

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 11.02.2021 20:23:14

Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра теплогазоводоснабжения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
11/02/2021 20:23:14 2016 г.



ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

Методические рекомендации
по выполнению лабораторной работы
для студентов направления 23.03.03

УДК 532 (0.75.8)

Составители: В.Г.Полищук, А.И. Поздняков

Рецензент

Кандидат технических наук, *В.А. Морозов*

Параметрические испытания центробежного насоса: методические рекомендации по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.; В. Г Полищук, А. И. Поздняков. – Курск, 2016. - бс.: ил. 1, табл.1., – Библиогр.: с.5.

Содержат сведения о рабочих характеристиках насоса, методические рекомендации по измерению параметров центробежного насоса, построению его рабочей характеристики. Предназначены для студентов направления 23.03.03 дневной и заочной форм обучения, изучающих дисциплины «Гидравлика», «Гидравлика и гидропневмопривод».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.05.16. Формат 60×84 1/16.

Усл.печ.л. 0,3 Уч.-изд.л. 0,2. Тираж 50 экз. Заказ. *513* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94

1. Общие сведения

Насосы относятся к группе энергетических машин и служат для преобразования механической энергии привода в гидравлическую энергию перемещаемого потока жидкости.

Насосы представляют собой наиболее распространенный класс гидромашин, используются в системах теплоснабжения и водоснабжения. Отрасль насосостроения России выпускает более 3000 типоразмеров насосов, отличающихся принципом действия, конструктивным исполнением и назначением.

В данном методическом указании описан порядок проведения параметрических испытаний центробежного насоса и принцип построения характеристик насоса.

Характеристиками насоса называют графически выраженные зависимости напора, мощности и к.п.д. от подачи насоса при постоянном числе оборотов вала насоса, то есть зависимости, $H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ при $n=const$.

2. Описание экспериментальной установки

Экспериментальная установка для испытания центробежного насоса (см.рис.) выполнена по циркулярной схеме. Стенд оборудован одноступенчатым консольным насосом *1*, напорно-всасывающим резервуаром *2*, всасывающим *3* и напорным *4* трубопроводами. Задвижка *5* используется для изменения подачи насоса.

Для снятия параметров используют контрольно-измерительные приборы: манометр *6*, расходомер *7*, амперметр *8*, вольтметр *9*.

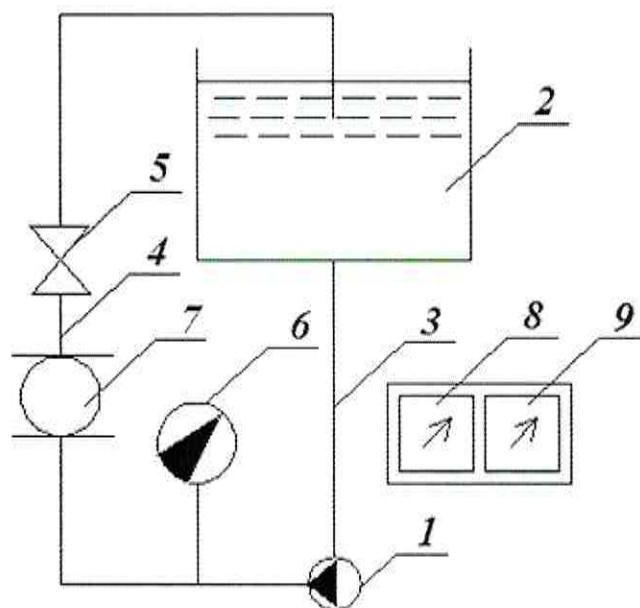


Рис. Схема стенда для испытания насоса

3. Методика проведения испытаний

В процессе проведения испытаний должны быть получены значения подачи, развиваемого напора и потребляемой мощности для различных режимов работы насоса.

Испытания проводятся в следующей последовательности.

1. Снимаются показания приборов (манометра, расходомера, амперметра, вольтметра) при работе насоса с закрытой задвижкой **5** на напорном трубопроводе.

2. Последующие режимы работы насоса устанавливают постепенным открытием задвижки **5**. На каждом режиме работы снимаются показания приборов.

3. Испытания проводят до полного открытия задвижки **5**. Должно быть получено не менее 8 экспериментальных точек. Результаты измерений заносят в таблицу.

4. Остановка насоса производится выключением электропитания привода насоса после полного закрытия задвижки **5**.

4. Обработка результатов испытаний

1. С помощью секундомера замеряют продолжительность прохождения определенного объема воды через расходомер **7** и определяют подачу насоса

$$Q = \frac{W}{t}, \text{ м}^3/\text{с}. \quad (1)$$

2. По показаниям манометра определяют напор насоса

$$H = \frac{P_M}{\rho g} - H_n, \text{ м}, \quad (2)$$

где ρ – плотность жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$;

H_n – подпор на входе в насос (расстояние от уровня жидкости в приемно-напорном резервуаре до оси насоса), м;

P_M – показание манометра, Па.

3. По показаниям амперметра и вольтметра определяют мощность на валу насоса

$$N = \frac{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot \eta_{эл} \cdot I \cdot U}{1000}, \text{ кВт}, \quad (3)$$

где I – сила тока, А;

U – напряжение в сети, В;

$\cos \varphi = 0,8$ – коэффициент мощности электродвигателя;

$\eta_{эл} = 0,85$ – к.п.д. электродвигателя.

Тогда мощность на валу насоса

$$N = 0,0012 J \cdot U, \text{ кВт}. \quad (4)$$

4. Полезная мощность, переданная рабочим колесом насоса потоку жидкости,

$$N_n = \frac{\rho g Q H}{1000}, \text{ кВт}. \quad (5)$$

5. Полный к.п.д. насосной установки

$$\eta = \frac{N_n}{N}. \quad (6)$$

Результаты испытания насоса и расчетные данные заносят в таблицу.

Результаты испытаний насоса										Таблица
№ п/п	$W, \text{ м}^3$	$t, \text{ с}$	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$P_M, \text{ Па}$	$H, \text{ м}$	$N_n, \text{ кВт}$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$N, \text{ кВт}$	$\eta, \%$

По результатам испытаний строят графические характеристики насоса, т.е. зависимости $H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ при постоянном числе оборотов вала насоса, $n=const$.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Схема установки и порядок проведения работы?
2. Устройство и назначение центробежного насоса?
3. Подача насоса, способы ее измерения?
4. Что называют напором и как его определяют по показаниям приборов?
5. Полезная мощность насоса?
6. Общий к.п.д. насоса. Какие потери он учитывает?
7. Что называют рабочей характеристикой насоса?
8. Как осуществляют регулирование работы центробежного насоса? Порядок запуска и остановки лопастного насоса?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учебник / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Бастет, 2013. - 406 с.
2. Гидравлика и гидропривод [Текст] : учебное пособие / Н. С. Гудилин, Е. М. Кривенко, Б. С. Маховиков; Под общ. ред. И. Л. Пастоева. - 3-е изд., стер. - М. : МГГУ, 2001. - 519 с.
3. Гидравлика и гидропривод [Текст] : учеб. для горн. спец. вузов / В. Г. и др. Гейер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1981. - 295 с

4. Пазушкина, О.В. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / О.В. Пазушкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", д.и. Институт. - Ульяновск : УлГТУ, 2012. - 135 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363457>.