

537.214-004.18

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

Сергиенко М. И., Ковальчук В. В.

Учреждение образования

**«Гомельский государственный медицинский университет» Учреждение
образования**

**«Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
г. Гомель, Республика Беларусь**

Медицинские учреждения здравоохранения, наряду с другими объектами социальной сферы обслуживания населения, являются активными потребителями топливноэнергетических ресурсов. Использование тепла и энергии в необходимых объемах жизненно важно для нормального функционирования медицинских учреждений и развития фундаментальных научных исследований в области медицины.

Рассматривая потребляемые источники энергии в учреждениях здравоохранения нельзя не задаться вопросом: насколько выгодно с экономической точки зрения их использование? Обеспечение экономии топливно-энергетических ресурсов в настоящее время представляется возможным не только на государственном уровне, но и отдельными хозяйствующими субъектами, в том числе объектами здравоохранения.

Если обратить внимание на бюджет обычного медицинского учреждения, то окажется, что большая часть его расходной части приходится на отопление и освещение. Поэтому рациональное использование тепловой и электрической энергии — это путь к повышению энергетической эффективности учреждений здравоохранения.

В контексте направлений социально-экономического развития Республики Беларусь обоснована необходимость поэтапного качественного перехода отдельных сфер экономики на потребление альтернативных источников энергии. Замена первоисточников энергетических ресурсов, таких как нефть и газ на альтернативные (мазут, дизельное топливо и др.) остро ставит вопрос об экологической безопасности потребителей, таких как больницы, поликлиники, фельдшерско-акушерские пункты и др. Особую роль в вопросах экологической безопасности медицинских учреждений играет человеческий фактор, так как состояние больных пациентов и медицинского персонала ни в коем случае не должно подвергаться повышенному риску вредного воздействия окружающей среды.

Для того, чтобы решить задачи, стоящие перед здравоохранением по эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов и их альтернативных источников, а также понять особенности их экологической и экономической составляющей, необходимо рассмотреть саму природу возникновения потребляемых ресурсов и способы оценки их рационального использования.

В настоящее время основным источником обеспечения потребностей всех сфер развивающейся экономики на длительную перспективу является тепловая энергия. Необходимо подчеркнуть, что тепловая энергия по сути содержится во всех видах энергетических ресурсов. Поэтому, решение вопросов о способах получения тепловой энергии из обычных и альтернативных источников энергетических ресурсов при ужесточении экологических стандартов и повышении уровня преобразования (коэффициента полезного действия) одного вида энергии в другой, ставится в ряд приоритетных целей экономического развития государств, не обладающих достаточными объемами собственных полезных ископаемых. При рассмотрении оптимальных способов получения тепловой энергии важно понимать, что преобразование одного вида энергии в другой не происходит без энергетических потерь. В процессе преобразования не только происходят потери определенной части энергетических, но и материальных, а так же трудовых человеческих ресурсов. Важно понимать, что затраченная на преобразование энергия так же является тепловой, но не пригодной к использованию, так как, являясь продуктом энергетических отходов, в результате приводит к «тепловому» загрязнению

окружающего мира. Это потеря преобразования. Естественно, что тепловые потери преобразования необходимо уменьшать до минимума. Пути решения этой проблемы должны быть разработаны в рамках научных исследований в области химии, физики, энергетики. Экономика, как наука, в свою очередь, способна обеспечить решение проблемы снижения материальных затрат, которые формируются в процессе преобразования энергии из одного вида в другой.

В большинстве случаев тепловая энергия является продуктом преобразования первичных энергетических ресурсов. Получение тепловой энергии при помощи альтернативных видов энергии необходимо целенаправленно изучать, так как такой способ может считаться не только наиболее рациональным в различных отраслях экономики, но и доступным для потребителя.

В этой связи, актуальным становится вопрос об эффективном использовании энергетических ресурсов. Реализации поставленной цели, в первую очередь, способствует решение проблемы повышения эффективности преобразования одного вида энергии в другую. Например, коэффициент полезного действия отопительных систем больницы должен быть максимально большим.

Процесс преобразования одного вида энергии в другой для конечного использования продукта в производственно-экономических целях представляет собой многоступенчатый уровень технологий.

При оценке эффективности трансформации одного вида энергии в другую необходимо учитывать непосредственно потери энергетических ресурсов, а также экономические затраты на приобретение и преобразование энергии. Для удобства сравнения качества топлива лучше всего использовать условное топливо, а для его стоимостной оценки — одну из свободно-конвертируемых валют, пересчитанную в белорусские рубли по курсу Национального банка Республики Беларусь.

Параметры условного топлива таковы: теплота его сгорания составляет 7000 кКалл/кг. Учитывая это, можно получить следующую формулу для **экономико-энергетического эффекта преобразования энергии (ЭЭП)**:

$$\text{ЭЭП} = T \times C \times K_1 \times \dots \times K_i \quad (1),$$

где T — теплота сгорания базового топлива;

C — суммарная стоимость базового топлива и затрат на преобразование энергии, руб;

K_i — коэффициент преобразования ($i-1$) вида энергии в i -й вид энергии.

