

УДК 621.039

**ПРОБЛЕМЫ ВВОДА АЭС В ЭНЕРГОСИСТЕМУ И СПОСОБЫ ИХ  
РЕШЕНИЯ**  
**PROBLEMS OF INTRODUCING NPP INTO THE POWER SYSTEM AND  
METHODS FOR THEIR SOLUTION**

Н.В. Лях, Д.Н. Машаро

Научный руководитель – И.Н. Прокопеня, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

N. Liakh, D. Masharo

Supervisor – I. Prokopenya, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** в данной работе будут рассмотрены проблемы ввода АЭС в энергосистему и способы их решения.*

***Abstract:** in this paper, the problems of putting nuclear power plants into the power system and ways to solve them will be considered.*

***Ключевые слова:** проблемы, способы решения, АЭС, график выработки, график потребления, электрокотлы.*

***Keywords:** problems, solutions, nuclear power plants, production schedule, consumption schedule, electric boilers.*

**Введение**

В связи с относительно скорым вводом АЭС в белорусскую энергосистему обостряются проблемы регулирования выработки электроэнергии и её использования.

## Основная часть

Особенностью работы АЭС является постоянный уровень выработки электроэнергии, а также большая мощность одного энергоблока. Это вызывает ряд, следующий проблем:

- Невозможность регулирования выработки в зависимости от потребления.
- Необходимость больших резервных мощностей на случай прекращения работы одного из энергоблоков.

Для подробного рассмотрения проблемы необходимо изучить: особенности выработки и состав электростанций, графики выработки и потребления электроэнергии (рисунок 1,2) [1].

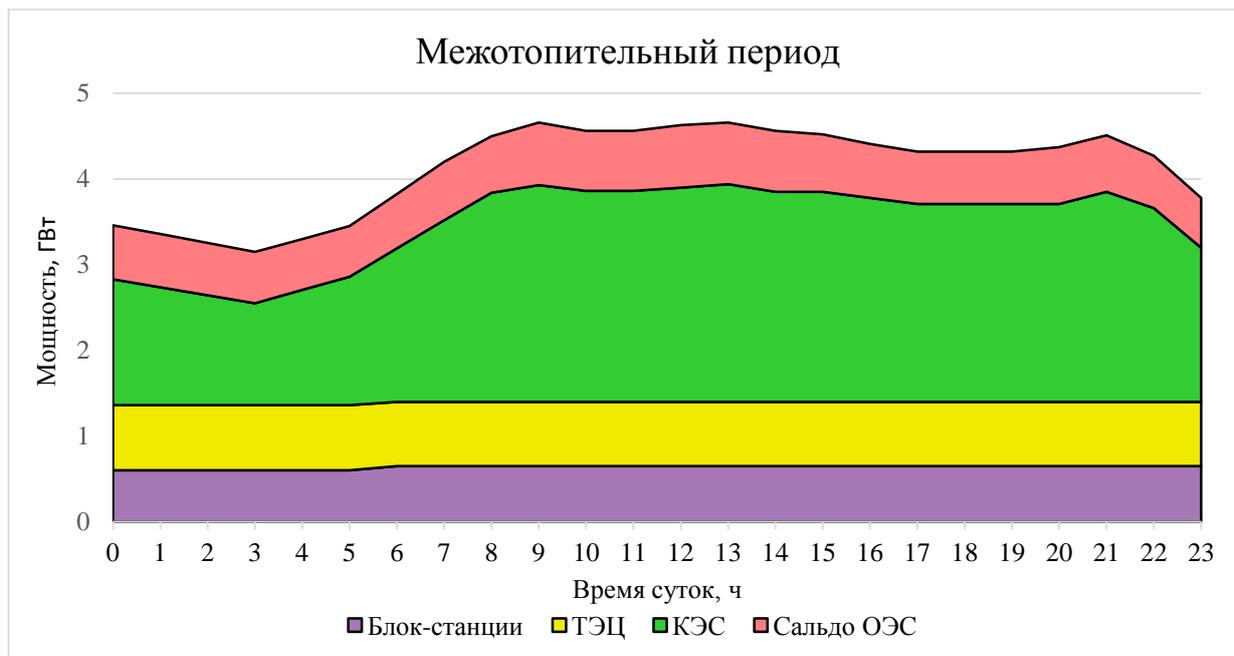


Рисунок 1 – График выработки и потребления электроэнергии в межотопительный период

