

режимов. Надежность работы системы повышена за счет использования системы резервирования.

Литература

1. Котельные установки и их эксплуатация – Соколов Б.А., Академия: 2007 г. – 432 с.
2. Проектирование крупных центральных котельных – Соловьев Ю.П., Энергия: 1976 г. – 192 с.

3. Котельные установки промышленных предприятий – Пак Г.В., БрГТУ: 2002 г. – 135 с.

4. Аэродинамика факела - Вулис Л.А., Ярин Л.П., Энергия: 1978 г. – 216 с.

5. Тепловые электрические станции – Елизаров Д.П., МЭИ: 2009 г. – 466 с.

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЫЛЕПИТАТЕЛЯ

Доронкин Д.Ю., Буркатовская Ю.Б.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: paranamix2@mail.ru

Введение

В настоящее время физический и моральный износ оборудования производственных предприятий приводит к значительным энергетическим и эксплуатационным затратам и снижению стабильности производственного процесса. Рост цен на электроэнергию и усиление требований к экологической безопасности при одновременном росте числа потребителей делает особо актуальной модернизацию в больших городах теплоэлектростанций (ТЭЦ) [1].

Данная работа посвящена выбору оборудования автоматизации для разработанной современной системы пылепитателями котлов на ТЭЦ-2 города Темиртау, которая может быть использована при модернизации этого предприятия. Статья не рассматривает организацию системы управления, а объясняет выбор технологического оборудования.

Требования к системе

Выбор оборудования осуществляется в соответствии со следующими требованиями к технологическому процессу:

- оснащение каждого пылепитателя асинхронным приводом с индивидуальным преобразователем частоты;
- рабочий диапазон температур среды функционирования от 0°С до +55°С, индивидуальное управление приводами с места установки преобразователей частоты и на удалении от главного распределительного щита управления;
- обеспечение системы управления блоком связи с тепловой автоматикой и защитой котла, резервирование, безударный способ передачи управления от основной системы блоку резервного;
- отображение параметров работы каждого электропривода (частота вращения и ток) на месте установки преобразователей частоты и на главном распределительном щите управления технологическим процессом;

– обеспечение оперативной диагностики неисправностей и сохранение архива статистики и диагностики системы.

Выбор оборудования

Внедряемая система управления представляет собой совокупность устройств, обеспечивающих решение требуемых задач по регулированию подачи угольного топлива в топочную камеру. Среди них:

- программируемый логический контроллер (ПЛК);
- частотный преобразователь;
- асинхронный электропривод;
- исполнительные элементы нижнего уровня автоматизации – датчики;
- панель оператора;
- резервный контроллер (система резервирования).

В качестве приводных механизмов применим асинхронные двигатели переменного тока мощностью 4 кВт с номинальной частотой вращения 980 об/мин. Данные параметры двигателя для существующего приводного механизма, позволяют работать в номинальном тепловом режиме во всём диапазоне скоростей [2].

В качестве преобразователей частоты (ЧП) предлагается использовать преобразователь Mitsubishi FR-A700. Для формирования номинального момента на валу двигателя во всем диапазоне частоты вращения используем режим бессенсорного векторного управления, поддерживаемый выбранным ЧП. Управление питателями может осуществляться в местном (на месте установки питателя) и дистанционном (с пульта управления оператора) режимах [3].

Блок связи с тепловой автоматикой построен на промышленных логических контроллерах (ПЛК) серии FX 3U. В его задачи входит отслеживание срабатывания защит котла, определение условий аварийного останова питателей, сбор информации о состоянии приводной системы. Связь

ПЛК и ЧП осуществляется по RS-485 интерфейсу [4].

В качестве устройства отображения параметров регулирования используем 12-ти дюймовую панель оператора Mitsubishi серии GOT-1572 семейства GOT-1000. Панель оператора расположена в главном распределительном щите управления и выступает в роли пульта управления оператора. На панели можем отобразить частоту вращения и ток нагрузки приводов [3].

Резервную систему управления выполним на промышленных контроллерах FX 3U. Использование аналогового контроллера с теми же функциями, что и основной, позволит обеспечить полноценный режим функционирования при аварийном отключении основного контроллера. Её активирование осуществляется в случае выхода из строя основного ПЛК.

Принципиальным решением при модернизации системы управления приводами питателей является использование асинхронного двигателя (АД) в комплекте с частотным преобразователем.

На рисунке 1 представлена схема возможного соединения АД с ЧП.

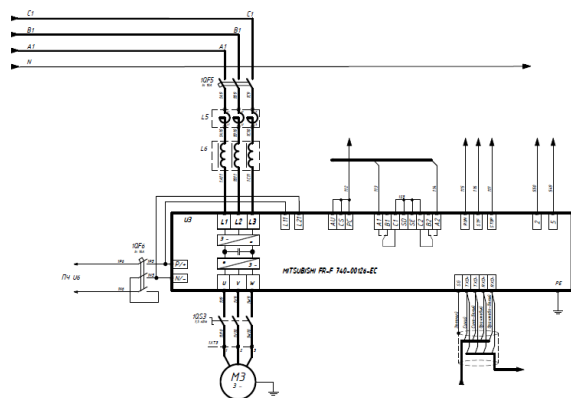


Рис. 4. Соединение асинхронного двигателя с преобразователем частоты

Разработка программного обеспечения для панели оператора GOT-1572

Для обеспечения удобного отображения данных о работе системы и организации человеко-машинного интерфейса необходимо разработать программное обеспечение для используемой панели оператора.

