

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ

В.П. Баранчик, С.А. Касперович, А.П. Матвейко

Обеспечение энергетической безопасности как необходимого условия эффективного развития экономики страны является определяющим фактором успешного решения ее социальных и экономических задач. Важнейшую роль в решении этой задачи играет как диверсификация поставок топливно-энергетических ресурсов, так и диверсификация местных ресурсов, вовлекаемых в энергетический баланс.

В этих условиях дровяная древесина, отходы лесозаготовок и маломерная древесина от рубок ухода могут стать одним из важнейших возобновляемых источников реальных энергетических ресурсов и существенно снизить расходы на закупку углеводородного сырья за рубежом.

Правительством страны предпринимаются меры по модернизации всей ее энергосистемы и увеличению доли использования собственных топливно-энергетических ресурсов. Благодаря принимаемым мерам использование местных видов топлива должно возрасти в 2008 г. до 4,259 млн т условного топлива [1].

Несмотря на ряд выполненных исследований по реализации Целевой программы обеспечения в республике не менее 25% объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года [4], вопрос о полном, рациональном и эффективном использовании поступающих в рубки главного и промежуточного пользования ресурсов древесного сырья продолжает оставаться наиболее актуальным и востребованным для экономики страны. Отсутствие экономически обоснованной концепции использования отходов лесозаготовок и маломерной древесины, вырубаемой при проведении осветления, прочисток и прореживания для производства

топливной щепы, приводит не только к значительным потерям продукции лесного хозяйства, не только к потерям дополнительной прибыли лесхозами республики, но и не позволяет снизить потребление остродефицитных импортируемых ресурсов углеводородного сырья. Необходимо внедрить в практику хозяйствования лесхозов экономически обоснованные способы заготовки древесины, способствующие рациональному использованию отводимого под рубку лесосечного фонда. Необходимо также создать на государственном уровне экономический механизм управления процессами учета и использования древесного сырья в виде топливной щепы для получения энергии.

Общие требования к экономическому механизму должны быть основаны на концепции, предусматривающей, с одной стороны, получение единицы энергии из топливной щепы с затратами, не выше чем из альтернативных источников (гидро-, атомной или получаемой при сжигании природного газа), с другой стороны, обеспечить прибыльность производства топливной щепы для лесхозов республики. Только решив одновременно обе эти задачи, мы сможем эффективно решить проблему получения энергии за счет возобновляемых ресурсов древесного сырья.

Для объективной оценки места и роли древесного сырья в структуре топливно-энергетических ресурсов страны, на наш взгляд, необходимо:

1. Определить согласно схеме расположения необходимое количество (нулевой вариант) мини-ТЭЦ на территории республики.
2. Определить примыкающие к мини-ТЭЦ лесхозы и для каждого из них – объемы древесного сырья для переработки на топливную щепу в перспективе.

Очевидно, что древесное сырье, представленное дровяной древесиной, отходами

лесозаготовок и маломерной древесиной будет реальным полезным ресурсом только после того, как станет необходимым участником хозяйственных циклов и получит количественное выражение (объем, запас, концентрацию и т.п.) и стоимостную оценку.

3. Разработать базовые технологические схемы для производства топливной щепы в лесхозах республики с учетом агрегатного состояния исходного сырья (дрова, отходы, маломерная древесина).

4. Разработать аналитические зависимости и экономико-математические модели для расчета показателей, характеризующих эффективность производства энергии из древесного сырья.

Решение о количестве и схеме расположения мини-ТЭЦ в республике зависит от множества факторов и находится в сфере компетенции Министерства энергетики Республики Беларусь. Необходимо только иметь в виду, что мощности мини-ТЭЦ будут зависеть от степени их обеспечения топливной щепой по стоимости, удовлетворяющей условия безубыточного (прибыльного) производства энергии.

