

Практическое занятие №5 Пожарные насосы

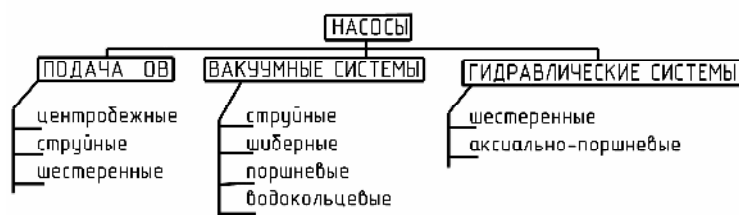
№	Учебные вопросы	Время	Метод отработки и материальное обеспечение (в т.ч. ТСО) учебного вопроса
	<u>Введение</u>	5	
	<u>Основная часть занятия</u>	10	Вопросы: 1. какими величинами характеризуется работа насоса 2. какова максимальная геометрическая высота всасывания пожарных насосов при установке на открытый водоисточник 3. что такое кавитация и кавитационный запас насоса

2. Вводная часть

10

Насосом называется машина преобразующая механическую энергию в гидравлическую энергию потока жидкости.

В настоящее время на пожарных машинах применяются насосы различных типов (рис.1.). Они обеспечивают подачу огнетушащих веществ, функционирование



вакуумных систем, работу гидравлических систем управления.

Рис1 Область применения насосов

Работа всех насосов с механическим приводом характеризуется двумя процессами: всасывания и нагнетания перекачиваемой жидкости. При этом насос любого типа характеризуется величиной подачи жидкости, развиваемой напором, высотой всасывания и величиной коэффициента полезного действия.

Подачей насоса называется объем жидкости, перекачиваемой в единицу времени и измеряется в л/с (Q , л/с). Напором насоса называется разность удельных энергий жидкости после и до насоса. Его величину выражают в метрах водяного столба (H , м).

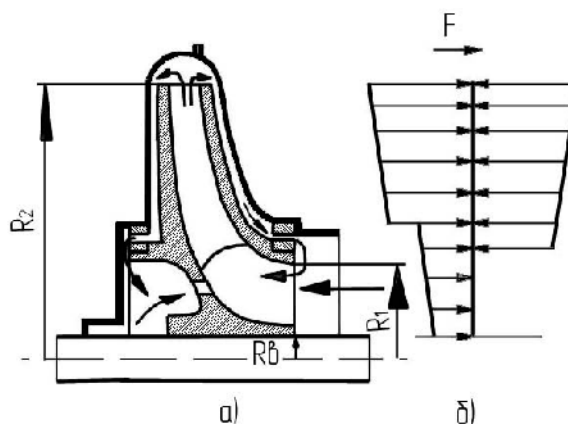
4. Центробежные насосы

15

Центробежные насосы обладают рядом крупных достоинств. При постоянной скорости вала насоса $n_{ном}$ об/мин, изменяя подачу Q л/с в широких пределах (до 10 раз), напор H_m , развиваемый им, изменяется на 10...15%. Следовательно, напор при изменении подачи всегда будет достаточно высоким. Центробежные насосы подают жидкость равномерно без пульсаций. Важным является и то, что они способны работать «на себя». При перекрытии ствола, засорении его или заломе напорных рукавов насос не выключается.

Центробежные насосы не требуют сложного привода от двигателя, надежны в работе и просты в управлении. Существенным недостатком является то, что они не могут забирать воду из открытых водоисточников. Поэтому их оборудуют специальными вакуумными системами с ручным или автоматическим включением.

Насос может потреблять не более 70% мощности, развиваемой двигателем шасси, и обеспечивать работу непрерывно в течение 6 часов при любых температурах



окружающей среды.