Программирование панели оператора осуществляется в программной среде GT Designer2. При включении в мастере создания окна выберем тип панели GT11 320×240 и тип контроллера Melsec-FX [5].

Разработку программы для панели оператора подразделяем на 3 части: разработка начального экранного изображения с выбором задачи, разработка экранного изображения мониторинга параметров электродвигателей, разработка мониторинга состояния исполнительных элементов и сигнализаций

На рисунках 2 и 3 представлен внешний вид основных рабочих окон (base screen) панели оператора.



Рис. 2. Окно отображения частоты вращения и токов частотного преобразователя

Данное окно позволяет реализовать непрерывный мониторинг параметров электродвигателя. Совместимость обеспечивается программой для программируемого логического контроллера.



Рис. 3. Окно отображения состояния датчиков

Данное окно позволяет реализовать непрерывный мониторинг состояния датчиков и сигнализаций (ДД1...ДД2 – датчики давления).

Одним из преимуществ выбранного оборудования является использование продукции одного производителя – Mitsubishi. Использование оборудования данного производителя позволяет:

- обеспечить совместимость между всеми элементами системы управления;
- использовать программное обеспечение, предоставленное производителем;
- использовать опыт производителя в решении задач автоматизации с различным уровнем сложности.

Заключение

Выбранное оборудование полностью отвечает требованиям, предъявляемым к внедряемой системе.

Замена морально устаревшего оборудования предложенными средствами автоматизации позволит решить ряд проблем, среди которых боль-

шие эксплуатационные затраты, недостаточная надёжность и взрывоопасность, недостаточные регулировочные характеристики.

Литература

1. Автоматика отопительных котлов и агрегатов - Берсенев И.С., Волков М.А., Давыдов Ю.С., Москва: Стройиздат, 1979 г. – 376 с.

2. Электрические машины автоматический устройств – Кацман М.М., Москва: Высшая Школа, 1990 г.. – 463 с.

3. Руководство по эксплуатации преобразователя частоты FR-A700, 2007 г. – 820 с.

4. Руководство по эксплуатации ПЛК MELSEC FX3U, 2007 г. – 129 с.

5. Руководство по обучению программированию в среде GT Designer2, 2005 г. – 349 с.

АЛГОРИТМ СТАБИЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В АВТОНОМНЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Ермак А.А.

Научный руководитель: Самородов А.В.

Кубанский государственный технологический университет

350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2

E-mail: himer.net@gmail.com

Экономический ресурс всех известных человеку возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мире, а именно - энергии Солнца, ветра, тепла Земли, морей и мирового океана, биомассы, новых видов жидкого и газообразного топлива, представленные синтетической нефтью на основе угля, органической составляющей горючих сланцев и битуминозных пород, а также некоторых видов топливных спиртов и водорода, оценивается в настоящее время в 20 млрд. тонн условного топлива, что в 2 раза превышает объем годовой добычи всех видов органического топлива.

Сегодня Россия располагает хорошей научной и производственной базой для развития фотоэнергетики в г.г. Москве, Санкт-Петербурге, Краснодаре, Рязани и в других городах, способной создавать практически любые современные ФЭП любого назначения.

По экспертным оценкам вновь вводимая за год мощность СФЭУ в мире в 2010 г. составила 200 МВт, а в 2015 г. составит 700 МВт, при среднегодовом приросте около 25%.

В то же время около 2% солнечной радиации, поступающей на Землю, превращается в энергию ветра, как результат тепловых процессов, проходящих в атмосфере.

Таким образом, ветроисточник – это еще один из наиболее перспективных ВИЭ, как по мощности так и по качеству источника. При этом заметим, что ветроэлектростанции (ВЭС) становятся все более рентабельными.

Однако решать задачи альтернативной энергетики с помощью традиционных электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ) часто неэффективно, а иногда просто невозможно. В связи, с чем встает вопрос о необходимости разработки специальных преобразователей энергии и алгоритмов управления ими для систем энергетики использующих ВИЭ.

На наш взгляд наиболее эффективное применение таких систем для электроснабжения авто-

номных потребителей в условиях невозможности или сложности подключения к центральному энергоснабжению. Это резко поднимает реальность и рентабельность проекта.

Одним из вариантов подобного электромеханического преобразователя энергии является двухмерная электрическая машина – генератор ДЭМ-Г, разработанная на кафедре электротехники и электрических машин Кубанского государственного технологического университета доктором технических наук, профессором Гайтовым Б.Х с учениками [1-7], имеющая электрический вход от ФЭП, механический вход от ветротурбины и один общий (суммирующий) электрический выход со стабильными (стандартными) значениями частоты и величины выходного напряжения.

Однако такая машина нуждается в системе стабилизации параметров производимой ей электроэнергии, что важно с точки зрения повышения уровня стабилизации величины и частоты выходного напряжения ДЭМ-Г при резких порывах ветра, изменениях солнечного излучения, или резких изменениях нагрузки на зажимах ДЭМ-Г. Следует заметить, что в системе нетрадиционной энергетики вообще качество вырабатываемой электрической энергии совершенно несравнимо с качеством энергии в большой энергетике. Это просто несравнимые вещи, ибо без того дорогая нетрадиционная энергия станет ещё дороже, если предусмотреть устройство по улучшению её качества.

Частота выходного напряжения и её стабильность являются основополагающими характеристиками любого источника переменного тока. В полной мере эти требования относятся и к ДЭМ-Г. Причем, чем больше мощность источника (в нашем случае ДЭМ-Г), тем строже эти требования, ибо с увеличением мощности сети пропорционально увеличиваются потери, связанные с отклонением частоты сети.