

Электрический привод трубопроводной арматуры

Беляев Пётр Васильевич, студент 942-об4, ЭФ

Научный руководитель – Карпова Татьяна Викторовна, старший преподаватель кафедры АППиЭ.

Все современные предприятия стараются максимально автоматизировать управление простейшими технологическими процессами. Данный курс развития помогает избавиться от «обезьянней» работы и сосредоточиться на более важных делах. Так, во многих отраслях стала распространена трубопроводная арматура с электрическим приводом. Такие трубопроводы обеспечивают оперативное дистанционное регулирование перемещаемых объемов рабочего сырья с необходимым давлением, а также контроль состояния элементов трубопроводной арматуры, (так как осуществляется постоянный контроль крутящего момента) быстрое действие отсекающего и возобновление потока по трубопроводу. Использование электроприводов исключает человеческий фактор на местах, позволяя обеспечить безопасность системы и снизить экономические издержки.

Редукторы различны по своему конструктивному исполнению, это позволяет подбирать значение крутящего момента, габаритные размеры самого привода и изменять направление вращения валов. [1]

По способу передачи:

- редукторы с червячной передачей;
- цилиндрические и конические редукторы;
- редукторы с планетарной передачей;
- редукторы сложной конструкции.

Конструктив вращательных приводов определяется поставленным техническим заданием.

По вращению:

- однооборотные (управление клапаном осуществляется за один оборот вала привода);
- многооборотные (управление клапаном осуществляется более чем за один оборот вала привода);

Использование приводов электрического типа в трубопроводной арматуре имеет множество преимуществ:

- высокая степень автоматизации управления всеми типами арматуры;
- большой функциональных возможностей;
- широкий выбор типов и модификаций приводов;
- возможность установки арматуры практически любого размера;
- безопасное для рабочего органа арматуры снятие привода, с целью проведения обслуживания и ремонта;
- возможна установка привода на арматуру с ручным управлением;
- высокий КПД, электроэнергия потребляется только при выполнении работы арматуры;
- возможно дистанционное управление технологическими процессами.

Приводов электрического типа в трубопроводной арматуре, также имеют недостатки:

- приводы с демпфирующим устройством имеют КПД – до 50%.
- относительно быстрый износ электропривода, требуется регулярное обслуживание и ремонт;
- контакты привода создают помехи в сети, влияющие на электрические коммуникации;
- требуется источник питания.

Виды приводы исполнительных устройств

Электропривод –преобразовывает вращательное движение электродвигателя в поступательное движение рабочего органа арматуры. В комплекте данного привода присутствуют: редуктор, узлы, передающие усилие, электрический двигатель. Применяются двигатели, постоянного и переменного напряжения различной мощности.

Электромагнитный привод. Имеет минимальное количество подвижных деталей, это обеспечивает высокую надежность устройства.

Силовой ограничитель обеспечивает защиту механизма при возникновении перегрузок в работе устройства. Концевые выключатели предназначены для отключения электродвигателя при достижении рабочим органом определенного положения.

В устройствах, управляемых автоматическими системами применяют датчики положения задвижки, которые показывают состояние арматуры в

определенный момент времени. Вся информация передается в систему по линиям сигнализации (специальный кабель небольшого сечения).

Для исключения самопроизвольного включения при выполнении наладочных работ или при ручном управлении, электропривод запорной арматуры должен отключаться. [2]

Рассмотрим регулируемый блок управления электроприводом (БУР)

БУР предназначен для управления ЭП запорной арматуры в условиях эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок. Основной областью применения, являются системы управления технологическими объектами транспорта нефти и нефтепродуктов в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах классов "1" и "2", в которых возможно образование паро- и газовоздушных смесей.

В составе электропривода блок обеспечивает такие функций, как:

- открытие, закрытие и остановка в промежуточном положении запорного органа арматуры;
- отключение ЭП при превышении заданных крутящих моментов;
- программное задание перемещения и максимальных крутящих моментов ЭП;
- измерение положения вала ЭП независимо от наличия электропитания;
- комплекс защит (от заклинивания запорного органа, просадок напряжения, неправильного подключения электродвигателя, КЗ, время - токовая защита, электрические защиты выходных цепей телеметрии);
- дистанционное управление
- сигнализации о положении выходного звена электропривода по аналоговому интерфейсу;
- блокировка от несанкционированного управления и изменения параметров;
- фиксация основных событий блока (команды, неисправность, аварии, достижение конечных положений);

