

ЭЛЕКТРОПРИВОД ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА СТАНЦИИ ВОДОПОДЪЕМА

Яковлев А.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Насос.

Тип. Центробежные консольные одноступенчатые с горизонтальным осевым подводом жидкости к рабочему колесу.

Назначение. Центробежные насосы предназначены для перекачивания воды, суспензий и эмульсий с температурой от 0 до 105°C. Возможна перекачка и других жидкостей, сходных с водой по плотности, вязкости и химической активности, содержащих твердые включения по объему не более 0,1% и размером до 0,2 мм.

Область применения. Насосы используются в системах водоснабжения, отопления, канализации, для орошения и осушения.

Конструктивное исполнение.

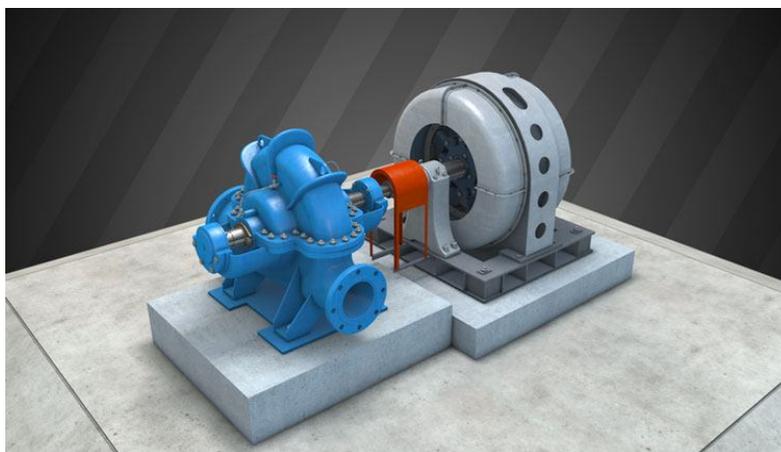
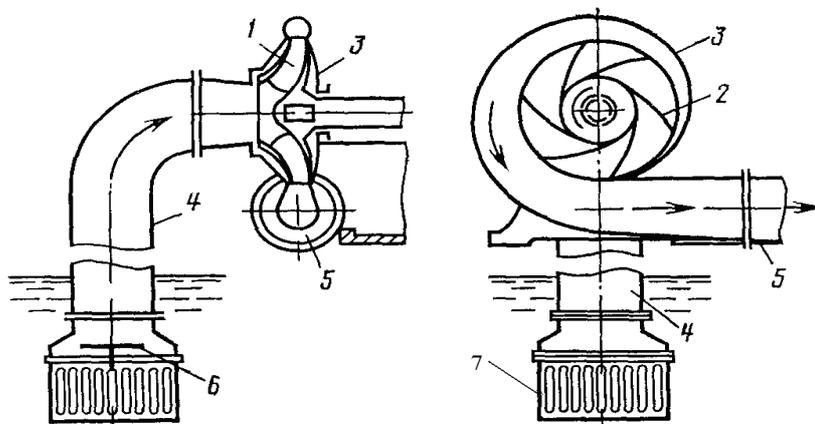


Рис. 1. Общий вид насосного агрегата

Особенностями конструкции является то, что насос и электродвигатель закреплены на общей фундаментной плите. Подвод крутящего момента от вала электродвигателя на вал насоса происходит через упругую муфту с монтажной приставкой, что позволяет отсоединить насос без демонтажа электродвигателя.



1 – рабочее колесо; 2 – лопасти; 3 – спиральный корпус; 4 – всасывающий трубопровод; 5 – напорный трубопровод; 6 – обратный клапан; 7-сетка.

Рис. 2. Принципиальная схема центробежного насоса

Основным элементом центробежного насоса является рабочее колесо 1, с лопастями 2, помещенное на валу внутри спирального корпуса 3. Насос снабжен всасывающим 4 и нагнетательным 5 трубопроводами. На конце всасывающего трубопровода монтируются обратный клапан 6 и сетка 7. На нагнетательном трубопроводе устанавливается задвижка, служащая для регулирования расхода и перекрытия нагнетательной линии насоса.

Принцип действия. Изогнутые лопатки рабочего колеса в процессе вращения оказывают давление на жидкость. Жидкость, под действием возникающей центробежной силы, отбрасывается в направлении от центра рабочего колеса к периферии и, попадая в спиральный корпус, выводится из насоса через напорный трубопровод, в результате чего в центре колеса создается разрежение, а в периферийной его части - повышенное давление.

Движение жидкости по всасывающему трубопроводу происходит вследствие наличия разности между атмосферным давлением и вакуумом во всасывающем патрубке насоса.

Для стабильной работы центробежного насоса необходимо обеспечить непрерывный подвод жидкости к рабочему колесу и отвод от него.

Особенности эксплуатации:

- Центробежные насосы обычно располагают выше уровня жидкости в водоисточнике, поэтому запустить насос в работу возможно только после заполнения жидкостью всасывающего трубопровода и корпуса насоса при наличии обратного клапана.
- При пуске насоса задвижка на напорном трубопроводе должна быть закрыта.
- Запрещается осуществлять пуск насоса при закрытой или не полностью открытой всасывающей задвижке.
- Запрещается работа насоса более 2-3 минут при закрытой напорной задвижке.
- Для остановки насоса производится полное закрытие напорной задвижки, и только после это-го насосный агрегат выключается.
- При отсутствии давления в напорном трубопроводе, определяемом по манометру, насос должен быть сразу отключен во избежание поломок.
- Вал насоса и вал двигателя должны быть тщательно отцентрированы.
- Не допускается установка и эксплуатация насосов во взрыво - и пожароопасных производствах.
- Не допускается перекачка горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

Преимущества:

- Высокое число оборотов рабочего колеса обеспечивают сравнительно небольшие размеры, вес и стоимость насоса.
- Упругая муфта с монтажной приставкой обеспечивает простоту соединения и демонтажа насоса с электродвигателем.
- Обеспечивается равномерная, плавная подача жидкости. Насос имеет длительный срок службы и надежен в эксплуатации.