Теплота сгорания (T) показывает какое количество энергии выделяется при сжигании одного кг топлива. Единица измерения данной величины — Ккалл/кг (килокалории на килограмм) или кДж/кг (килоджоулей на килограмм). Данные единицы измерения связаны между собой следующим образом: 1 Ккалл/кг = 4, 12 кДж/кг. Каждый вид топлива обладает определенной теплотой сгорания (таблица 1).

Таблица 1 — Теплота сгорания по видам топлива

Топливо	Теплотворная способность, ГДж
1 т каменного угля	30,5
1 т нефти	46,6
1000 м ³ (н.) природного газа	38,5
1 т бензина	47,0

Показатель суммарной стоимости базового топлива и затрат на преобразование энергии (C) можно представить в следующем виде:

$$C = C_{\text{топ}} + \sum_{i=1}^n C_i \quad (2),$$

где $C_{\text{топ}}$ — стоимость единицы базового топлива, руб; C_i — затраты на i -тое преобразование энергии, руб.

Базовое топливо — это топливо, взятое в качестве исходного при проведении процесса переработки, т. е. источник преобразования энергии (например, товарная масса растений, лесоматериалы, уголь и др.).

Затраты на преобразование энергии C_i включают в себя расходы на доставку продукта преобразования (C_{i1}), установку, используемого в процессе преобразования, оборудования (C_{i2}), обучение персонала (C_{i3}), эксплуатацию оборудования (C_{i4}), техническое обслуживание (C_{i5}), ремонт (C_{i6}), налоги (C_{i7}) и т.д. В совокупности эти расходы показывают объем средств, необходимых в процессе использования источника преобразования для получения тепловой энергии:

$$C_i = \sum_{k=1}^r C_{ik} = C_{i1} + C_{i2} + \dots + C_{ir} \quad (3)$$

Слагаемые данной формулы (экономические затраты) имеют конкретные значения, индивидуальные для каждого продукта использования.

Коэффициент преобразования энергии (K_i) определяется как отношение количества преобразованной энергии (W_i) к количеству энергии до ее преобразования (W_{i-1}):

$$K_i = W_i / W_{i-1} \quad (4)$$

То есть, данный коэффициент показывает долю физических потерь в процессе преобразования энергии. K_i всегда меньше единицы в существующих в силу производственно-технологических факторов.

По сути суммарный показатель затрат на получение тепловой энергии состоит из расходов на приобретение базового топлива и его использования в процессе преобразования одного вида энергии в другой. Очевидно, что суммарный показатель затрат на получение тепловой энергии есть не что иное, как фактическая себестоимость продукта переработки, т. е. полученной тепловой энергии.

Таким образом, результирующая формула (интегральный показатель) для ЭЭП будет иметь следующий вид:

$$\text{ЭЭП} = T \times (C_{\text{топ}} + \sum_{i=1}^n C_i) \times K_1 \times \dots \times K_i, \quad (5)$$

Или с учетом (3) в развернутом виде получим следующее выражение

$$\text{ЭЭП} = T \times (C_{\text{топ}} + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^r C_{ik}) \times K_1 \times \dots \times K_i \quad (6)$$

Введем еще одну величину, связанную с калорийностью топлива — энергетическую стоимость единицы денежных средств, которая выражается в кДж/руб или в Ккал/руб (T_c):

$$T_c = T / C_{\text{топ}} \quad (7)$$

Таким образом, показатель (T_c) определяет энергетическую стоимость единицы валюты, которая рассчитывается как отношение теплоты сгорания данного вида топлива к его стоимости. Введение данной единицы особенно важно для организаций здравоохранения. Она позволяет легко определить количество денежных средств, необходимых для выделяемых на отопление какого-либо медицинского объекта.

Например, на отопление фельдшерско-акушерского пункта требуется в месяц «X» Гкал тепловой энергии. Тогда затраты на период (один месяц) отопления фельдшерского пункта будут рассчитываться по следующей формуле:

$$C_{\text{мес}} = 1000 \times X \times T_c \quad (8)$$

где $C_{\text{мес}}$ — затраты на отопление объекта за период (месяц), руб.

Если стоимость единицы базового топлива разделить на теплоту его сгорания топлива, то представляется возможным определить стоимость единицы тепловой энергии (C_T):

$$C_T = C_{\text{топ}}/T \quad (9)$$

Сравнение C_T , рассчитанных для разных видов топлива, позволяет определить какое топливо, обладающее достаточными и удовлетворительными экономическими и экологическими параметрами, необходимо использовать в данном учреждении здравоохранения.

Предложенная система показателей поможет выявить экологическую составляющую процесса горения, ответить на ряд насущных вопросов работников здравоохранения: какой вид топлива используется в качестве исходного материала и не содержат ли он продукты сгорания в виде вредных веществ? Необходимо учитывать, что целесообразность внедрения технологий получения тепловой энергии из местных ресурсов, главным образом, строится на эффективности преобразовательных процессов. Поэтому, измерение и оценка эффективности преобразования энергетических источников на сегодняшний момент ставится в ряд важнейших экономических проблем, требующих наиболее быстрого решения.