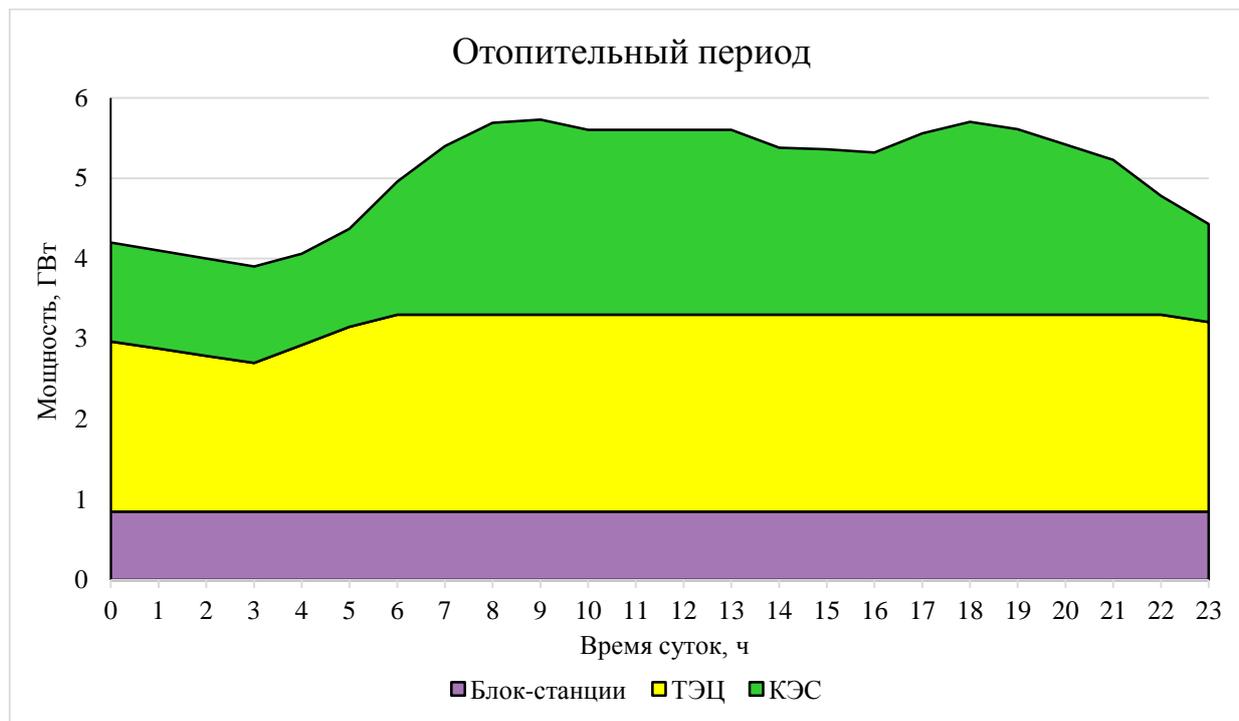


Рисунок 2 – График выработки и потребления электроэнергии в отопительный период

Следует отметить, что существующий суточный график позволяет задействовать самые эффективные источники – ТЭЦ, блок-станции, ПГУ – практически без ограничений (ТЭЦ задействуются без ограничений в неотопительный период и с минимальным ограничением в ночное время в отопительный период). Регулирование выработки с помощью ТЭЦ невозможно без изменения выработки тепловой энергии, что приведёт уже к проблемам с теплоснабжением. В ночное время суток падает теплоснабжение, поэтому возможно снизить выработку электроэнергии на ТЭЦ. Регулирование суточного графика обеспечивается в большей степени за счет конденсационных блоков КЭС. Резерв в размере мощности самого крупного энергоблока 427 МВт

гарантированно обеспечивается за счет вращающихся мощностей недогруженных блоков в системе (горячий вращающийся первичный резерв). Таким образом, суточный график нагрузок сбалансированный, резерв – надежный (рисунок 3, 4).

