

УДК 625.23

**Частотные преобразователи для гидронасосов**

Кагало В.Г.

Научный руководитель – ст. препод. ЖУКОВСКАЯ Т.Е.

Частотный преобразователь, так же называемый инвертором, в данном случае рассматриваемый для насосов водоснабжения является электротехническим прибором, который преобразует постоянное напряжение в переменное по заданной предварительно амплитуде и частоте (в некоторых случаях от 1 до 800 Гц). Это позволяет достаточно плавно регулировать работу как асинхронных, так и синхронных электродвигателей различных мощностей, что активно применяется в разных отраслях. Использование частотных преобразователей позволяет также преобразовывать однофазное напряжение сети в трехфазное, что применяется на установках, где требуется мощность больше чем подаваемая. Практически все конструкции современных преобразователей состоят из 3-х основных частей: импульсный инвертор, неуправляемый выпрямитель и система управления.

На данный момент практически у всех гидронасосов стоят дроссели в качестве регулятора потока перекачиваемого вещества. Электромотор таких установок чаще всего работает на максимальной мощности, а изменение расхода давления подачи жидкости осуществляется посредством регулировки запорной арматуры, которая меняет сечение пропускного отверстия. Такой принцип работы способствует появлению гидравлических ударов, так как после включения насос начинает качать воду на максимальной мощности почти сразу же. Проблемой такого режима является высокое энергопотребление и более быстрый износ компонентов системы, что нежелательно. Применение частотных преобразователей для электродвигателей для гидронасосов в некоторых случаях помогает снизить объем потребляемой энергии вплоть до 70%.

Обобщенный алгоритм выглядит следующим образом: когда реле давления определяет, что уровень давления в гидробаке упал ниже допустимого минимума, то подается сигнал на преобразователь и тот запускает электромотор насоса. В процессе разгона датчик сигнала передает на преобразователь данные об уровне давления в трубопроводе. После того, как оно достигает требуемой величины, блок управления останавливает разгон и далее поддерживает заданную частоту оборотов мотора.

Представленная на следующем рисунке схема состоит из асинхронного двигателя  $M$  с фазным ротором, в цепь которого включен вентильный преобразователь  $V1$ , в котором выпрямляется переменный ток ротора. С вентильным преобразователем через дроссель  $L$  включен инвертор (вентильный преобразователь  $V2$ ), являющийся источником добавочной ЭДС. Вентильный преобразователь  $V2$  собран с трансформатором  $T$  по трехфазной нулевой схеме, что обычно применяется в приводах небольшой мощности. В этой схеме функции двух вентильных преобразователей разграничены - вентили  $V1$  выполняют функции выпрямителей, преобразуя переменный ток ротора в постоянный. Вентили  $V2$  преобразуют выпрямленный ток ротора в переменный ток с частотой сети, то есть они работают в режиме зависимого инвертора.

Полезная для потребителя защитная функция частотных преобразователей напрямую связана с изменениями характеристик электрического тока. Новые параметры не допускают отрицательного влияния на электромоторы и уменьшают риск перегрузки и перегрева как самого мотора, так и гидронасоса. Ниже приведены положительные влияния применения частотных преобразователей.

- Возрастает продолжительность срока эксплуатации гидронасосного оборудования;
- Появляется возможность управления несколькими электродвигателями одновременно от одного частотного преобразователя;
- Возникает возможность изменения скорости вращения электродвигателя в определенных нерегулируемых технологических процессах.

- Преобразователи частоты обеспечивают высокую защиту электродвигателя от перегрева, перегрузок и обрыва фаз;

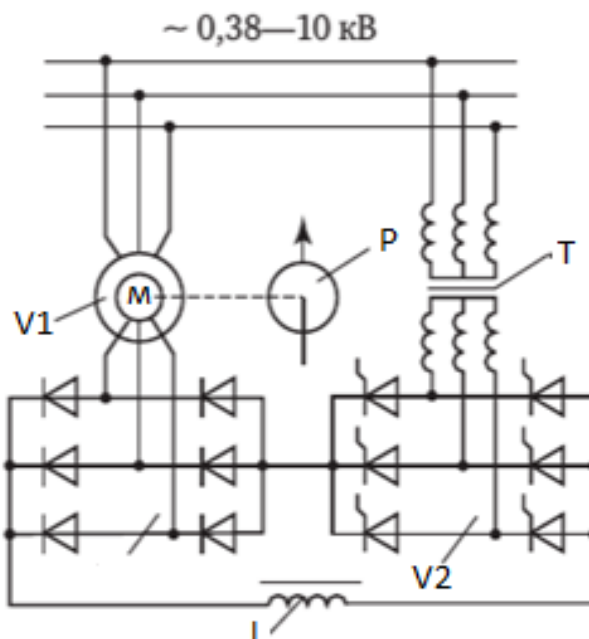


Рисунок 1 – Частотный преобразователь

Рассмотрим простейшую схему работы частотного преобразователя совместно со скважинным насосом (центробежным или винтовым). Данная схема используется при водоснабжении частного дома из личной скважины (колодца). Датчик давления определяет уровень давления в гидроаккумуляторе и подает управляющие команды на частотный преобразователь. Если давление в гидроаккумуляторе падает ниже минимального (например, бак почти опустел), датчик передает сигнал на частотный преобразователь задавая необходимую частоту для запуска на ней электродвигателя скважинного насоса. Частотный преобразователь, в свою очередь, подает напряжение определенной, датчиков давления, частоты на электродвигатель скважинного насоса. Насос начинает перекачивать жидкость из скважины к гидроаккумулятору и потребителю, по необходимости. Манометр в данной схеме присутствует с целью контроля давления в гидроаккумуляторе самим потребителем и, возможно в случае выхода из строя автоматике датчика давления, запуска частотного преобразователя вручную.

