

грузки отопительных отборов и, соответственно, мощность электродеталей для ПТУ почти в 2 раза большая, чем для ПГУ.

Доля $\Delta N_{\text{эк}}$ от $\Delta P_{\text{рег}}$ составляет $\sim 1/3$ для ПГУ и $\sim 2/3$ – для ПТУ.

Поэтому фактическая глубина разгрузки установок, работающих по тепловому графику, по электрической мощности $\Delta N_{\text{тф}}$, наоборот, составляет $1/3 \Delta P_{\text{рег}}$ для ПТУ и $\sim 2/3 \Delta P_{\text{рег}}$ – для ПГУ.

В сравнении с разгрузкой отопительных отборов на топливоиспользующие котлы применение электродеталей на ТЭЦ приводит к некоторому (менее 0,5%) перерасходу топлива, поскольку работа электродеталей связана с «двойной» трансформацией энергии и сопровождается дополнительными ее потерями.

Наибольшая величина перерасхода топлива соответствует применению электродеталей на ПГУ в связи с более глубокой их разгрузкой ($\Delta N_{\text{тф}} \sim 2/3 \Delta P_{\text{рег}}$) и более резким снижением их экономичности при разгрузке.

Тем не менее, этот перерасход топлива может рассматриваться как приемлемая плата за повышение маневренности.

УДК 621.1

Перспективы использования ветроэнергетики

Качан С.А., Лушик И.М.

Белорусский национальный технический университет

Дефицит собственных ископаемых топливных ресурсов и необходимость повышения энергетической безопасности Беларуси требуют изменения подходов к обеспечению республики топливно-энергетическими ресурсами. Ветроэнергетика представляет экологически безопасный и эффективный, достаточно мощный и доступный источник энергии.

Беларусь располагает значительными ресурсами энергии ветра, которые оцениваются в 1600 МВт годовой выработкой электроэнергии 2,4 млрд. кВт·ч. На территории нашей страны выявлено около 1840 площадок, пригодных для размещения ветроэнергетических установок (ВЭУ) и ветропарков. Наиболее перспективными районами для развития ветроэнергетики являются северо-восточные и центральные районы.

Внедрению ВЭУ должно предшествовать детальное обследование мест строительства. Обследования зон опытной эксплуатации ВЭУ в Беларуси показали, что при оптимальном выборе площадки (на возвышениях и открытой местности, на берегах водных массивов и т.п.) окупаемость ВЭУ при среднегодовой скорости ветра 6-8 м/с укладывается в срок около 5 лет. К неоправданному увеличению сроков окупаемости ветротехники ведут ошибки в определении ее эксплуатационных параметров.

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