В свою очередь каждый лесхоз, территориально примыкающий к мини-ТЭЦ, должен располагать, прежде всего, сведениями о прогнозных расчетных лесосеках по главному и промежуточному пользованию на перспективу. Тогда потенциальный ежегодный объем исходного сырья для производства топливной щепы по лесхозу можно определить по формуле:

$$W_{jt} = V_{1jt} \cdot k_{1t} \cdot \mu_1 + V_{2jt} \cdot k_{2t} \cdot \mu_2 + V_{3jt} \cdot k_{3t} \cdot \mu_3, \quad (1)$$

где W_{jt} — объем ресурсов древесного сырья в целом по j -му лесхозу для производства топливной щепы в насыпных куб. м в году t ;

V_{1jt} — годовой объем ресурсов дровяной древесины, получаемой при проведении рубок главного и промежуточного пользования по j -му лесхозу в году t ;

k_{1t} — коэффициент, учитывающий долю дровяной древесины, которая может перерабатываться на топливную щепу в году t ;

μ_1 — коэффициент, учитывающий выход щепы в насыпных куб. м из куб. м топливных дров;

V_{2jt} — годовой объем ресурсов отходов лесозаготовок от рубок главного и промежуточного пользования по j -му лесхозу в году t ;

k_{2t} — коэффициент, учитывающий долю отходов, которая может быть переработана на щепу в году t ;

μ_2 — коэффициент, учитывающий выход щепы в насыпных куб. м из куб. м лесосечных отходов;

V_{3jt} — годовой объем ресурсов маломерной древесины, вырубленной при проведении осветлений и прочисток по j -му лесхозу в году t ;

k_{3t} — коэффициент, учитывающий долю древесины от рубок ухода, которая может быть переработана на щепу в году t ;

μ_3 — коэффициент, учитывающий выход щепы в насыпных куб. м из куб. м маломерных деревьев от рубок ухода.

Особое внимание следует уделить ресурсам древесного сырья от рубок ухода. По мнению специалистов Минлесхоза Республики Беларусь, производство щепы при проведении рубок ухода в настоящее время экономически невыгодно. Предлагается измельчать вырубленные маломерные деревья и разбрасывать их по лесосеке [2]. Однако известно, что рубки ухода проводятся за счет бюджетных средств, а это обстоятельство, на наш взгляд, может существенно повлиять как на стоимость производства топливной щепы из целых маломерных деревьев, так и на стоимость проведения рубок ухода.

Следует также иметь в виду, что агрегатное состояние древесного сырья будет в значительной степени влиять как на применение того или иного технологического процесса, так и на стоимость полученной щепы. Все многообразие возможных вариантов технологических процессов (схем) производства топливной щепы в лесхозах республики для мини-ТЭЦ [2] может быть сведено к базовым, классификация которых показана на рисунке.

Для объективной экономической оценки возможности эффективной частичной замены импортируемых топливно-энергетических ресурсов местными видами нами предложена методика определения экономического эквивалента ресурсов древесного сырья (ЭЭРДС) для получения тепловой и (или) электрической энергии с выходом на определение как оптимальных параметров мини-ТЭЦ, так и параметров технологических схем и систем машин для производства топливной щепы в зависимости от конкретных природно-производственных условий (концентрации сырья на лесосеках, параметров технологических схем, технологии транспортировки топливной щепы и т.п.).

ЭЭРДС вычисляется как интегральный показатель отношения стоимости полученной энергии из древесного сырья к величине затрат на ее получение.