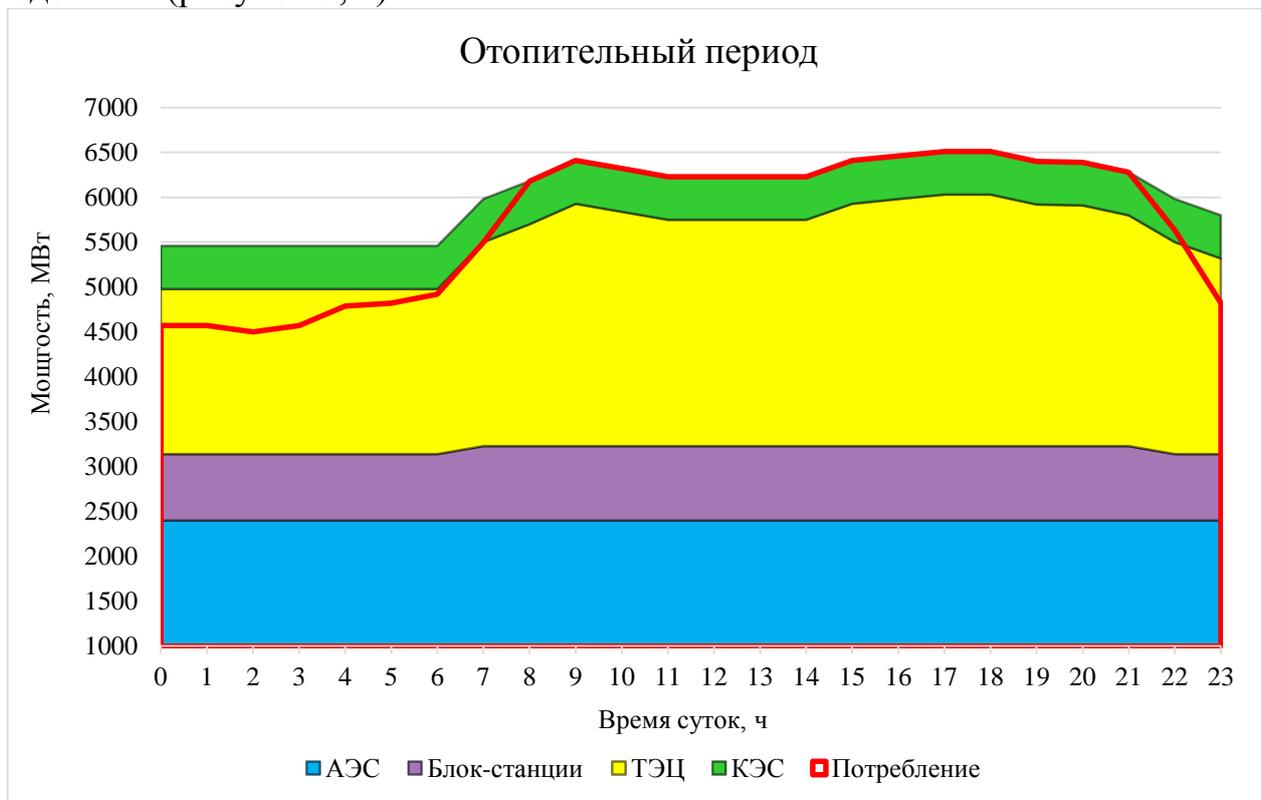


Рисунок 3 – Сценарий развития ситуации в энергосистеме Беларуси после ввода АЭС

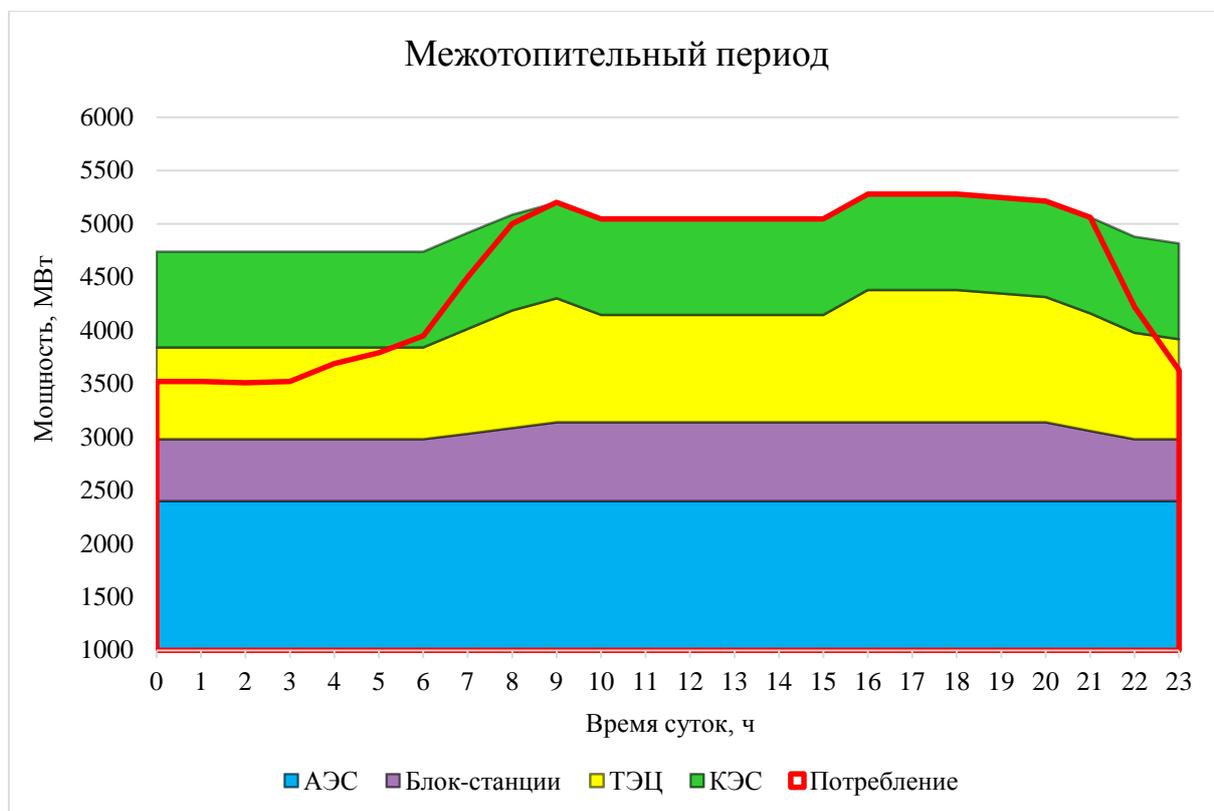


Рисунок 4 – Сценарий развития ситуации в энергосистеме Беларуси после ввода АЭС

Ввод АЭС приведёт к значительному уменьшению доли выработки на КЭС и ТЭЦ, к излишкам выработки от 1000 до 2000 ГВт. Не используемые мощности КЭС могут быть использованы в качестве резервных. Возникает проблема с регулировкой выработки в моменты пиковых нагрузок.

Варианты решения проблемы [2]:

- Установка на малых ТЭЦ, обладающих требуемыми электросетями, электрокотлов с тепловыми аккумуляторами может обеспечить регулирование от 0,2 до 0,6 ГВт.
- Установка на котельных электрокотлов, которые в ночное время заряжали бы тепловые аккумуляторы.
- Необходимо стимулирование собственников блок-станций промышленных предприятий к прекращению генерации в часы провалов путём продажи им электроэнергии, замещающей собственное производство, по тарифу, не превышающему себестоимость её генерации на предприятии. Потенциал оценивается до 0,4 ГВт.
