

3. ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИЗАЦИЯ **ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ** **КОМПЛЕКСОВ**

УДК 621.31.83.52

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД НАСОСА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОГО СВАРОЧНОГО КОНТУРА ЛИНИИ СВАРКИ КАПОТОВ

студент гр. 10705116 Алейник А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Опейко О.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В настоящее время электропривод подавляющего большинства механизмов по техническим требованиям и в пределах реализуемой мощности машины может быть выполнен на основе асинхронного двигателя. Примерами таких установок могут служить механизмы водяных и воздушных насосов, вентиляционные и компрессорные установки, лифты и различные подъемники, эскалаторы и т.п. При работе этого оборудования необходимо изменять режимы работы электродвигателей в широких пределах. Но главной целью является максимальная экономия электроэнергии. Поэтому, вопрос выбора системы управления асинхронным двигателем является очень важным этапом проектирования оборудования.

Сварочные агрегаты – это устройства для сварки и резки, способные работать в автономном режиме.

В данном проекте был проведен анализ возможных вариантов управления насосной установкой. Были использованы такие программы как AutoCad, MatLab, Excel, MathType, Splan 7.0. Выбран асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором АИР80А2У3 с центробежным насосом ИТТ Lowara FHE32-160/15.

Физический принцип действия центробежных насосов определяет законы подобия для основных характеристик насоса: производительность насоса Q линейно зависит от скорости вращения колеса, создаваемый при этом напор ΔH зависит от квадрата скорости, и, соответственно, требуемая при этом механическая мощность P зависит от куба скорости. Таким образом, потребление электроэнергии при

частотном регулировании пропорционально кубу производительности насоса. Регулирование скорости вращения рабочего колеса насоса возможно с помощью электрических преобразователей частоты, которые обеспечивают качественное управление асинхронными электродвигателями в широком диапазоне изменения частоты. Применение преобразователей частоты обеспечивает следующие преимущества по сравнению с другими методами:

- 1) эффективное использование асинхронных электродвигателей, дешевых в эксплуатации и ремонте;
- 2) КПД преобразователя 95 – 98 %;
- 3) плавный пуск электродвигателя, отсутствие гидравлических ударов;
- 4) снижения уровня шума при пуске и работе;
- 5) автономная безопасная работа, интеграция в АСУ ТП.

Частотные преобразователи обеспечивают полную электронную защиту преобразователя и двигателя от перегрузок по току, перегрева, утечки на землю и обрыва линий передачи.

Преобразователь позволяет отслеживать и отображать на цифровом пульте основные параметры системы - заданную скорость, выходную частоту, ток и напряжение двигателя, выходную мощность и момент, состояние дискретных входов, общее время работы преобразователя и т. д.

При работе в энергоэффективном режиме экономится не только электроэнергия и ресурс оборудования, но и в зависимости от функции автоматизируемого объекта – вода, тепло.

Применён преобразователь частоты фирмы Omron серии MX2. Задачей системы управления является поддержание требуемой температуры и давления в трубопроводе, при различном расходе воды. Поэтому, был выбран ПИ-регулятор для управления насосом.

Вследствие имитационного моделирования, выполненного в среде MatLAB были получены графики рабочих параметров системы, проанализированы, и учтены все требования необходимые для проектирования данной системы управления насосом.

В результате разработки была получена имитационная модель автоматизированного электропривода, которая включает следующие элементы:

1) Модель асинхронного короткозамкнутого двигателя, используется стандартный блок "Asynchronous Machine SI Units" библиотеки SimPowerSystems.

2) Модель силового преобразователя. Звено постоянного тока преобразователя представлено идеальным источником постоянного напряжения "Udc", а автономный инвертор напряжения - стандартным трехфазным преобразователем "IGBT Inverter".

3) Модель насоса построена с использованием стандартных блоков библиотеки Simulink.

4) Модель управляющего устройства включает модели регулятора давления, датчик температуры и системы управления преобразователем.

Спроектирована релейно-контакторная схема, электрическая схема соединения системы автоматизации и электрическая принципиальная схема автоматизированного электропривода. Алгоритм и программа для программируемого контроллера на языке LAD.

Был произведен расчет защитного заземления и учтен комплекс мер для безопасного функционирования всей установки.

Литература

1. Соколов М. М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. – М.: Энергия, 1976.- 540с.

2. Анхимюк В.А., Опейко О.Ф., Михеев Н.Н. Теория автоматического управления. - Мн.: Дизайн ПРО, 2000.

3. Мигдалёнок А.А. Моделирование электропривода на ЭВМ: Учебно-методическое пособие, 2009.