

УДК 620.9

## СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ РОСТА ЦЕН НА ТОПЛИВО

Чесняк А.В., студент гр. МЭТ-241, I курс

Научный руководитель: Рыбина А.В., старший преподаватель кафедры энергетики и теплотехники

Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород

В современных условиях энергетическая отрасль сталкивается с множеством вызовов, одним из которых является рост цен на топливо. Этот фактор оказывает существенное влияние на себестоимость производства тепловой энергии, что, в свою очередь, сказывается на экономике предприятий и благосостоянии конечных потребителей. Тепловая энергия, являясь одним из ключевых элементов жизнеобеспечения, играет важную роль в отоплении жилых и промышленных объектов, а также в обеспечении горячего водоснабжения. В связи с этим анализ себестоимости её производства в условиях роста цен на топливо становится актуальной задачей, требующей глубокого изучения.

Себестоимость производства тепловой энергии складывается из множества факторов, среди которых основными являются затраты на топливо, эксплуатацию оборудования, заработную плату персонала, а также расходы на техническое обслуживание и ремонт. Однако именно стоимость топлива занимает наибольшую долю в структуре затрат. В структуре себестоимости предприятий тепловой генерации расходы на закупку топлива составляют 50–65% в зависимости от источника теплоснабжения [1]. Например, для котельных, работающих на природном газе, доля топливной составляющей может достигать 70–80% от общей себестоимости. В условиях роста цен на энергоресурсы этот показатель становится критическим, что вынуждает предприятия искать пути оптимизации затрат.

Рост цен на топливо в последние годы обусловлен рядом глобальных и локальных факторов. Среди них можно выделить увеличение спроса на энергоресурсы в связи с восстановлением мировой экономики после пандемии COVID-19, геополитические конфликты, ведущие к перебоям в поставках, а также ужесточение экологических норм, требующих перехода на более дорогостоящие виды топлива. Например, в Европе и некоторых регионах России цены на природный газ в 2021–2023 годах выросли в несколько раз, что привело к значительному увеличению затрат на производство тепловой энергии. В таких условиях предприятия тепловой энергетики вынуждены пересматривать свои стратегии, чтобы сохранить рентабельность.

На себестоимость тепловой энергии и формирование тарифа влияют и другие факторы, помимо стоимости топлива. Одним из ключевых аспектов является вид используемого топлива. Например, стоимость жидкого (мазут) и

твёрдого (уголь) топлива существенно выше природного газа, что делает их менее привлекательными с экономической точки зрения. Кроме того, эффективность использования мощностей теплоснабжающей организации играет важную роль. При низкой загрузке на единицу вырабатываемой тепловой энергии приходится больше затрат на её производство, что снижает общую рентабельность предприятия. Территориальное расположение котельной и потребителя также оказывает влияние на себестоимость. Чем дальше потребитель от котельной, тем больше протяжённость тепловых сетей, что увеличивает затраты на транспортировку тепла. Характер местности также имеет значение, так как от него зависит количество насосов и тепловых пунктов, необходимых для доведения тепла до потребителя. Всё это в совокупности формирует сложную структуру затрат, которую необходимо учитывать при расчёте себестоимости.

Режим выработки тепловой энергии также является важным фактором, влияющим на себестоимость. Комбинированный режим, при котором происходит одновременное производство электрической и тепловой энергии, характеризуется экономичностью и эффективностью использования ресурсов. Такой подход позволяет снизить удельные затраты на производство энергии за счёт более рационального использования топлива и оборудования. Однако его внедрение требует значительных инвестиций и модернизации существующих мощностей, что может быть затруднительно для некоторых предприятий.

