

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ЛОПАСТНЫХ НАСОСОВ

Мокичева Алёна Андреевна

магистрант, Воронежский Государственный Технический Университет, РФ, г. Воронеж

Мочалова Светлана Андреевна

аспирант, Воронежский Государственный Технический Университет, РФ, г. Воронеж

В данной статье рассматриваются достоинства и недостатки лопастных насосов. Под лопастными насосами понимают динамические насосы, осуществляющие перемещение жидкости за счет вращения рабочего колеса, имеющего лопасти, которые обтекают жидкостью. В зависимости от формы рабочего колеса насосы делятся на два типа, а именно центробежные и осевые.

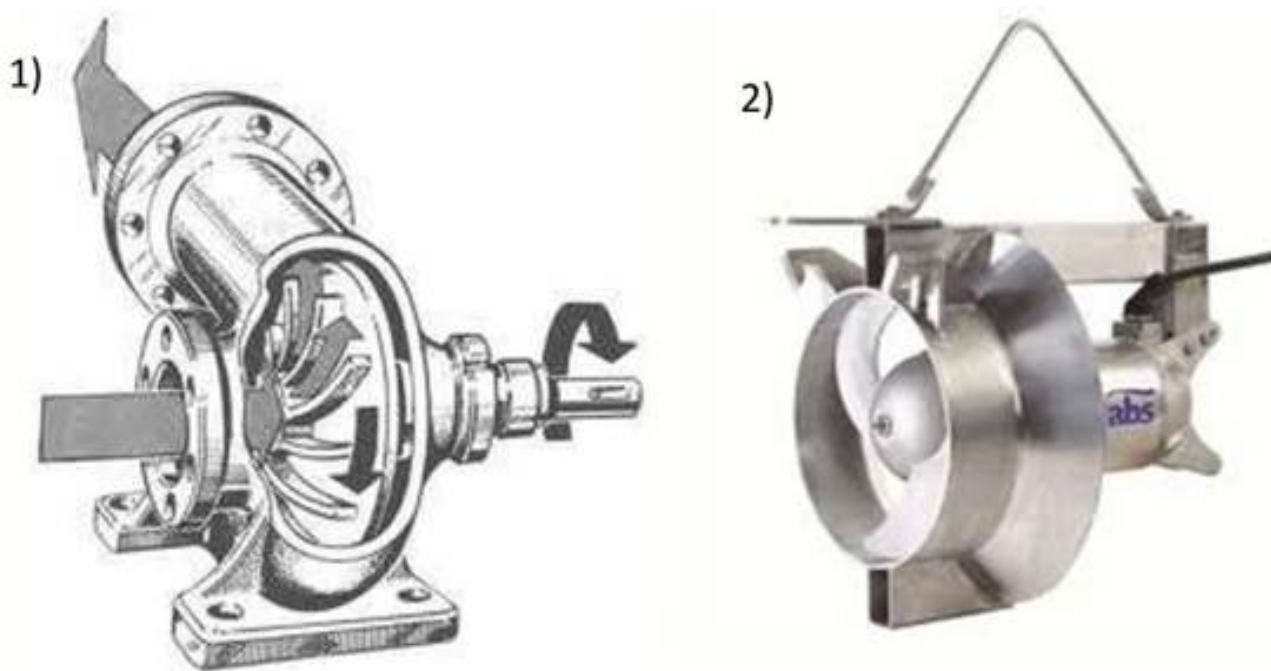


Рисунок 1. Конструкции лопастных насосов: 1) центробежный, 2) осевой

На данный момент лопастные насосы используют в сферах, где присутствует надобность стабильного перекачивания жидкости и ее подачи. Данное оборудование позволяет осуществлять поставленные задачи качественно.

Одно из преимуществ лопастных насосов - простота и компактность их конструкции. Если рассматривать большие подачи жидкости и большие диаметры труб, то лопастные насосы могут быть установлены на трубах различного расположения. Они одинаково хорошо

справятся со своей задачей на вертикальных, наклонных и горизонтальных трубопроводах.

Более равномерная подача жидкости так же является преимуществом. К примеру, поршневые насосы не имеют возможности равномерной подачи, они за счет своей конструкции осуществляют пульсирующую подачу.

Соединение происходит с электродвигателем с помощью шкифа или редуктора (приводные) напрямую, и за счет установки на самом вале, единственном элементе вращения электродвигателя (моноблочные), что является сравнительно простыми методами установки.

Лопастные насосы с качественными прокладками всасывающего трубопровода, при обеспеченной герметичности в стыках и отсутствии воздуха в месте присоединения (рис 2), имеют преимущество в виде простоты пуска и регулирования.

