

УДК 536

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОЦЕНТРАЛЕЙ**

Мишанина С. В. студент гр. ТЭБ-241, I курс

Научный руководитель: Мальшин А. А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В текущий момент в мировой практике из общего объема в 30 ПВт·ч электроэнергии, произведенной за год, более 60% генерируется на теплоэлектростанциях, применяющих различные виды топлива (уголь — 35%, газ — 23%, нефть — 3%). Поскольку производство электроэнергии удваивается каждые 20 лет, начиная с 1980 года, необходимо рассмотреть современные тенденции в развитии теплоэнергетики.

Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) занимают ключевую позицию в системе энергоснабжения как городов, так и промышленных объектов. Главной задачей ТЭЦ является одновременная выработка как тепловой, так и электрической энергии, что способствует значительному увеличению общей эффективности использования топлива. Метод когенерации, предполагающий параллельное производство тепла и электроэнергии, имеет множество преимуществ. Во-первых, он позволяет сократить потери энергии, так как тепло, которое в традиционных электростанциях выбрасывается в атмосферу, используется для отопления и горячего водоснабжения [1]. Во-вторых, когенерация способствует более разумному использованию ресурсов и уменьшению затрат на энергию для конечных потребителей. Это особенно важно для городов с высоким потреблением тепла и электроэнергии, где ТЭЦ становятся основным элементом систем теплоснабжения.

Экологические аспекты функционирования ТЭЦ представляют собой одну из наиболее значимых проблем современности. Выбросы вредных веществ, таких как углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), оксиды азота ( $\text{NO}_3$ ) и серы ( $\text{SO}_2$ ), оказывают негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Для решения этих вопросов ТЭЦ могут внедрять современные технологии очистки дымовых газов, такие как системы десульфурации, позволяющие снизить уровень выбросов  $\text{SO}_2$ . Переход на более чистые виды топлива, такие как природный газ или биомасса, также значительно уменьшает экологическую нагрузку. ТЭЦ, интегрированные в единые энергетические системы стран, могут способствовать более эффективному распределению ресурсов и обеспечению устойчивого развития, что является важным шагом в борьбе с изменениями климата.

ТЭЦ — это специализированные электростанции, которые одновременно производят электрическую и тепловую энергию. Их основное отличие от тра-

диционных тепловых и гидроэлектростанций заключается в способности производить тепло, что делает их более универсальными и эффективными в условиях городского теплоснабжения [2].

Классификация ТЭЦ может проводиться по различным критериям:

1. По типу топлива (газовые, угольные, масляные, биомассовые);
2. По типу оборудования (паровые, газовые, комбинированные);
3. По назначению (промышленные, городские, мобильные);
4. По мощности (маломощные (до 50 МВт), среднемощные (50-200 МВт), мощные (свыше 200 МВт));
5. По схеме теплоснабжения (центральные, обеспечивающие теплом большие районы, и децентрализованные, работающие на локальных потребителях).

Уникальные особенности ТЭЦ включают комбинированное производство — в отличие от традиционных электростанций, ТЭЦ вырабатывают одновременно тепло и электроэнергию, что увеличивает их общую эффективность. Гибкость в использовании топлива позволяет применять различные виды топлива (газ, уголь, биомасса) и переходить на более чистые источники энергии. Интеграция в городскую инфраструктуру — ТЭЦ часто расположены близко к потребителям, что сокращает затраты на транспортировку энергии.

Приоритетность ТЭЦ по отношению к другим источникам энергии заключается в их экономической эффективности. ТЭЦ характеризуются высокой рентабельностью благодаря комбинированному производству и возможности использовать экономически выгодное топливо. Также важной характеристикой является надежность — они обеспечивают стабильные поставки энергии, что критично для потребителей [3]. Устойчивое развитие ТЭЦ связано с внедрением современных технологий и оборудования, что делает их более экологичными.

Основные элементы ТЭЦ включают котельные установки, турбины, генераторы и системы теплоснабжения. Котельная установка отвечает за сжигание топлива и выработку пара, который используется для приведения в движение турбины. Турбина, в свою очередь, преобразует тепловую энергию в механическую, а генератор — механическую в электрическую. Система теплоснабжения распределяет тепло среди потребителей, что может быть организовано через центральные трубопроводы или локальные системы. Различные схемы работы ТЭЦ могут включать однопаливные и многопаливные системы, а также схемы с комбинированным циклом, позволяющие более эффективно использовать как тепловые, так и электрические ресурсы.

Преимущества использования ТЭЦ заключаются в высокой эффективности и экономичности, возможности применения различных видов топлива, а также в снижении затрат на отопление и электроэнергию. Однако имеются и недостатки, такие как необходимость значительных инвестиций в модернизацию оборудования и сложности в управлении. ТЭЦ могут негативно воздей-

ствовать на экологию, если не используются современные технологии очистки, что требует постоянного внимания и улучшения процессов.

Современные тенденции в развитии ТЭЦ включают повышение эффективности с помощью новых технологий, таких как когенерация и тригенерация, позволяющие одновременно производить тепло, электричество и охлаждение. Снижение выбросов загрязняющих веществ достигается через применение систем очистки и переход на более экологически чистые источники топлива. Использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия и биомасса, также становится все более актуальным, что делает ТЭЦ более устойчивыми и менее зависимыми от ископаемых ресурсов.

Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) играют важную роль в энергоснабжении городов и промышленности, обеспечивая одновременную выработку тепла и электроэнергии, что значительно увеличивает общую эффективность энергосистемы [4]. Когенерация позволяет оптимально использовать топливные ресурсы, снижая затраты и повышая энергетическую независимость.

Экологические аспекты работы ТЭЦ становятся все более актуальными. Современные ТЭЦ внедряют технологии, направленные на снижение выбросов загрязняющих веществ и эффективное использование ресурсов, что делает их важной частью национальной энергетической стратегии. Устойчивое развитие ТЭЦ включает активное использование возобновляемых источников энергии и внедрение систем очистки выбросов.

ТЭЦ отличаются от традиционных электростанций тем, что производят как электрическую, так и тепловую энергию, что позволяет классифицировать их по различным признакам, включая тип топлива (газ, уголь, биомасса), мощность и схему теплоснабжения. Основные компоненты ТЭЦ, такие как котельные установки, турбины и генераторы, образуют сложную систему, работающую по различным схемам, каждая из которых имеет свои особенности и преимущества.

Несмотря на множество достоинств, таких как высокая эффективность и возможность комбинированного производства, ТЭЦ также сталкиваются с недостатками, включая капитальные затраты на модернизацию и необходимость соблюдения экологических норм. Современные тенденции развития ТЭЦ направлены на повышение эффективности, снижение выбросов и интеграцию возобновляемых источников энергии. Это создает основу для устойчивого развития энергетической инфраструктуры и улучшения экологической ситуации в регионах их функционирования. В итоге ТЭЦ остаются важным элементом энергетических систем, способствующим не только экономическому росту, но и улучшению качества жизни населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, А. В. Теплоэлектроцентрали: современное состояние и перспективы развития / А. В. Баранов. — М.: Энергия, 2020. — 256 с.

2. Кузнецов, И. Н. Инновационные технологии в энергетике: ТЭЦ нового поколения / И. Н. Кузнецов. — СПб.: Питер, 2021. — 192 с
3. Смирнов, В. П. Теплоэлектроцентрали: переход на возобновляемые источники энергии / В. П. Смирнов, А. А. Романов. — Казань: Казанский университет, 2022. — 210 с.
4. Петров, С. Ю. Энергетическая эффективность ТЭЦ: современные подходы