

**С. В. САКУН****ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ  
ДЕРЕВООБРАБОТКИ В МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

В статье приведены расчеты по определению срока окупаемости мини-ТЭЦ.

**Ключевые слова:** деревообрабатывающие предприятия, переработка отходов, технологическая щепка, тепловая энергия, электроэнергия, окупаемость проекта, норма дисконта, условия кредитования, производственные технологии, модернизация предприятия.

**УДК** 620.95:674.8 (476.4)

В настоящее время в Республике Беларусь в целях повышения конкурентоспособности экономики особое внимание уделяется эффективности использования местного сырья, увеличению доли продукции с высокой добавленной стоимостью, внедрению безотходных технологий, развитию энергетики на местных видах топлива. Данные задачи ставятся, в частности, перед предприятиями лесной и деревообрабатывающей промышленности\*.

Анализ ситуации на деревообрабатывающих предприятиях Беларуси, в частности ОАО «ФанДОК» (г. Бобруйск), позволил выявить ряд нерешенных проблем в методическом обеспечении принятия решений по вовлечению в экономику отходов деревообработки, составляющих на данном предприятии свыше 10 % объема перерабатываемого сырья. Современные технологии позволяют использовать отходы в различных направлениях хозяйственной деятельности предприятия. В частности, щепка как разновидность отходов деревообработки может использоваться:

в качестве топлива на мини-ТЭЦ предприятия, которая в свою очередь может снабжать электрической и тепловой энергией предприятие либо поставлять энергию в городские сети;

сжигаться в установках для сушки древесины и производства древесно-стружечных и древесно-волоконных плит;

в качестве сырья для производства древесно-стружечных и древесно-волоконных плит, при соблюдении определенных требований по качеству, либо для производства топливных гранул (пеллет);

на продажу другим деревообрабатывающим предприятиям республики.

На примере ОАО «ФанДОК» рассмотрен проект использования технологической щепки как отхода деревообработки для выработки тепловой энергии мини-ТЭЦ. Тепловая энергия используется в фанерном производстве, которое работает круглосуточно, также возможно ее использование в производстве стружечных плит, которое в данный момент готово к запуску. При этом в качестве альтернативных вариантов рассматриваются следующие:

продажа щепки на сторону другим предприятиям и населению;

приобретение тепловой энергии у города (Бобруйской ТЭЦ).

---

*Сергей Валерьевич САКУН (sakun-sv@mail.ru), аспирант кафедры экономики и управления Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).*

\*Жизнь после модернизации [Электронный ресурс] // Новости интернет-портала Tut.by. — Режим доступа: <http://news.tut.by/economics/374674.html>. — Дата доступа: 02.02.2015.

Рассмотрен проект закупки немецкого оборудования под мини-ТЭЦ. Доходная часть проекта формируется за счет разницы между ценой 1 Гкал тепловой энергии, закупаемой у города, и себестоимостью 1 Гкал тепловой энергии, вырабатываемой на мини-ТЭЦ. Исходные данные проекта мини-ТЭЦ представлены ниже.

Показатель	Значение
Потребность в технологической щепе, м <sup>3</sup> /мес.	7 600
Цена технологической щепы, р./м <sup>3</sup>	220 000
Прямые затраты мини-ТЭЦ, р./мес.	1 672 000 000
Косвенные затраты мини-ТЭЦ, % к прямым затратам:	
затраты на техобслуживание	6
зарплата	5
внутризаводской транспорт	5
Итого, затраты мини-ТЭЦ, р./мес.	1 939 520 000
Объем производства тепловой энергии, Гкал/мес.	8 870
Цена покупки тепловой энергии у города, р./Гкал	470 772
Стоимость технологического оборудования, евро	3 384 745
Курс евро на момент подготовки проекта, р./евро	14 000
Коэффициент использования мощности, отн. ед.	0,9

Целью настоящего расчета является определение срока окупаемости проекта, который рассчитывается по формулам (1) – (3). Срок окупаемости мини-ТЭЦ ( $T$ ) находится из следующего уравнения:

$$\sum_{t=1}^T \frac{\text{Дох}_t}{(1+r)^t} = \text{Инв}; \quad (1)$$

$$\text{Дох}_t = (\text{Цгор} - \text{Смт}) V_{\text{тэ}} \cdot \text{Ким}; \quad (2)$$