Рекомендации по выбору частотного преобразователя следующие:

- Мощность электропривода, к которому подключается преобразователь
- Входное напряжение указывает силу тока, при которой преобразователь остается работоспособным (при повышенном напряжении приводит к остановке прибора). Учитывается тип двигателя: - одно-, двух- или трехфазный.
- Диапазон частот регулировки - для скважинных гидронасосов в диапазоне 200-600 Гц.
- Количество ходов и выходов управления - чем их больше, тем больше команд и режимов работы преобразователя нужно настроить.

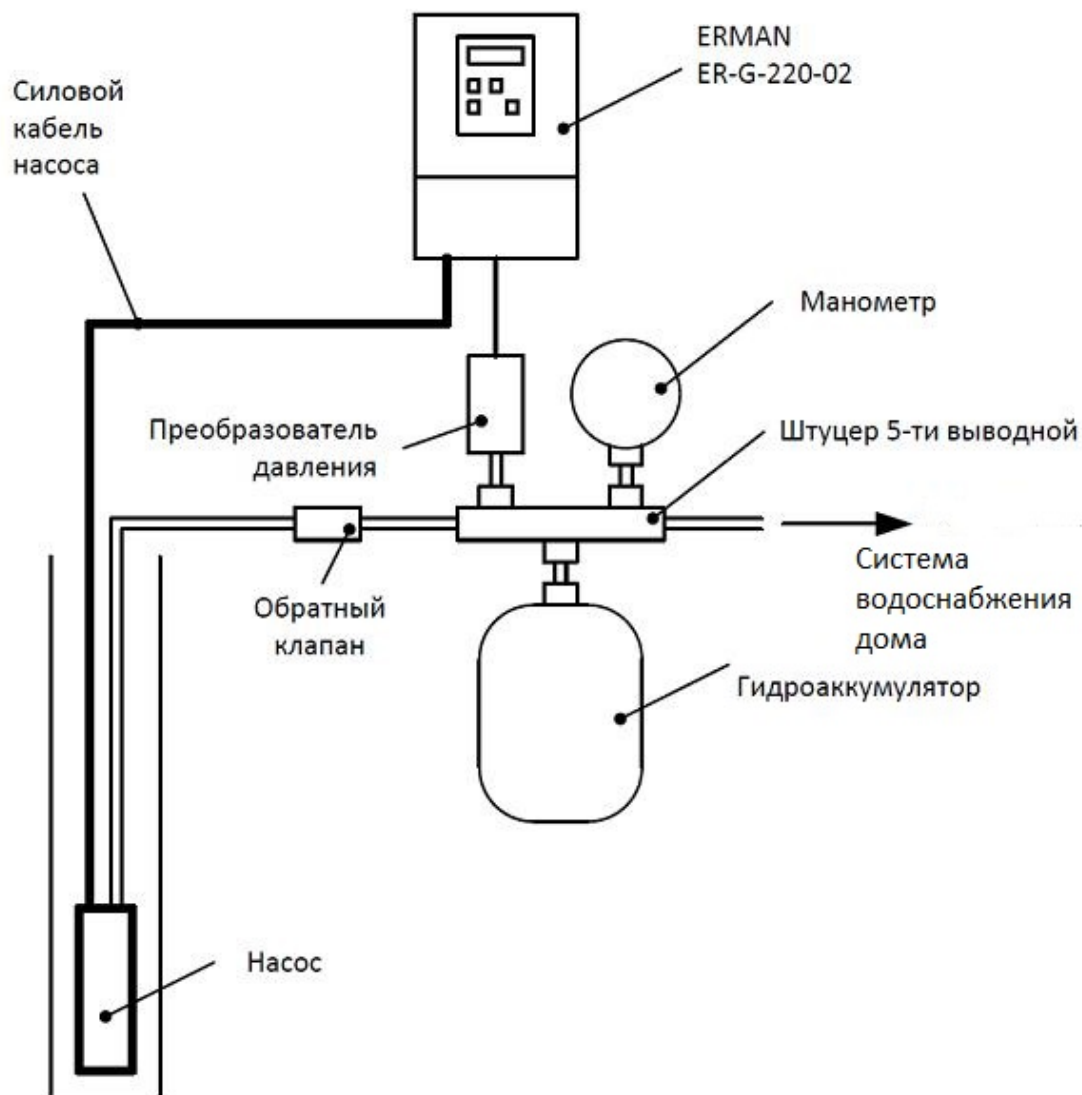


Рисунок 2 – Схема водоснабжения дома

### Литература

1. Частотные преобразователи для насосов. Режим доступа: <https://bredmozga.ru/avtomobilnaya-tehnika/chastotnye-preobrazovateli-dlya-nasosov-ceny-harakteristiki-i/>. Дата доступа: 15.10.2019.
2. Зачем нужен частотный преобразователь для насоса. Режим доступа: <https://criptopia.ru/potolok/zachem-nuzhen-chastotnyi-preobrazovatel-dlya-nasosa-rekomendacii-po-vyboru/>. Дата доступа: 14.10.2019.
3. Электропривод с асинхронным вентильным каскадом. Режим доступа: <http://electricalschool.info/elprivod/898-jelektroprivod-s-asinkhronnym-ventilnym.html>. Дата доступа: 14.10.2019.