

УДК 621.3

## СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ НАСОСОВ

Слепица М.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Зеленко В.В.

Насосные станции представляют собой современные комплексные системы, предназначенные для перекачивания жидкостей. Правильное функционирование станции включает в себя бесперебойную работу насосных агрегатов, трубопровода и всех вспомогательных устройств.

**Насосный агрегат** – это совокупность устройств, обычно он состоит из насоса и электродвигателя.

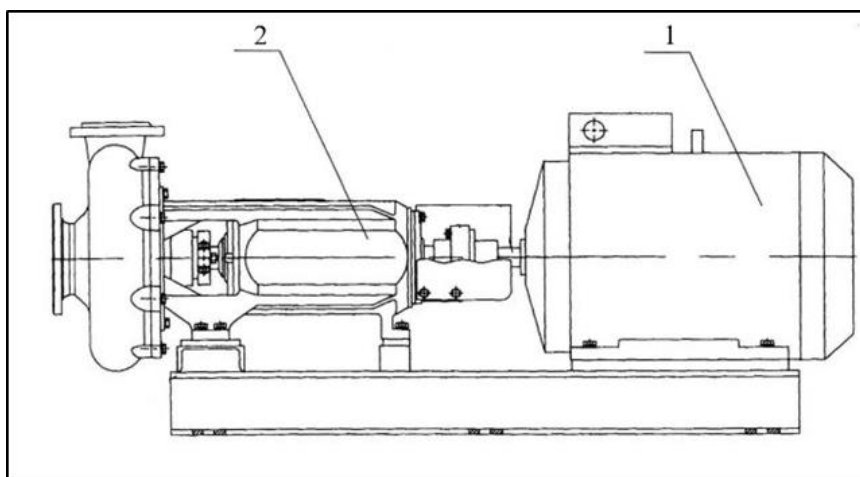


Рисунок 1. Схема насосного агрегата:

1 – электродвигатель, 2 – насос

На насосных станциях применяют, как правило, асинхронные и синхронные электродвигатели переменного трехфазного тока. Электродвигатели трехфазного тока выпускают на стандартные напряжения 220; 380; 500; 6000 и 10000 Вольт. Для насосных агрегатов мощностью до 200 кВт применяют так называемые низковольтные электродвигатели на напряжение 220/380 и 500 Вольт, а для более мощных агрегатов — высоковольтные электродвигатели на напряжение 6 и 10 кВольт. Наиболее простыми и распространенными являются **асинхронные двигатели**.

Электродвигатели насосов требуют качественного электроснабжения. Напряжение в электросетях редко составляет стабильное значение в 220 Вольт, чаще всего оно изменяется с допустимым значением в плюс или минус 5-10%. Техника справляется со значением 200 или 240 Вольт. Но повышение или понижение уровней напряжения может привести к большому износу насоса или к его поломке. Для эффективного решения этой проблемы необходимо использовать **специализированные стабилизаторы напряжения для насосов**.

Дополнительные требования к стабилизаторам напряжения для насосов определяются конструктивными особенностями насосного оборудования. Напряжение «ниже нормы» в сети приводит к существенной потере мощности насоса, кроме того может появиться биение насоса. Напряжение «выше нормы» приводит к перегреву устройства и повышенному износу его частей. Использование для питания насосов стабилизаторов сетевого напряжения позволит стабилизировать параметры тока и обеспечит эффективную работу насосного оборудования.

Стабилизаторы, вне зависимости от фазности, могут быть 3-х типов управления процессом выравнивания напряжения и частоты:

• **Электромеханические** (другое название – стабилизаторы с сервоприводом, или автотрансформаторные), где стабилизация идет за счет переключения (передвижения) трансформаторного регулятора сервоприводным двигателем.

Стабилизация такого типа имеет широкий диапазон напряжения и точную корректировку на выходе. Они считаются самыми доступными и относительно дешевыми. Стабилизация в этом случае имеет широкий диапазон напряжения и точную корректировку на выходе, что важно для работы насосов;