Недостатки:

- Конструкция насоса не позволяет использовать его для подачи малых объемов жидкости.
- При работе насосов возникают значительные осевые усилия на рабочее колесо, направленные в сторону всасывающего патрубка.

- Сложность отливки рабочего колеса.
- Необходимость заполнения жидкостью корпуса насоса и всасывающего трубопровода при нахождении оси насоса выше уровня воды.

Система электропривода.



Рис. 3. Общий вид электропривода насоса

Для привода механизмов насосных станций, как правило, применяются электродвигатели переменного тока, обычно поставляемые комплектно с оборудованием. В отличие от асинхронного двигателя частота вращения синхронного двигателя постоянна при различных нагрузках. Синхронные двигатели находят применение для привода машин постоянной скорости (насосы, компрессоры, вентиляторы).

Устройства подобного типа предполагают ранний разгон ротора, который осуществляется благодаря установке небольшой короткозамкнутой обмотки. С помощью данного элемента нивелируются колебания вращения ротора и, соответственно, пусковые токи статора. Показатели мощности синхронных агрегатов обеспечивают стабильную работу комплекса. Кроме того, подобное оборудование в меньшей мере зависит от колебаний напряжения в электросети. Станции мощностью 300 киловатт и более оснащаются синхронными агрегатами.

Основным требованием для синхронного двигателя в ЦПВ является непрерывная подача воды.

В регионе наблюдается низкий коэффициент мощности и для компенсации реактивной мощности было принято решение установить синхронные двигатели, помимо этого синхронные двигатели имеют более высокое КПД. Основным достоинством синхронного электродвигателя является возможность получения оптимального режима по реактивной энергии, который осуществляется путем автоматического регулирования тока возбуждения двигателя. Синхронный двигатель может работать, не потребляя и не отдавая реактивной энергии в сеть, при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) равным единице. В этих условиях работающий синхронный двигатель нагружает сеть только активным током.

Выводы. Исходя из представленного материала можно сделать вывод о том что для электропривода центробежного насоса лучше использовать синхронный электродвигатель, так как:

- Синхронные электродвигатели менее чувствительны к колебаниям напряжения сети, чем асинхронные электродвигатели.
- Их максимальный момент пропорционален напряжению сети, в то время как критический момент асинхронного электродвигателя пропорционален квадрату напряжения.
- Синхронные электродвигатели имеют высокую перегрузочную способность.
- Перегрузочная способность синхронного двигателя может быть автоматически увеличена за счет повышения тока возбуждения, например, при резком кратковременном повышении нагрузки на валу двигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рабочая документация ФГУП «ПО «Маяк».
2. Хабаров В.Е. Техничко-эксплуатационные параметры и устройство центробежных насосов: учебно-метод. пособие.- / В.Е. Хабаров; ФГОУ ВПО Ставроп. гос. аграр. ун-т.- Ставрополь: Изд-во СтГАУ "Агрис", 2006.- 40с.
3. Лысов, К.И. Насосы и насосные станции: учебники и учеб. пособия для подгот. кадров массовых профессий / К.И. Лысов, К.Т. Григорьев.- М.: «Колос», 1977.-224с.

ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КРАСНОГО СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 660НМ НА ПОСЕВНОЙ САЛАТ «МОСКОВСКИЙ ПАРНИКОВЫЙ»

Гасанова Т.Т., Трофимова А.С.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
г. Томск

Салат посевной (*Lactuca sativa*) относится к роду Салат (*Lactuca*), семейству Астровые (*Asteraceae*). Салат – однолетнее травянистое скороспелое растение. Все салаты достаточно холодостойки. Всходы салата переносят заморозки до -5°C . Оптимальная температура для развития растений составляет $15-20^{\circ}\text{C}$. Салат светолюбивое растение. Лучше всего растет и формирует товарную продукцию при длинном световом дне [1].

В настоящее время салат выращивают летом в открытом грунте, зимой в защищенном грунте, что позволяет круглый год получать урожай салата.

Основными характеристиками света являются его спектральный состав, интенсивность, суточная и сезонная динамика. По спектральному составу солнечный свет неоднороден. В него входят лучи, имеющие различную длину волны. Изучение влияния участков спектра показало, что красный спектр вызывает положительное влияние с длиной волны около 660 нм. [2].

Салат посевной имеет широкое распространение и использование в пищевой сфере. Поэтому изучение красного спектра света с длиной волны 660 Нм имеет высокое значение при выращивании посевного салата в тепличных и комнатных условиях.

При исследовании влияния красного спектра света на посевной салат применялась следующая методика посадки и выращивания: посадка произведена в цветочные ящики площадь каждого ящика $0,56\text{м}^2$, в каждом ящике по 8 лунок, в каждой лунке по 3 семя (салат «Московский парниковый»), далее обильная поливка. Каждый ящик находился под пленкой для создания парникового эффекта в течении суток с момента заделки семян. Каждому из трех ящиков был присвоен порядковый номер №1, №2, №3.