В БУР применяют электрические приводы со следующими характеристиками:

Таблица 1 Характеристики ЭП в БУР

Номинальная мощность, кВт	Скорость вращения ЭП, об/мин	Напряжение сетей питания (переменное)/сигнализации(постоянное), В
0,37	1500/3000	220/24
0,55/1,5	1500/3000	220/24
2,5/4/7,5	1500/3000	220/24

В БУР, для регулирования напряжения применяется тиристорный реверсивный регулятор напряжения (ТРРН), с его помощью происходит управление трехфазным АД. Благодаря изменению угла открытия тириستоров регулируется напряжение на статорной обмотке электродвигателя, за счёт этого ограничивается ток электродвигателя и крутящий момент на выходном звене электропривода. Наличие реверсивной группы тириستоров позволяет изменять направление вращения вала электродвигателя и соответственно перемещать запорный орган арматуры в обоих направлениях. [3]

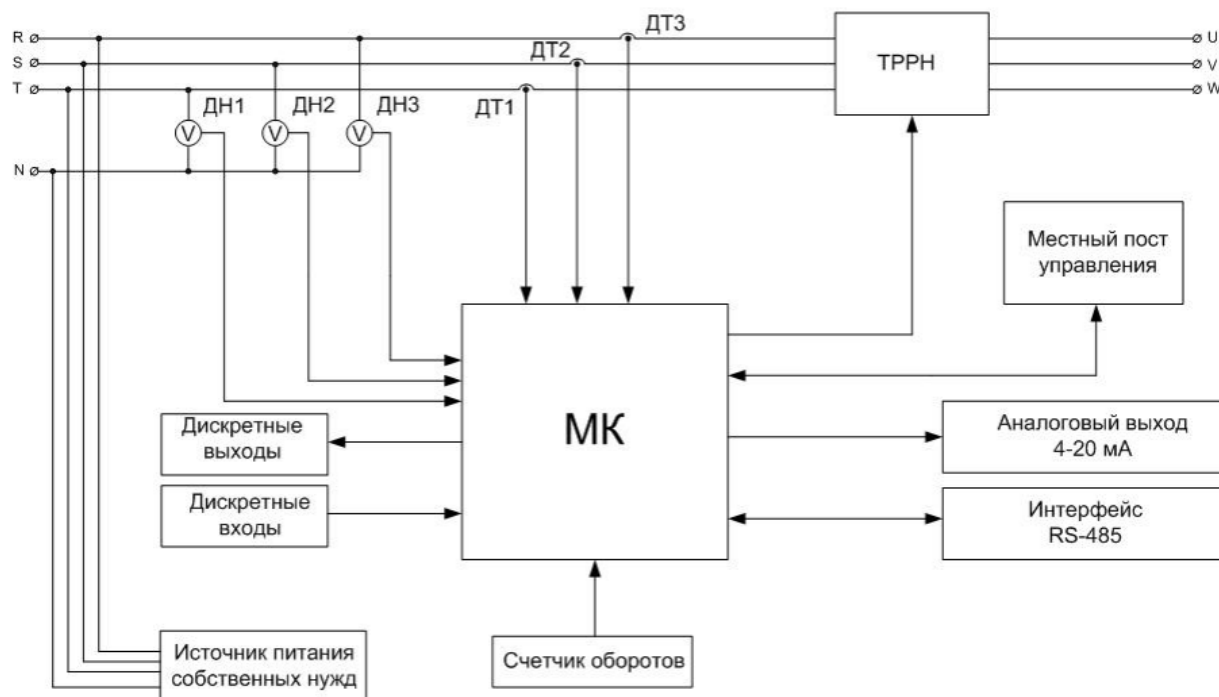


Рисунок 1 Функциональная схема блока

Библиографический список

1. Вся арматура: описание, сравнение, инструкция по использованию // Запорная арматура с электроприводом [Электронный ресурс] // 2018. URL: <https://vsjaarmatura.ru/zapornaya-armatura/zapornaya-armatura-s-elektroprivodom.html>
2. Энциклопедия труб // Особенность конструкции и принцип управления задвижки с электроприводом [Электронный ресурс] // 2018. URL: <https://infotrudy.ru/armatura/zadvizhki-s-elektroprivodom#i-2>
3. Руководство по эксплуатации // Блок управления регулируемый для электроприводов запорной арматуры. Ч. 1 [Электронный ресурс] // 2014. URL: https://tomzel.transneft.ru/u/section_file/66941/bur-t1-re_v3.pdf

