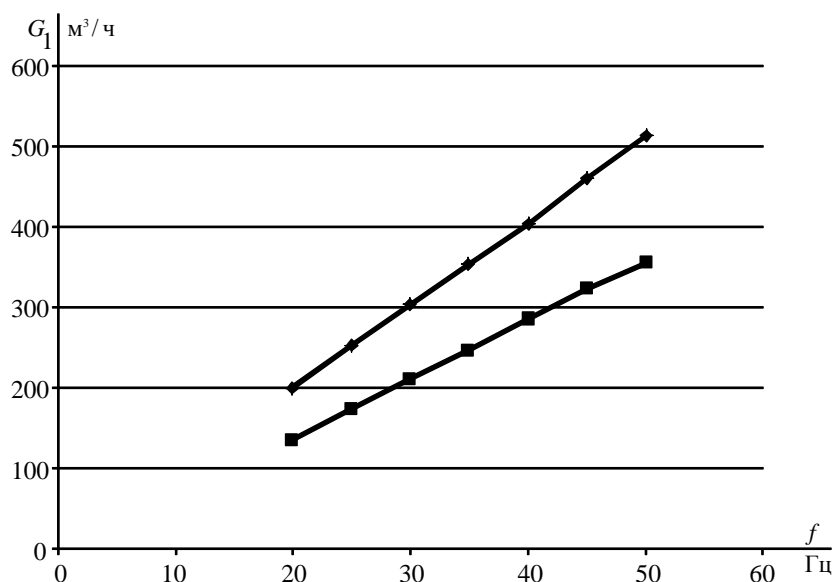


Рис. 4. Зависимость расхода вентилятора от частоты питающей сети.

Снятие характеристики расхода вентилятора от затвора (дросселирование) производилось при постоянстве частоты вращения вала двигателя [3]. Регулирование заключается в искусственном введении в сеть дополнительного гидравлического сопротивления. При этом изменяется характеристика сети, но не изменяется характеристика нагнетателя. Регулирующими устройствами, дросселирующими сеть, могут быть клапаны, задвижки, диафрагмы и т.п. устройства.

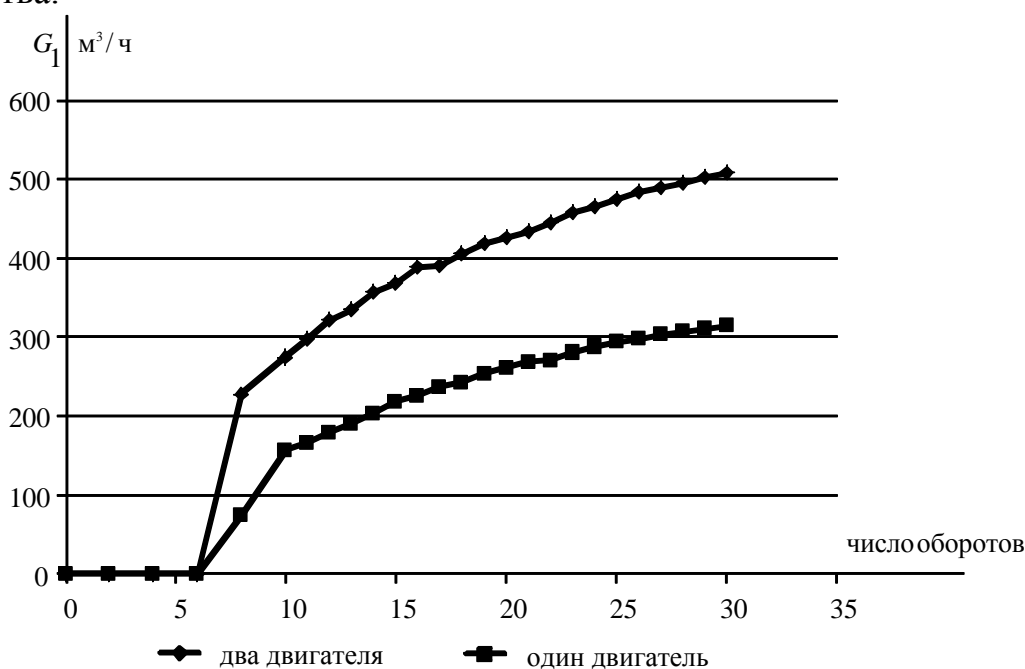


Рис. 5. Зависимость расхода вентилятора от затвора (дросселирование)

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

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Однокопылов И.Г., Гнеушев В.В., Сизиков Д.А., Шишляев В.В. Автоматизация процесса нагнетания при гидродинамических исследованиях фильтрационных характеристик угольных пластов // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322. – № 5. – С. 50-54.
2. Однокопылов И.Г., Гнеушев В.В., Филиппов А.С. Исследование динамических нагрузок электропривода подъема каротажной лебедки // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-7. – С. 1392-1396.
3. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с.

Научный руководитель: И.Г. Однокопылов, к.т.н., доцент каф. ЭПЭО ЭНИН ТПУ.

## СВЕТОДИОДНЫЕ НИТИ И ЛАМПЫ НА СВЕТОДИОДНЫХ НИТЯХ

И.Ю. Седокова  
Томский политехнический университет  
ЭНИН, ЭПЭО, группа 5ГЗБ

Светодиодные нити представляют собой стеклянную или сапфировую подложку, на которой размещено множество светодиодов, покрытых общим люминофором. Мощность каждой нити – 1Вт. В 6-ваттной лампочке используются шесть нитей, в 4-ваттной – четыре. В цоколе лампы располагается миниатюрная плата с электронной схемой драйвера (преобразователя напряжения, делающего из переменного напряжения сети постоянное напряжение без пульсаций для питания светодиодов). Лампы на светодиодных нитях имеют почти полное сходство с классическими лампами накаливания, как по внешнему виду, так и по диаграмме направленности. Нитевидные излучатели очень похожи на нить лампы накаливания.

В лампах на светодиодных нитях нет радиаторов, они очень лёгкие – 6-ваттная лампа весит 35 граммов, 4-ваттная – 20 граммов. Эффективность ламп на светодиодных нитях выше, чем у обычных светодиодных ламп (более 105 Лм/Вт), а нагрев корпуса заметно ниже. Скорее всего, будущее домашнего освещения именно за лампами на светодиодных нитях. Коэффициент пульсации света таких ламп минимален – менее 2% (коэффициент пульсации обычной лампы накаливания около 20%). По яркости 6-ваттная лампа соответствует 65-ваттной лампе накаливания, 4-ваттная – 45-ваттной (60-Ваттная прозрачная лампа накаливания даёт 550Лм, 40-ваттная прозрачная свечка – 340Лм).