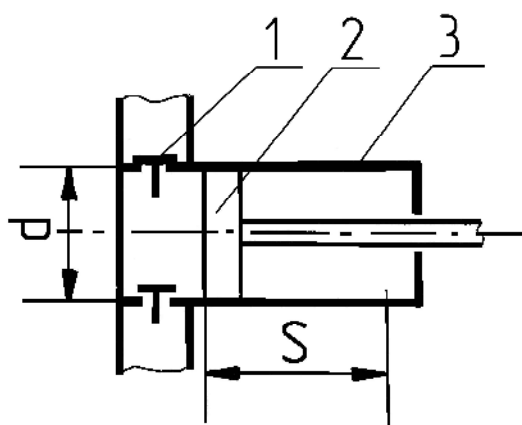
Рабочее колесо выполнено из двух дисков – ведущего и ведомого между которыми расположены лопасти, загнутые в сторону, противоположную вращению колеса.

В ведущем диске колесо крепится на валу

Объемные насосы – насосы, в которых перемещение жидкости (или газа) осуществляется в результате периодического изменения объема рабочей камеры. К ним относятся поршневые насосы, пластинчатые, шестеренчатые, водокольцевые.

Поршневые насосы (рис.2.3.). В поршневых насосах рабочий орган (поршень) совершает в цилиндре возвратно-поступательное движение, сообщая перекачиваемой жидкости энергию.

где: d – диаметр поршня, м; S – ход поршня, м; n –



частота перемещения поршня, с^{-1} .

Рис.2.3. Поршневой насос

1 – клапан; 2 – поршень; 3 – цилиндр.

Поршневые насосы обладают рядом достоинств. Они могут перекачивать различные жидкости, создавая большие напоры (до 15 МПа), обладают хорошей всасывающей способностью (до 7 м) и высоким КПД – $\eta = 0,75 \dots 0,85$.

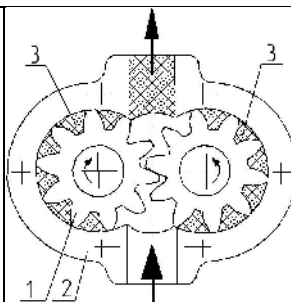
Их недостатками являются: тихоходность, неравномерность подачи жидкости и невозможность ее регулировать.

Поршневые насосы применяют для заполнения огнетушителей, газовых баллонов, их

6. Рукавные разветвления

Заключительная часть

5



Они характеризуются постоянной подачей жидкости и работают в диапазоне 500...2500

об/мин. Их КПД в зависимости от частоты вращения и давления составляет 0,65...0,85. Они обеспечивают глубину всасывания до 8 м и могут развивать напор более 10 МПа. Используемый в пожарной технике насос НШН-600 обеспечивает подачу $Q = 600$ л/мин и развивает напор H до 80 м при $n = 1500$ об/мин.

Пластинчатый насос (шиберный) насос (рис.2.7) состоит из корпуса с запрессованной с него гильзой 1. В роторе 2 размещены лопатки 3, выполненные из водостойкого материала. Приводной шкив закреплен на роторе 2.

Ротор 2 размещен в гильзе 1 эксцентрично. При его вращении лопатки 3 под действием центробежной силы прижимаются к внутренней поверхности гильзы, образуя замкнутые полости. Всасывание происходит за счет изменения объема каждой полости при ее перемещении от всасывающего отверстия к выпускному.

Подача ($\text{см}^3/\text{мин}$) пластинчатых насосов равна

$$Q = 2\pi n(r_c^2 - r_p^2) \cdot b \quad (2.14)$$

где: n - частота вращения ротора, об/мин; r_c^2 и r_p^2 - радиусы статора и ротора, см; b - ширина пластины.

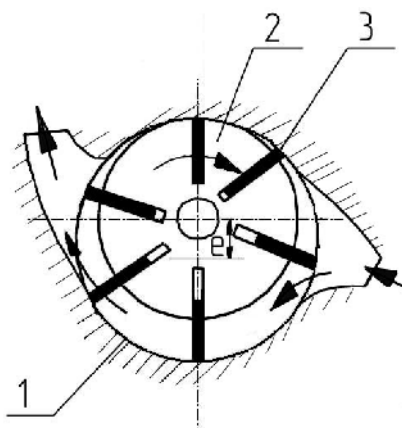


Рис.2.7.
Пластинчатый насос
1 – гильза; 2 – ротор;
3 – пластина.

