

## Лабораторная работа №3

### Изучения конструкции и работы вихревого самовсасывающего насоса

Цель работы: Изучить устройство и принцип действия самовсасывающего вихревого насоса, измерить его основные параметры и построить основные рабочие характеристики вихревого насоса.

#### 3.1 Общие сведения

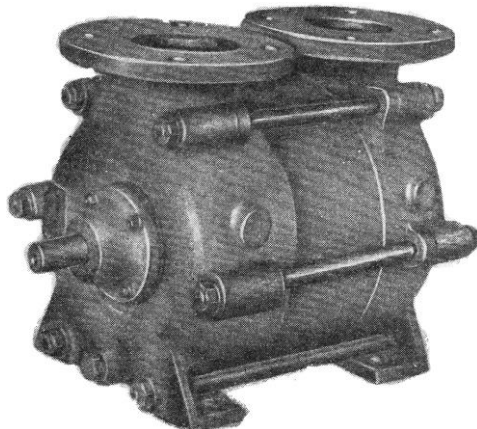


Рисунок 3.1 – Внешний вид насоса СВН-80

Насос СВН-80 (рисунок 3.1) – вихревой одноступенчатый, самовсасывающий с горизонтальным валом – предназначен для подачи бензина и керосина от 20 до 30 м<sup>3</sup>/час при напоре от 51 до 29 м столба жидкости вязкостью до 36 сСт.

Насос СВН-80 при залитом корпусе может работать как самовсасывающий при вакуумметрической высоте всасывания до 5 м.

Насос СВН-80 состоит из четырех основных частей (рисунок 3.2): корпуса, колеса всасывания 8, колеса нагнетания 19 и вала 14. Всасывающий и напорный патрубки расположены в верхней части насоса и направлены вертикально вверх. Корпус насоса имеет три алюминиевые секции: секцию всасывания 18, секцию нагнетания 24 и среднюю секцию 23, стянутые шестью шпильками 12. На внутренней стороне напорной секции 24 винтами закреплена бронзовая вакуумметрическая камера 9, крышка 11 которой также винтами закреплена на смежной стороне средней секции 23.

В вакуумной камере находится бронзовое колесо всасывания 8, закрепленное на валу 14 шпонкой 22. Между секцией всасывания и смежной стороной средней секции находится алюминиевое колесо нагнетания 19, закрепленное на валу шпонкой 21.

Вал 14 насоса – стальной, опирается на два шарикоподшипника 16 и 5, размещенных в двух чугунных корпусах 7. Шарикоподшипники закрываются со стороны напорной секции задней глухой крышкой 15 и со стороны секции всасывания – передней проходной крышкой 6. Осевая сила воспринимается шарикоподшипником 16.

Узел уплотнения вала состоит из семи резиновых манжет 3. Положение

манжет фиксируется пружинными кольцами 4 и втулками 2. Уплотнение вала имеет гидравлический затвор, так как сообщается с напорной полостью через каналы, образуемые отверстием в ступице средней секции, двумя продольными проточками втулки этой же секции и сквозными отверстиями в колесах всасывания и нагнетания

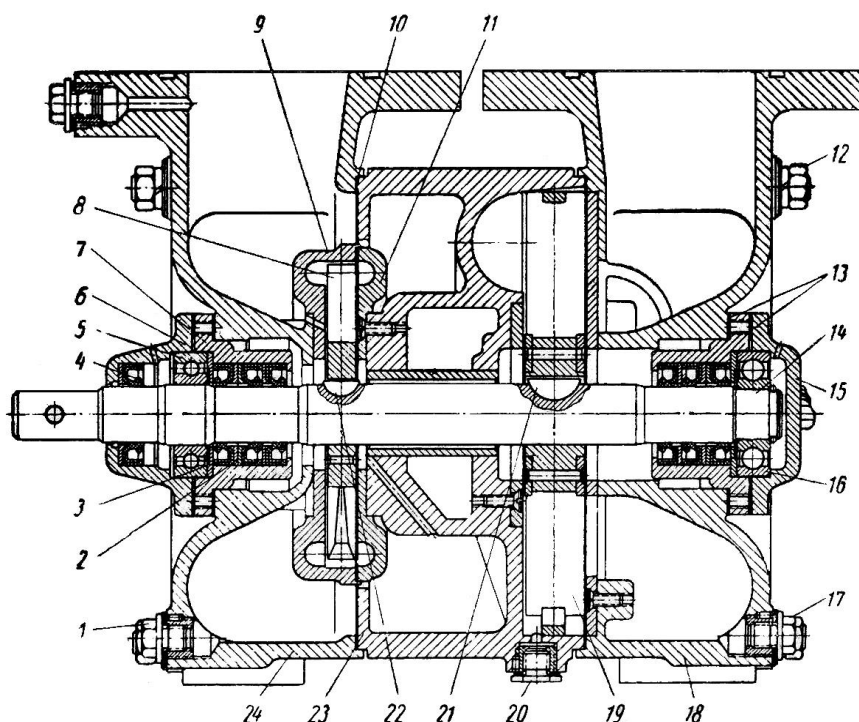


Рисунок 3.2 – Конструкция насоса СВН-80

Герметичность насоса в местах разъема обеспечивается бумажными прокладками 10 и 13, покрытыми бензостойким лаком.