Снижение себестоимости тепловой энергии имеет положительный эффект не только для предприятия, но и для потребителей. Себестоимость учитывается в стоимости тарифа на тепловую энергию, поэтому уменьшение себестоимости приводит к снижению размера тарифа. Это особенно важно в условиях роста цен на топливо, когда нагрузка на конечных потребителей увеличивается. Для достижения этой цели предприятия могут использовать различные подходы, такие как повышение эффективности использования топлива, модернизация оборудования, внедрение энергосберегающих технологий и диверсификация источников энергии. Например, переход на котлы с более высоким КПД или использование альтернативных видов топлива, таких как биомасса или отходы производства, позволяет снизить зависимость от дорогостоящих традиционных энергоресурсов.

В условиях роста цен на топливо предприятия тепловой энергетики всё чаще обращают внимание на использование возобновляемых источников энергии. Одним из перспективных направлений является применение биотоплива, производимого из сельскохозяйственных отходов или специально выращиваемых энергетических культур. Например, в Бразилии багасса сахарного тростника используется в качестве топлива на электростанциях, что позволяет эффективно утилизировать отходы и снижать затраты на закупку традиционных видов топлива. В 2000 году в Бразилии было произведено около 50 миллионов тонн багассы, а в 2001 году электростанции на багассе имели суммарную мощность 1350 МВт, при этом электроэнергия продавалась по цене 0,036\$ за кВт·ч.

Ещё одним направлением снижения себестоимости тепловой энергии является внедрение когенерационных технологий, позволяющих одновременно производить электрическую и тепловую энергию. Применение таких систем повышает общий КПД энергетических установок и снижает удельные затраты на производство энергии. Например, использование газопоршневых установок на природном газе позволяет снизить себестоимость производства электроэнергии до 1,62 руб/кВт·ч, при этом получаемое тепло может использоваться для отопления или технологических нужд, что дополнительно снижает общие затраты предприятия [2].

Кроме того, управление спросом на тепловую энергию является эффективным инструментом для снижения себестоимости. Применение систем управления спросом позволяет потребителям регулировать своё энергопотребление в ответ на изменения цен или сигналы от энергосистемы, что способствует снижению пиковых нагрузок и, соответственно, затрат на производство тепловой энергии. Внедрение таких систем требует развития инфраструктуры и технологий, однако в долгосрочной перспективе они могут привести к значительной экономии ресурсов.

Наконец, повышение энергоэффективности зданий и промышленных объектов играет ключевую роль в снижении потребления тепловой энергии. Улучшение теплоизоляции, модернизация систем отопления и вентиляции, а также внедрение автоматизированных систем управления энергопотреблением позволяют значительно сократить теплопотери и, как следствие, снизить себестоимость производства тепловой энергии. Такие меры требуют первоначальных инвестиций, но обеспечивают долгосрочную экономию и устойчивое развитие энергетической отрасли [3].

В заключение стоит отметить, что рост цен на топливо создаёт серьёзные вызовы для предприятий тепловой энергетики, но одновременно стимулирует развитие новых технологий и подходов к производству энергии. Себестоимость тепловой энергии напрямую зависит от стоимости топлива, однако благодаря внедрению энергоэффективных решений, диверсификации источников энергии и оптимизации процессов производства можно смягчить негативное влияние этого фактора. В условиях нестабильности на энергетических рынках ключевым становится поиск баланса между экономической эффективностью и надёжностью обеспечения потребителей тепловой энергией. Снижение себестоимости не только повышает конкурентоспособность предприятий, но и способствует снижению тарифов для конечных потребителей, что является важным шагом на пути к устойчивому развитию энергетической отрасли.

### Список литературы:

1. Власова А.А., Таракюк П.Н., Трубаев П.А. Анализ структуры выработки и потребления тепловой энергии в России // Образование, наука, производство. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. С. 2929-2935.

2. Самигуллин Р.Р., Самигуллина А.Р., Низамов И.И., Ахмерова Г.М. Внедрение ИТП для энергоэффективности и энергосбережения в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Тенденции развития науки и образования. - 2018. - № 44-6. - С. 55-56.

3. Потапенко, А.Н. Датчики и регуляторы в системах теплоснабжения: учебное пособие / А.Н. Потапенко - Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. - 251 с.