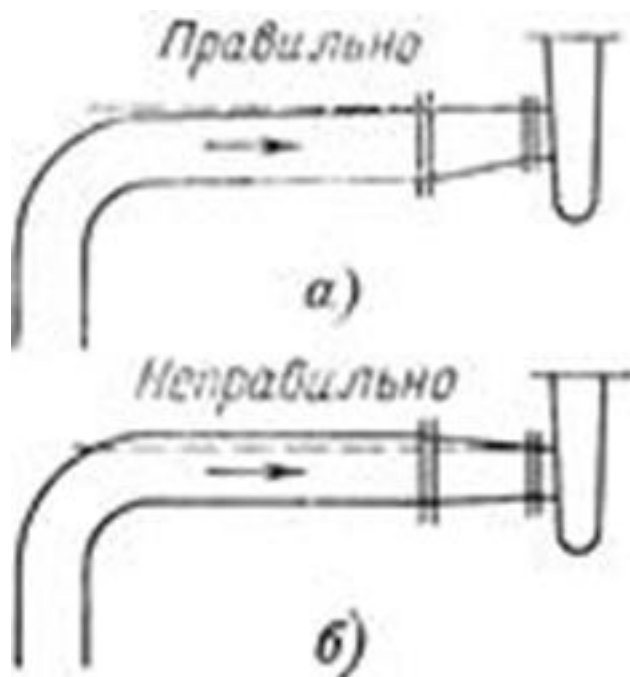


Рисунок 2. Всасывающий водопровод и его присоединение к насосу.

Так же лопастные насосы во время работы не вызывают больших сил инерции, что позволяет им работать при минимальных затратах территории, что влияет на экономический аспект. Так же стоимость самого насоса, ухода за ним и ремонтных работ ниже, чем у поршневых насосов.

Конструкция не предусматривает часто выходящих из строя деталей, к примеру клапанов, что положительно влияет на долговечность и надежность.

Лопастные насосы могут перекачивать практически любую жидкость, что и повлияло на их широкое распространение в различных сферах.

К недостаткам лопастных насосов можно отнести низкий КПД малых насосов. Рассмотрим уравнение для центробежной силы (1):

$$F_u = m\omega^2 r, \quad (1)$$

где ω - угловая скорость вала, рад/сек., m -масса,

r - радиус от оси вала.

В итоге мы видим, что центробежная сила напрямую зависит от расстояния до оси вала, а значит и центробежная сила и напор, соответственно уменьшается вместе с размерами лопастного насоса.

Еще одним недостатком является сложность изготовления рабочего колеса. Есть различные методы изготовления, имеющие различные недостатки и трудности, но в данный момент времени технологии совершенствуются, упрощая процесс изготовления.

В большинстве случаев лопастные насосы не имеют возможности самовсасывания. При условии заполнения насоса воздухом он не способен запуститься. Для его запуска обычно используют методы представленные на рисунке 3.

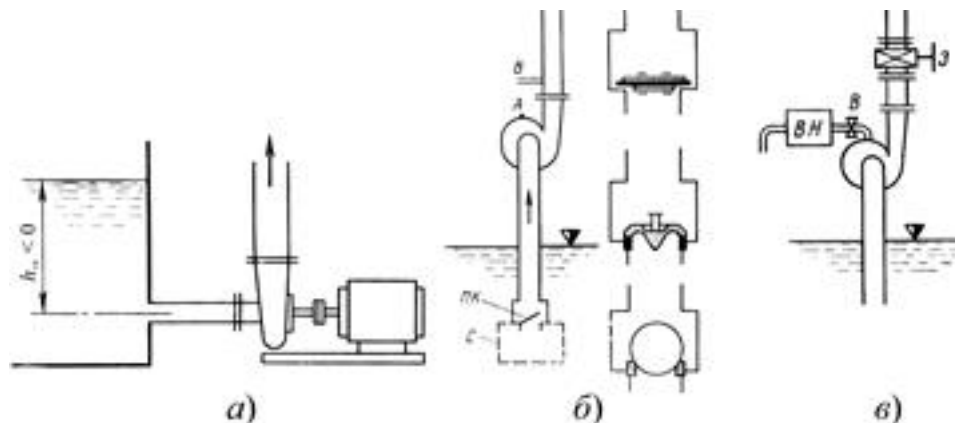


Рисунок 3. Способы запуска насоса: а) установка насоса с подпором; б) заливка насоса; в) насосная установка с вакуум-насосом

Есть огромное количество типов лопастных насосов, отдельные виды из которых имеют индивидуальные особенности, позволяющие выбрать конструкцию подходящую под поставленные задачи и цели. Это объясняет повсеместность их применения и вытеснение лопастными насосами поршневых.

Список литературы:

1. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы. — М. — Л.: Машиностроение, 1966. — 364 с.
2. Малюшенко В.В. Динамические насосы: Атлас.-М.:Машиностроение, 1984.-84с.
3. Насосы. Каталог справочник.- М.:Машиностроение,1959.-
4. Панайотти С.С. Основы расчета и автоматизированное проектирование лопастных насосов с высокой всасывающей способностью. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 48 с.
5. 16. Степанов А.И. Центробежные и осевые насосы. — М.: Машгиз, 1960. — 464 с.
6. Тимофеев Д.В., Савельев А.И., Панайотти С.С. Автоматизированное профилирование лопастей центробежных рабочих колес: Пособие по проектированию — Калуга, 2007. — 66 с.
7. Еникеев Г.Г. Проектирование лопастных насосов: Учебное пособие / Г.Г. Еникеев; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: УГАТУ, 2008. 108 с.

8. Пфлейдерер К. Лопастные машины для жидкостей и газов: 4-е переработанное издание, М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960. 685 с.