При продолжительных остановках жидкость из насоса сливается через спускные пробки 1, 17, 20.

### 3.2 Описание опытной установки

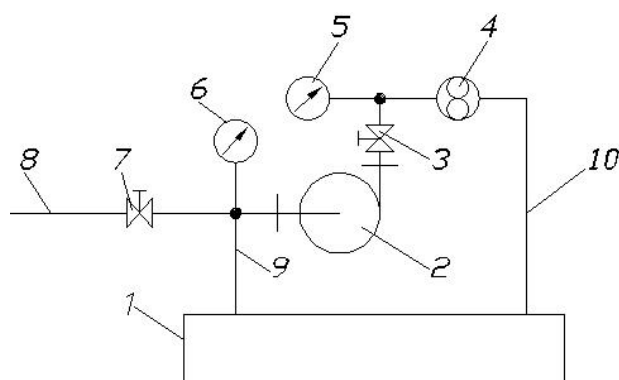


Рисунок 3.3 – Схема опытной установки

Схема лабораторной установки представлена на рисунок 3.3. Состоит из резервуара 1, заполненного водой, вихревого самовсасывающего насоса 2 с электродвигателем, расходомерного устройства 4. Вентиль 3 предназначен для регулирования потока на выходе из насоса, кран 7 – для перекрывания

сообщения всасывающего патрубка насоса с атмосферой. Вакуумметр 6 и манометр 5 служат для измерения давления на входе и на выходе из насоса. 9 и 10 всасывающий и напорный трубопроводы. Трубопровод 8 служит для подачи воздуха на вход насоса.

### 3.3 Правила техники безопасности при выполнении работы

При выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать инструкцию по технике безопасности при работе в лаборатории «Объемные и лопастные машины».

*Запрещается* проводить какие либо операции на изучаемых установках при отсутствии преподавателя или учебного мастера.

*Категорически запрещается* включать или выключать установки при отсутствии преподавателя или учебного мастера.

### 3.4 Порядок проведения работы

- 1) Открыв вентиль 3 на напорном трубопроводе, установить некоторые рабочие параметры насоса.
- 2) Включить установку.
- 3) Открыть кран 7, соединяя вход насоса с атмосферой.
- 4) Перекрыть кран 7 и описать работу насоса на режиме самовсасывания.
- 5) Закрыть вентиль 3 на напорном трубопроводе.
- 6) По манометру 5 и вакуумметру 6 определить давление жидкости при нулевом расходе. Показания занести в таблицу 3.1.
- 7) Приоткрыть вентиль 3, установив некоторый расход жидкости. Записать показания манометра 5 и вакуумметра 6. С помощью счетчика 4 и секундомера определить расход воды. Данные измерений записать в таблицу 3.1.
- 8) Изменяя степень открытия вентиля 3 (увеличивая подачу жидкости насосом) произвести 8 опытов, чтобы охватить весь диапазон возможного изменения производительности насоса от  $Q = 0$  до  $Q = Q_{\max}$ .
- 9) По окончании закрыть вентиль 3 и отключить установку.

### 3.5 Обработка результатов измерений

- 1) По данным экспериментов рассчитать значения напора  $H$  по формуле

$$H = \frac{P_H - P_B}{\rho \cdot g} + Z = \text{_____}, \text{ м}$$

где  $Z = 0$  - расстояние между точками подключения вакуумметра и манометра.

- 2) Определить полезную мощность насоса по формуле

$$N_{\text{п}} = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q = \text{_____}, \text{ Вт}$$

где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность жидкости.

3) Определить затраченную мощность насоса по формуле

$$N_3 = I \cdot U = \text{_____}, \text{ Вт}$$

где  $I$  – сила тока;

$U$  – напряжение.

4) Определить коэффициент полезного действия насоса по формуле

$$\eta = \frac{N_{\text{п}}}{N} \cdot 100\% = \text{_____}\%.$$

Таблица 3.1 Результаты экспериментов и расчетов

№ оп.	Подача $Q=W/t$ , л/с	Давление вса- сывания, $P_{\text{в}}$ , атм	Давление нагнетания, $P_{\text{н}}$ , атм	Напор, $H$ , м	Мощность		КПД насоса, $\eta$ , %
					полезная $N_{\text{п}}$ , Вт	затраченная $N_3$ , Вт	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

5) Построить в масштабе рабочие характеристики самовсасывающего вихревого насоса  $H = f(Q)$ ,  $N = f(Q)$  и  $\eta = f(Q)$ .