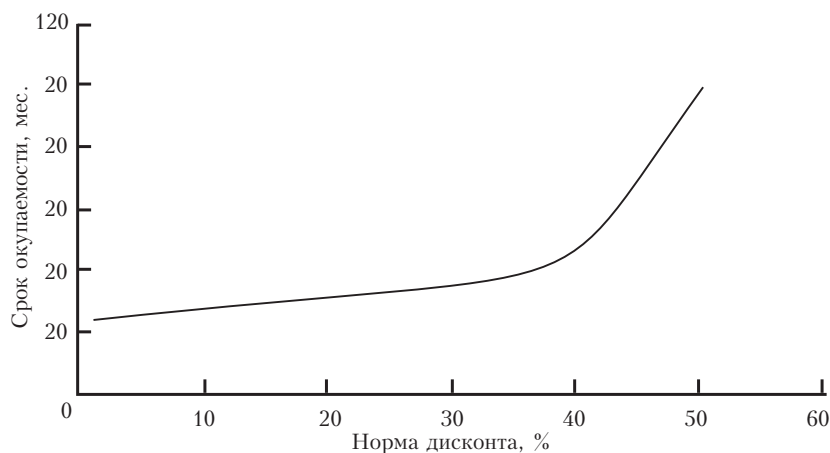
$$\text{Смт} = \frac{\text{Цщ} V_{\text{щ}} (1 + \frac{\text{ТО} + \text{ЗП} + \text{ТР}}{100})}{V_{\text{тэ}}}, \quad (3)$$

где  $\text{Дох}_t$  — доход от мини-ТЭЦ, р.;  $\text{Инв}$  — сумма инвестиций в оборудование, р.;  $\text{Цгор}$  — цена 1 Гкал тепловой энергии, приобретаемой у города, р.;  $\text{Смт}$  — себестоимость 1 Гкал тепловой энергии мини-ТЭЦ, р.;  $\text{Ким}$  — коэффициент использования мощности, отн. ед.;  $\text{Цщ}$  — цена щепы, р./м<sup>3</sup>;  $V_{\text{щ}}$  — потребность в технологической щепе, м<sup>3</sup>/мес.;  $\text{ТО}$ ,  $\text{ЗП}$ ,  $\text{ТР}$  — косвенные затраты мини-ТЭЦ на техобслуживание, зарплату, заводской транспорт, % к прямым затратам;  $V_{\text{тэ}}$  — объем тепловой энергии, отпускаемой мини-ТЭЦ, Гкал/мес.

Коэффициент использования мощности ( $\text{Ким}$ ) характеризует долю времени, в течение которого оборудование используется на полную мощность, и не может превышать 1. Для каждого типа автономных энергоисточников на различных предприятиях этот коэффициент рассчитывается отдельно и зависит как от ритмичности работы предприятия, что определяет равномерность спроса на энергию, так и от возможности генерировать энергию в необходимое для предприятия время. Например, технология получения тепловой энергии на мини-ТЭЦ на местных видах топлива позволяет сравнительно быстро изменять объемы отпуска энергии, что увеличивает этот коэффициент. В данном случае основным фактором снижения отпуска энергии остается неравномерность ее потребления в производственном процессе, что связано со спросом на продукцию предприятия. Для ветровых и гидроэнергетических установок коэффициент использования мощности будет значительно ниже, поскольку

отпуск энергии в значительной степени зависит от погодных условий, которые не всегда будут совпадать с потребностями предприятия в энергии.

В результате расчета определена себестоимость 1 Гкал, вырабатываемой мини-ТЭЦ, равная 219 тыс. р., что на 53 % меньше тарифа, по которому предприятие платило бы городу. При анализе проекта норма дисконта варьировалась от 1 до 60 %. Последняя цифра примерно соответствует процентной ставке, по которой в настоящее время белорусские банки предоставляют кредиты. Зависимость срока окупаемости проекта (в месяцах) от величины нормы дисконта представлена на рисунке.