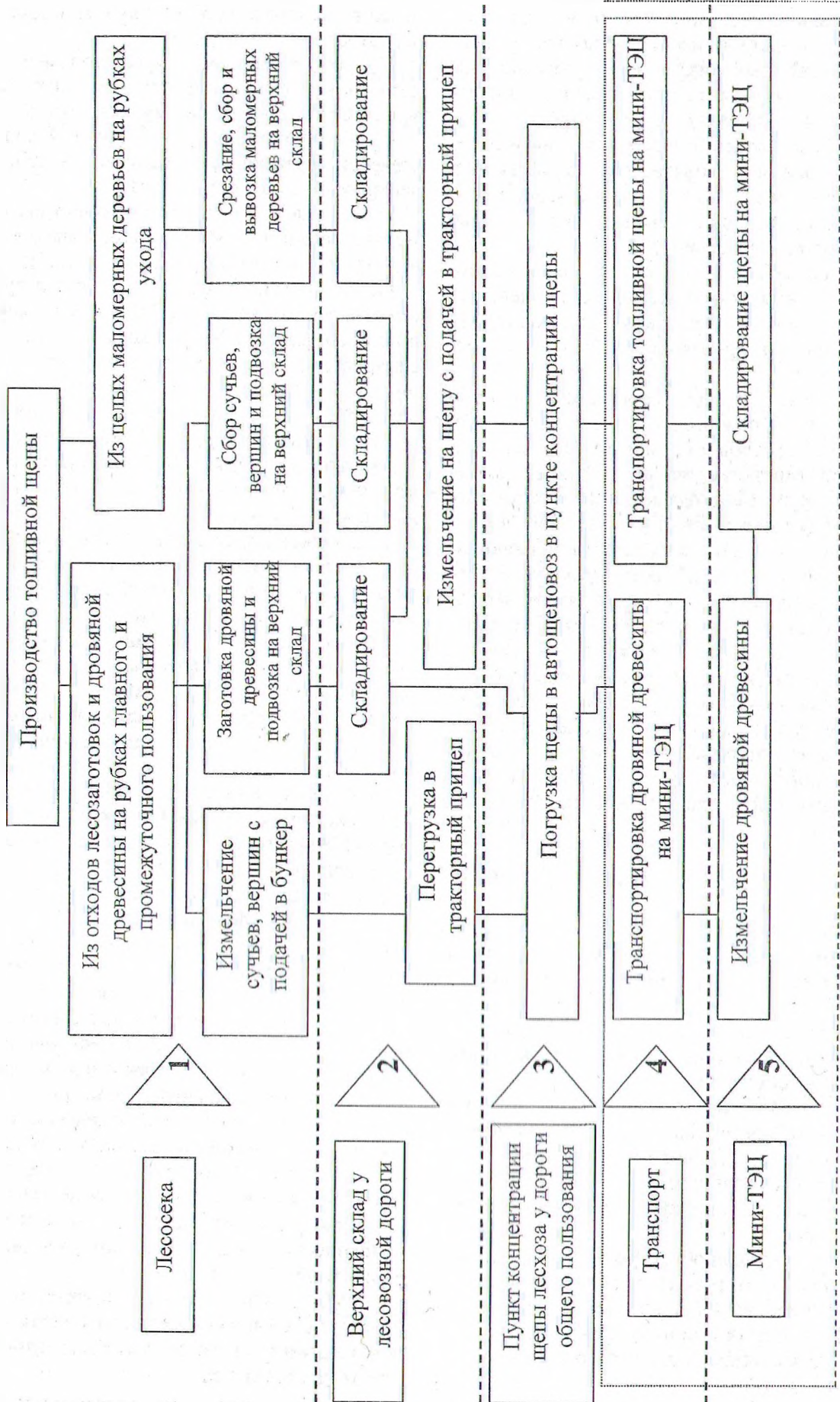


Рисунок – Классификация базовых технологических процессов производства топливной щепы

В общем виде показатель рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭРДС} = \frac{P}{3}, \quad (2)$$

где P – стоимость энергии, полученной на мини-ТЭЦ из древесного сырья;

3 – затраты на получение энергии на мини-ТЭЦ.

Этот показатель характеризует стоимость полученной энергии на единицу затрат для ее получения и может служить критерием при сравнении с такими же показателями, характеризующими эффективность производства энергии из альтернативных источников.

Если ввести в выражение (2) показатели, уточняющие природу результата и затрат, то формула для расчета ЭЭРДС может быть представлена следующим образом:

$$\text{ЭЭРДС} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_j \cdot \gamma_{ys(\tau)} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \Pi_{ys(\tau)}}{\sum_{j=1}^m (C_j + E_n K_j) + \sum_{i=1}^n \text{ПЗ}_i \cdot Q}, \quad (3)$$

где $j = 1, 2, \dots, m$ – количество мини-ТЭЦ, создаваемых в стране;

Q_j – количество топливной щепы, необходимой для j -ой мини-ТЭЦ, в насыпных куб. м;

$i_{ys(\tau)}$ – удельные расходы условного топлива на выработку единицы электро- или тепловой энергии, г / кВт·час или кг / Гкал;

k_1 – коэффициент пересчета щепы из насыпных куб. м в плотные куб. м.;

k_2 – коэффициент пересчета одного плотного куб. м в тонну натурального топлива;

k_3 – калорийный эквивалент для пересчета одной тонны натурального топлива в тонну условного топлива;

$\Pi_{ys(\tau)}$ – цена единицы соответственно электро- или тепловой энергии;

$\sum_{j=1}^m (C_j + E_n K_j)$ – приведенные затраты на строительство и эксплуатацию мини-ТЭЦ, создаваемых в стране;

$\gamma = 1, 2, \dots, n$ – количество возможных технологических схем для производства топливной щепы;

ПЗ_i – удельные приведенные затраты на производство куб. м топливной щепы по i -ой технологической схеме.

