

Для обеспечения общественных электросетей предпочтительно освоение ВЭУ высокой мощности от 1 до 2,5 МВт и выше, сгруппированных в ветроэлектрические станции (ВЭС). Экономическая выгода объясняется общей для всех ветроустановок трансформаторной подстанцией, единой системой управления, контроля, технического обслуживания и ремонта.

С ростом мощности ВЭУ удельные капиталовложения снижаются. Примерная стоимость серийной ВЭУ мощностью 6 кВт составляет 7,2 тыс., 60 кВт – 60 тыс., 500 кВт – 450 тыс., 1500 кВт – 1200 тыс. USD. Снижению удельной стоимости ВЭУ будет способствовать также активное участие белорусских предприятий в изготовлении отдельных компонентов.

Как показывает зарубежный опыт, основная выработка электроэнергии ВЭУ приходится на дневное время суток и холодное время года, т.е. ВЭУ являются пиковыми источниками энергии, хотя и неуправляемыми.

Специальные меры по резервированию ВЭУ не требуются, т.к. их доля в выработке энергии не превысит 10% и, поскольку ВЭУ будут устанавливаться в нескольких областях, вероятность одновременной остановки всех ВЭУ во всех областях (и даже в пределах одной области) близка к нулю.

УДК 621.311.22.078

Состояние, проблемы и перспективы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов

Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т., Ковалев В.А.

Автоматизация производственных процессов является одним из наиболее эффективных направлений технического прогресса. Тепловая энергетика занимает ведущее место среди других отраслей промышленности по уровню автоматизации. Современный энергетический блок – сложный комплекс согласованно действующих агрегатов и механизмов.

Управление теплоэнергетическими процессами энергоблоков, работающих в широком диапазоне изменения нагрузок, во многом предопределяет экономичность, надежность, долговечность и безопасность работы энергетического оборудования. Вместе с тем износ основных производственных фондов в белорусской энергосистеме в настоящее время составляет 53%.

Это обуславливает актуальность проблемы существенного улучшения качества регулирования технологических параметров теплоэнергетических процессов энергоблоков /1/.

Для решения поставленной проблемы предлагается использовать аналитический метод структурно-параметрической оптимизации систем автоматического регулирования (САР). Метод структурно-параметрической

оптимизации основан на передаточной функции оптимального регулирующего устройства как последовательного соединения инверсной передаточной функции объекта регулирования любого вида и сложности и заданной передаточной функции разомкнутой системы, в которую входит оптимальная передаточная функция замкнутой САР по задающему воздействию.

При этом структура передаточной функции последней должна соответствовать структуре передаточной функции объекта регулирования, а численное значение ее постоянной времени определяют из ряда чисел золотого сечения, принимая за целое время запаздывания по каналу регулирующего воздействия или интегральную постоянную времени передаточной функции объекта регулирования.

Литература

1. Кулаков, Г.Т. Теоретико-методические основы инновационно-прорывных технологий автоматизации энергоблоков / Г.Т. Кулаков, А.Г. Кулаков: Материалы МНПК «Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении»/ред. кол.: Хрусталеv Б.М. (гл. ред.) и др. (Минск, 11 апреля 2012 года). - Мн.: Бизнессофтсет, 2012, с. 24-25.

УДК 681.513.8

Модернизированная система автоматического регулирования температуры перегретого пара за котлом

Кулаков Г.Т., Мелаек Д.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Типовая двухконтурная система автоматического регулирования (САР) температуры перегретого пара за котлом (система с дифференцированием промежуточного сигнала) не позволяет существенно улучшить качество регулирования.

Предлагается инвариантная САР, построенная на базе каскадной системы автоматического регулирования. При этом внутренние возмущения отрабатываются внутренним контуром стабилизирующего регулятора, параметры динамической настройки которого рассчитывают по методу по методу полной компенсации / 1 /. Структура и динамическая настройка корректирующего регулирующего устройства выбирается с учетом динамики внутреннего контура стабилизирующего регулятора и передаточной функции инерционного участка пароперегревателя на базе передаточной функции оптимального регулятора с обоснованием заданной структуры