Зависимость срока окупаемости проекта от нормы дисконта

Как видно из рисунка, проект имеет высокую привлекательность при «нормальных» процентных ставках, не превышающих 20 %, — в этом случае проект окупается менее чем за три года. Однако при существующих рыночных ставках проект не окупается. Следует отметить, что в исходных данных проекта заданы сравнительно оптимистичные условия: коэффициент использования мощности энергоустановки равен 0,9, что означает стабильно высокий спрос на вырабатываемую энергию в течение жизненного цикла проекта. На самом деле любые перебои в производственном процессе, а также проблемы со сбытом продукции приведут к снижению потребности предприятия в тепловой энергии и снижению данного коэффициента. Значит, в реальных условиях реализации проекта его показатели могут оказаться хуже запланированных.

Какие варианты следует рассмотреть для того, чтобы проект вышел на приемлемый уровень окупаемости?

Первый вариант — закупка дополнительного оборудования — паровой турбины для мини-ТЭЦ стоимостью 530 тыс. евро. В данном случае стоимость оборудования увеличится на 16 %, в то время как за счет дополнительного отпуска электроэнергии доход мини-ТЭЦ по предварительным расчетам увеличится на 30—50 %. При этом, однако, возникают дополнительные риски, связанные с необходимостью обеспечения сбыта электроэнергии.

Второй вариант — закупка оборудования отечественного производства — более дешевого, но с более низкой производительностью. В данном случае возможна экономия на капитальных затратах при увеличении текущих затрат. Закупка оборудования белорусского производства позволила бы обеспечить заказами отечественные предприятия, сэкономить валюту. Кроме того, существует возможность привлечения кредита под более низкую процентную ставку из средств Банка развития.

В заключение следует отметить, что высокие ставки по банковским кредитам фактически парализуют процессы модернизации предприятий, их техническое перевооружение, затрудняют переход к инновационным производ-

ственным технологиям. Аналогичные ситуации, как с рассмотренным проектом, возникают во всех отраслях экономики, требующих модернизации.

Проблема дорогих кредитов характерна не только для белорусской, но и для российской экономики, испытавшей шок в результате девальвации рубля. Именно на данном этапе развития, когда создание новых производств особенно необходимо, внешние финансовые условия ограничивают источники финансирования инвестиций. В Беларуси необходимо создавать условия для финансирования подобных проектов, связанных с закупкой оборудования белорусских производителей, при льготных условиях кредитования.

---

**SIARHEI SAKUN**

---

**UTILIZATION OF WOODWORKING WASTE  
IN SMALL POWER ENGINEERING BUSINESS**

---

**Authors affiliation.** *Siarhei SAKUN* (sakun-sv@mail.ru), *Belarusian State Economic University (Minsk, Belarus)*.

**Abstract.** The article gives calculations to determine the payback period of a mini combined heat and power plant (CHPP).

**Keywords:** woodworking enterprises, processing of waste, chips technology, thermal energy, electricity, payback of the project, norm of discount, credit conditions, production technologies, modernization of the enterprise.

UDC 620.95:674.8 (476.4)

*Статья поступила  
в редакцию 04.03. 2015 г.*

**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР БГЭУ  
представляет**

**Киреева, Е. Ф.**

**Основы организации международного налогообложения** : учеб. пособие / Е. Ф. Киреева, А. П. Чечко, Е. А. Захарова ; под ред. Е. Ф. Киреевой. — Минск : БГЭУ, 2015. — 355 с.

Рассматриваются вопросы организации международного налогообложения: определение налогового статуса для налогоплательщиков, формы функционирования нерезидентов на территории других государств, особенности налогообложения доходов резидентов и нерезидентов от внешнеэкономических операций. Исследуются проблемы двойного налогообложения, процедуры принятия и исполнения международных налоговых соглашений, инструменты международного налогового планирования. Приводится понятие и рассматриваются функции внутри- и межгосударственных органов налоговых администраций, механизм решения международных налоговых споров, особенности формирования согласованной налоговой политики и механизма ее реализации в условиях экономической интеграции, вопросы международной оценки налоговых систем, проблемы международной налоговой конкуренции.

Рекомендовано студентам экономических специальностей вузов. Может быть использовано учащимися средних специальных учебных заведений, специалистами налоговой и финансовой систем, руководителями и практическими работниками экономических служб организаций.