Формула (3) может быть преобразована для случая расчета затрат и результатов на основе дисконтирования, что позволит отказаться от использования показателя приведенных затрат.

В свою очередь величина ПЗ_i зависит от производственных условий, технологии и состава системы машин, применяемых для заготовки и доставки топливной щепы, а также мощности мини-ТЭЦ и должна быть минимальной.

В общем случае целевую функцию для рассматриваемой технологической системы можно записать в виде:

$$\text{ПЗ} = \frac{\left[(C_y^p (1 - K_y^n) + C_y^n \cdot K_y^n + E_n K_y^{y0}) \cdot m_y \right]}{m_y I_y^\phi} + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{\left[(C_i^p (1 - K_i^n) + C_i^n \cdot K_i^n + E_n K_i^{y0}) \cdot m_i \right]}{m_y I_y^\phi}, \quad (4)$$

где C_y^p, C_i^p – стоимость часа работы машины соответственно на i -й операции и операции «узкое место»;

C_y^n, C_i^n – стоимость часа простоя машины на указанных операциях;

m_y, m_i – количество машин соответственно на i -й операции и операции «узкое место»;

n – число операций;

E_n – нормативный коэффициент окупаемости затрат;

K_i^n, K_y^n – коэффициенты простоя (доля времени простоя в течение часа работы) соответственно на i -й операции и операции «узкое место»;

I_y^ϕ – фактическая интенсивность процесса (производительность) на операции «узкое место»;

K_i^{y0}, K_y^{y0} – удельные капитальные вложения соответственно на i -й операции и операции «узкое место».

Предложенная модель позволит оперативно, в зависимости от изменяющихся природно-производственных условий, проводить анализ технологических схем, оптимизировать их параметры, изучать влияние воздействия изменения отдельных параметров системы на величину приведенных затрат.

Реализация предложенной экономической концепции использования дров, дровяных отходов лесозаготовок и маломерной древесины для получения энергии позволит перейти от принятия решений, основанных на опыте и информации, поступающей из других стран, к экономически обоснованным, и более эффективно расходовать средства, направляемые на реализацию энергосберегающих мероприятий.

Кроме того, данная концепция может быть использована для обоснованного включения (наряду с круглой древесиной) топливной щепы в состав продукции, производимой лесхозом, для обоснования увеличения таксовой стоимости леса, отпускаемой на корню, а также для определения потерь (ущерба) в результате отклонения фактического использования лесных ресурсов страны от возможного.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 *Владыко, А.* Работа должна идти энергичнее / А. Владыко // Народная газета. – 2008. – 20 февраля.
- 2 *Корзун, И.И.* Современные технологии заготовки и подготовки к использованию древесного топлива / И.И. Корзун, А.В. Ледницкий, Г.И. Завойских // Труды БГТУ. Сер. VII. Экономика и управление. – 2006. – Вып. XIV. – С. 211–214.
- 3 Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы: утв. пост. Совета Министров Республики Беларусь 29.12.2006 г. № 1760.
4. Целевая программа обеспечения в республике не менее 25% объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года: утв. пост. Совета Министров Республики Беларусь 30.12.2004 г. № 1680. – Минск, 2004. – 80 с.

РЕЗЮМЕ

В статье обоснована экономическая концепция использования древесных ресурсов для производства тепловой и электрической энергии, предложен подход к оценке целесообразности использования древесного сырья в энергетических целях. В работе представлена методика определения экономического эквивалента ресурсов древесного сырья для получения тепловой и (или) электрической энергии с выходом на определение как оптимальных параметров мини-ТЭЦ, так и параметров технологических схем и систем машин для производства топливной щепы в зависимости от конкретных природно-производственных условий.

* Статья поступила в редакцию 28 мая 2008 г.