

СЕКЦИЯ X

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ

ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ С ЭЛЕКТРОКОТЛАМИ ДЛЯ СНЯТИЯ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК

Д. А. Ананьев

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель А. В. Овсянник, канд. техн. наук, доцент

Цель исследования состоит в обеспечении максимальной загрузки Белорусской АЭС в период спада потребления электрической энергии (в период ночных разгрузок).

Электрокотельная установка (рис. 1 и 2) предназначена для покрытия тепловых нагрузок отопления и горячего водоснабжения потребителей при необходимости снижения выдачи электрической энергии от станции в энергосистеме при работе БелАЭС (в период ночных разгрузок). При этом производится разгрузка турбин с переводом нагрева сетевой воды от основных бойлеров турбин на подогрев в подогревателях сетевой воды ЭКУ (электрокотельной установки).

Ввод Белорусской АЭС окажет большое влияние на энергосистему Республики Беларусь из-за необходимости изменять параметры выработки электроэнергии, покрывая ночные и дневные минимумы. Основные поставщики теплоэнергии не имеют возможности изменять свои параметры в требуемом диапазоне. Данный факт может привести к большому перерасходу топливно-энергетических ресурсов.

После ввода в эксплуатацию БелАЭС в белорусской энергосистеме возникнут проблемы, связанные с избытком электроэнергии. Одним из основных мероприятий по интеграции БелАЭС в энергосистему является установка на энергоисточниках электрических водогрейных котлов. Включение электрокотлов в период отопительного сезона наряду с другими мероприятиями позволит облегчить решение проблемы избытка электрической мощности для белорусской энергосистемы в ночные часы при работе энергоблоков БелАЭС.

С этой целью генерирующее оборудование ТЭЦ и КЭС в периоды ночного минимума электрической нагрузки разгружается до величины, определяемой необходимостью покрытия тепловых нагрузок потребителей. При установке электрокотлов в данный период часть тепловой нагрузки с отборов турбин ТЭЦ передается на вновь устанавливаемое оборудование. В результате передачи части тепловой нагрузки с отборов турбин на электрокотлы снижается потребление органического топлива на ТЭЦ, а также отпуск электрической энергии от станции на величину, потребляемую электрокотлами с учетом снижения теплофикационной выработки, связанной с разгрузкой отборов турбин.

Снижение отпуска электроэнергии от ТЭЦ в результате ввода электрокотлов в эксплуатацию компенсируется дополнительной выработкой на БелАЭС.

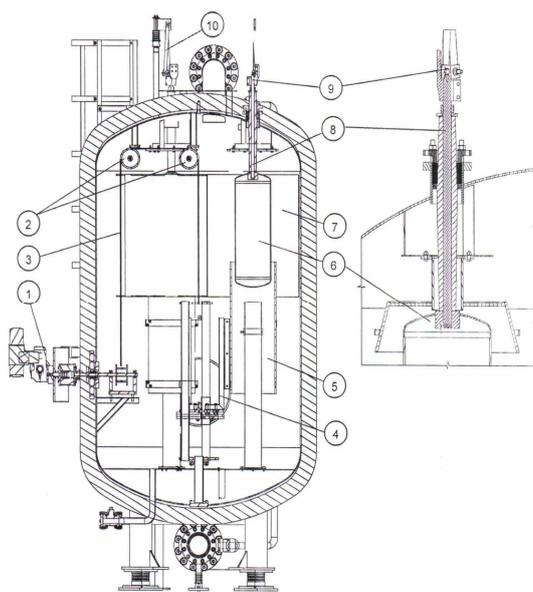


Рис. 1. Вид электрокотла изнутри:

- 1 – привод подъема/опуска регулирующих экранов (контрольных экранов);
- 2 – ролики; 3 – трос; 4 – корзина; 5 – регулирующий экран (контрольный экран);
- 6 – фазовый электрод; 7 – нулевой электрод; 8 – штанга;
- 9 – соединительная деталь; 10 – гибкое соединение

Здесь следует отметить, что без реализации проекта возникнет объективная необходимость в разгрузке БелаЭС ввиду ограничения по потреблению электроэнергии и невозможности разгрузки существующего оборудования ТЭЦ и КЭС ниже технического минимума. Таким образом, при оценке эффективности проекта учитывалось, что потребление электроэнергии вводимыми электрокотлами будет покрываться дополнительной выработкой на БелаЭС.



Рис. 2. Внешний вид электрокотлов и вспомогательного оборудования

Планируется, что к моменту ввода в эксплуатацию БелАЭС на действующих электростанциях и котельных ГПО «Белэнерго» будут установлены электрические котлы мощностью до 985 МВт и еще около 200 МВт на котельных других организаций иной формы собственности. БелАЭС будет состоять из двух блоков суммарной электрической мощностью до 2400 мегаватт. Для ее строительства выбран проект «АЭС–2006» – типовой российский проект атомной станции нового поколения «3+» с улучшенными технико-экономическими показателями. Генеральным проектировщиком и генподрядчиком строительства является российская объединенная компания ОАО «НИАЭП» – ЗАО «Атомстройэкспорт».

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Д. В. Бобров

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. Г. Фильчук

Возобновляемыми (альтернативными) источниками энергии принято называть способы получения тепла и электричества при помощи неиссякаемых природных ресурсов. Основной целью развития возобновляемых источников энергии является защита природной среды и снижение зависимости от традиционных (нефть, газ) источников энергии.

Одним из наиболее распространенных способов использования природной энергии является использование солнечной энергии (солнечные батареи, пополняющие свой заряд от попавших на них лучей). Там, где неэффективно или нельзя использовать солнечные батареи, можно использовать ветроэнергетику (ветряки превращают порывы ветра в электрическую энергию). Активно используется волновая и приливная энергетика (преобразование силы морских волн и приливов рек и озер), градиент-температурная (на основе разности температур), биомассовая (на основе распада биологических отходов и ресурсов), геотермальная энергетика (преобразования тепла мантии Земли) и энергия молний (сбор энергии молний) [1].

По статистике IRENA (International Renewable Energy Agency) 27 % всей сгенерированной электроэнергии во всемирном энергетическом балансе – это возобновляемая энергетика. Генерация электрической энергии возобновляемой энергетике по регионам в мире на 2018 г. представлена в таблице [2].

Показатели развития мировой возобновляемой энергетике

Регион	Мощность, ГВт	Глобальный процент в возобновляемой энергетике, %	Изменение к 2017 г., ГВт	Рост к 2017 г., %
Северная Америка	366	16	+19	5,4
Центральная Америка и Карибы	15	1	+0,8	5,5
Южная Америка	211	9	+9,4	4,7
Европа	536	23	+24	4,6