

Лабораторная работа 2. Испытание поршневого компрессора

1. Цель работы

Целью работы является ознакомление с конструкцией и принципом работы поршневого воздушного компрессора и определение его характеристик (подачи и КПД).

2. Теоретическая часть

Для ознакомления с конструкцией и принципом действия поршневого компрессора следует обратиться к соответствующим частям данного курса, читаемых в лекционном материале. Здесь в работе непосредственно проводится определение КПД компрессора. Для поршневого компрессора определение КПД исходя из определения мощности на перемещение соответствующего объема газа и мощности на его валу, в чем заключается сущность энергетического подхода к определению КПД, является неприемлемым.

В изотермическом процессе энтальпия газа остается постоянной, однако при этом газ переходит на новый потенциальный уровень в результате повышения давления и приобретает возможность совершать при расширении до начального давления работу. Поэтому совершенство компрессорного процесса и компрессора оценивают при помощи относительных КПД - изотермического и адиабатического, определяемых путем отнесения соответствующих расчетных значений мощности к затрачиваемой мощности в данном компрессорном агрегате.

КПД компрессора определяется:

для неохлаждаемых машин по формуле

$$\eta^{ад.} = \frac{\rho Q \frac{k}{k-1} R T_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right]}{N_e};$$

для охлаждаемых машин по формуле

$$\eta^{из.} = \frac{\rho Q R T_1 \ln \frac{p_2}{p_1}}{N_e}.$$

Здесь ρ - плотность газа, кг/м³; Q - объемный расход газа, м³/с; R - газовая постоянная, Дж/(кг К); p_1 и p_2 - давление газа на всасе и нагнетании компрессора, Па; k - показатель адиабаты (для воздуха $k=1,4$); N_e - мощность, потребляемая компрессором.

3. Экспериментальная установка и методика проведения опытов

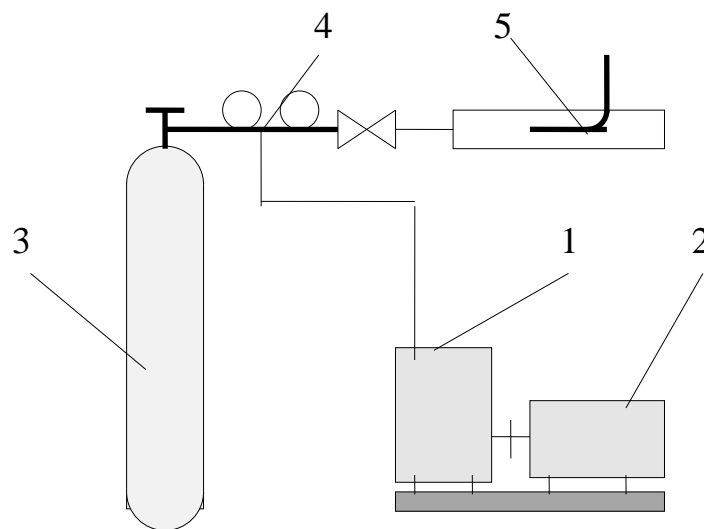
Схема экспериментальной установки показана на рис.9.2. Основные элементы установки: компрессор, ресивер, оснащенный редуктором для поддержания определенного давления на выходе из ресивера, насадок с трубкой Пито для определения расхода газа.

Порядок проведения опытов следующий. При включении компрессора в сеть он начинает закачивать воздух в ресивер, в котором начинает повышаться давление. При помощи вентиля на редукторе устанавливается давление ~ 2 ат. По достижении стационарного режима производится определение расхода воздуха по методике, описанной в предыдущей работе.

Определение подводимой к электродвигателю мощности проводится по результатам измерения тока и напряжения на одной из фаз электродвигателя. Предварительно определяется мощность электродвигателя на холостом ходу.

Далее проводится расчет адиабатического КПД компрессора по приведенной выше формуле.

Измерения проводятся 5-6 раз и их результаты заносятся в протокол проведения опытов.



1 - компрессор, 2 - электродвигатель, 3 - ресивер,
4 - редуктор, 5 - насадок с трубкой Пито

Рис.9.2. Схема компрессорной установки