Пластинчатые насосы могут создавать напоры 16...18 МПа, обеспечивают забор воды с глубины до 8,5 м при КПД равном 0,8...0,85.

Смазка вакуумного насоса осуществляется маслом, которое подается в его всасывающую полость из масляного бака за счет разряжения, создаваемого самим насосом.

всасывающих рукавов и центробежных насосов водой.

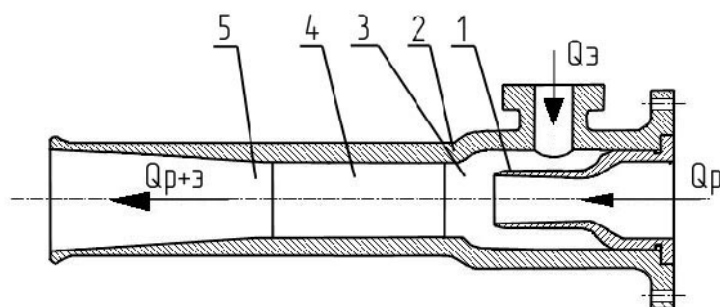


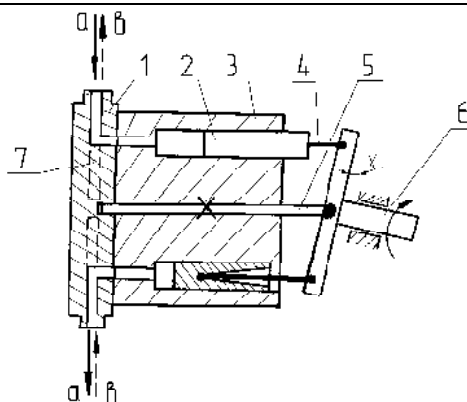
Рис.2.11. Газовый струйный эжектор

1 – сопло высокого давления; 2 – корпус насоса; 3 – камера разрежения; 4 – камера смешения; 5 – диффузор.

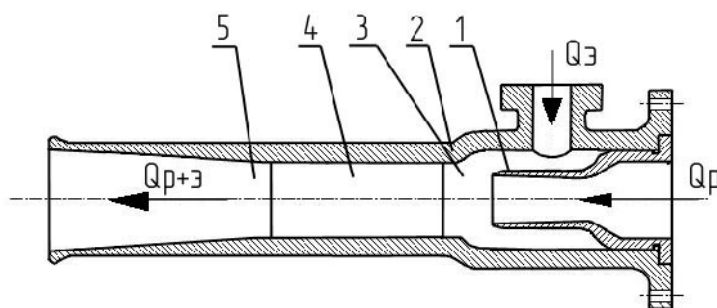
Рабочим телом этого насоса являются отработавшие газы

Струйные насосы

15



Струйные насосы просты по устройству, надежны и долговечны в эксплуатации. Существенным их недостатком является низкий коэффициент полезного действия, его величина не превышает 30%.



5

Рис.2.11. Газовый струйный эжектор 1 – сопло высокого давления; 2 – корпус насоса; 3 – камера разрежения; 4 – камера смешения; 5 – диффузор.

Рабочим телом этого насоса являются отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания АЦ. Они поступают в сопло высокого давления, затем в камеру 3 корпуса насоса 2, в камеру смешения 4 и диффузор 5. Как и в жидкостном эжекторе в камере 3 создается разрежение. Эжектируемый из пожарного насоса воздух, обеспечивает создание в нем вакуума. Этим обеспечивается заполнение всасывающих рукавов и пожарного насоса водой.

Заключительная
часть