- Установка абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов для утилизации всех возможных потоков (циркуляционные потоки градирен, дымовые и выхлопные газы) обеспечит годовое снижение потребления природного газа на ТЭЦ до 0,5 млн т у. т.
- Установка тепловых аккумуляторов на крупных ТЭЦ позволит изменять мощности ТЭЦ в течение суток до 1,4 ГВт и обеспечит экономию природного газа до 0,1 млн т у. т. в год.

### **Заключение**

Ввод АЭС в энергосистему Республики Беларусь позволит снизить зависимость от поставок и колебания цен природного газа, что повысит энергобезопасность РБ. Однако это также несёт проблемы регулирования графика выработки электроэнергии.

### **Литература**

1. Диверсификация возможных решений обеспечения надежной работы энергосистемы в условиях ввода в строй белорусской АЭС «Репозиторий БНТУ» [Электронный ресурс] / «Репозиторий БНТУ». – Режим доступа: <http://rep.bntu.by/>. – Дата доступа: 10.10.2022.
2. К вопросу о диверсификации вариантов регулирования мощности генерации Белорусской энергосистемы «Репозиторий БНТУ» [Электронный ресурс] / «Репозиторий БНТУ». – Режим доступа: <http://rep.bntu.by/>. – Дата доступа: 10.10.2022.