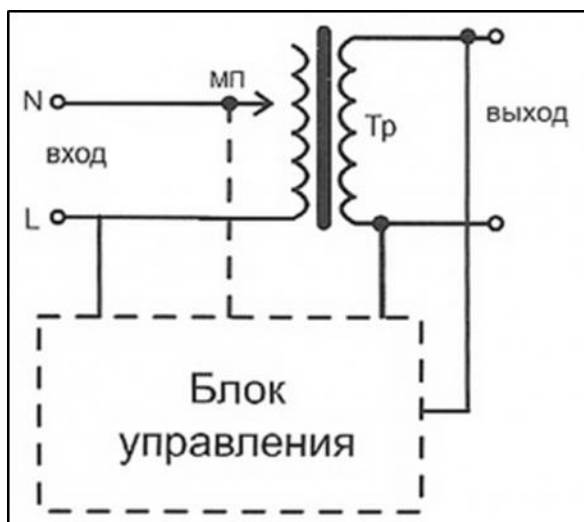


Рисунок 2. Электромеханический стабилизатор напряжения.  
Упрощенная схема

• **Релейные**, переключают поэтапно трансформаторные секции при действии силового поля ключей от реле. Они по своим возможностям превосходят стабилизаторы электромеханического типа, в частности, по диапазону напряжения и частоте выходных показателей напряжения;



Рис.3 - Релейный стабилизатор напряжения. Схема функциональная

• **Тиристорные**, переключение происходит за счет тиристоров и других электронных устройств. Они так же подходят для применения с водяными насосами, но имеют более высокую стоимость, чем вышеуказанные типы стабилизаторов.

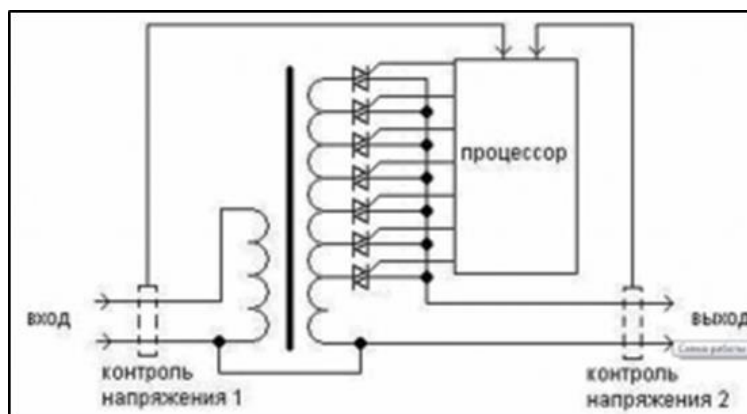


Рисунок 4. Симисторный стабилизатор напряжения. Упрощенная схема

Для того, чтобы подобрать стабилизатор для насоса или насосной станции необходимо обратить внимание на следующее:

1. От скольких фаз работает насос;
2. Суточный диапазон напряжения в сети: знать его крайние нижние и верхние пики. Когда напряжение в сети падает ниже 190 Вольт, то на каждые 10 Вольт нужно рассчитывать прибавление к полной мощности стабилизатора еще по 10% мощности;
3. При периодических пусках агрегата (агрегатов) в работу пусковая мощность будет превышать номинальную (по паспорту) в 4-7 раз, поэтому необходимо подбирать стабилизатор, у которого выходная мощность будет превышать заявленные показания насоса или насосной станции по мощности в 3 раза;
4. Полная мощность подключенных к стабилизатору потребителей  $N_{полн}$  измеряется в ВА (вольт-амперах), а в паспорте указана только их активная мощность  $N_{актив}$ , она прописана в документах в Вт (Ваттах), чтобы высчитать полную, нужно  $N_{актив}$  разделить на  $\cos \varphi$ , который для насосов составляет 0,6;
5. Удаленность насоса и стабилизатора от подстанции.

Из всех имеющихся типов стабилизаторов напряжения, наиболее подойдут симисторный и релейный тип.

Релейный стабилизатор, как и симисторный имеет высокую скорость реакции на скачки напряжения. Что очень важно при эксплуатации насосов. При каждом пуске, будет происходить скачек напряжения, поэтому нужна высокая скорость реакции.

При подборе стабилизатора только для одного насоса, выгоднее и дешевле купить релейный стабилизатор. Если помимо насоса присутствует много техники и приборов, которые нужно подключать через стабилизатор, в таком случае лучше взять симисторный. У симисторного стабилизатора срок службы гораздо выше. Он работает бесшумно, но стоит в 2-3 раза дороже релейного. Поэтому стабилизатор подбирается исходя из технико-экономических расчетов и других факторов, которые надо учитывать в том или ином случае.

#### Литература

1. <https://skat-ups.ru/articles/126-stabilizatory-napryajeniya-dlya-nasosov.html>
2. [https://aqua-therm.ru/articles/articles\\_129.html](https://aqua-therm.ru/articles/articles_129.html)