

УДК 502.36

БИОТОПЛИВО. ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Тугарин Егор Романович

Иркутская область, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», 10 класс

Научный руководитель: Кучменко Наталья Александровна, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», учитель английского языка;

научный консультант: Барышников Егор Денисович, г. Москва, студент МФТИ, лаборант-исследователь в группе по исследованию НБИКС-природоподобных технологий НИЦ Курчатовский

На сегодняшний день существует проблема эффективной утилизации отходов деревообрабатывающих предприятий. В случае вывоза их на свалку предприятие несет дополнительные затраты на сбор, складирование и размещение отходов. Кроме того, захоронение древесных отходов на полигоне оказывает негативное воздействие на окружающую среду в связи со склонностью к самовозгоранию [1]. Для решения обозначенных проблем мы рассмотрели относительно новый вариант утилизации древесных отходов посредством производства топливных гранул (пеллет).

Пеллеты – это нормированное цилиндрическое прессованное изделие из отходов и остатков лесозаготовки, отходов деревообрабатывающей промышленности (рис. 1). Доказано, что при сгорании топливных гранул КПД теплоотдачи намного выше, чем просто сжигание опилок и щепы в котлах и даже каменного угля [2].



Рис. 1. Пеллеты. Разновидность продукции

Вслед за исследователями, занимающимися вопросами нового вида топлива, мы выделяем такие преимущества использования пеллет в качестве топлива как то, что: пеллетное отопление безопаснее газового; остатки продуктов горения характеризуется низкой зольностью (зольность – масса твердого неорганического остатка (золы), образующегося после полного сгорания образца горючего вещества в определенных условиях); золу можно использовать в подсобном хозяйстве (удобрение, богатое азотом); экологичность и антиаллергенность пеллет ввиду исключения химических соединений при производстве; они удобны в хранении (любое сухое помещение) [3].

Процесс изготовления пеллет, по нашему мнению, не является высокотехнологичным. Ключевой этап – это прессование сырья, для чего применяются различные прессовые установки, оснащённые цилиндрической либо плоской матрицей. Как показывает практика, низкая энергоёмкость, малые габариты технологического оборудования и модульный принцип проектирования позволяют легко смонтировать линию в существующие производственные помещения (рис. 2).



Рис. 2. Схема производственного цикла

Многие специалисты считают пеллеты «самым лучшим способом превратить отходы в доходы» [4]. Нас тоже заинтересовал вопрос экономичности данного способа утилизации древесных отходов, в связи с чем был произведен примерный расчет окупаемости бизнеса по производству пеллет при размещении на действующем предприятии города Братска. Основу расчета составила фактическая себестоимость производства топливных гранул, а также финансово-экономические показатели на текущий и последующие два производственных года.

Таблица 2. Калькуляция себестоимости производства пеллет, руб.

Статьи затрат	2022г.	2023г.	2024г.
Объем в год, тн	4 176	8 352	8 352
Переменные расходы: в т.ч.	1 339 200	2 678 400	2 678 400
Вода	14 200	28 400	28 400
Электроэнергия	125 000	250 000	250 000
Сдельная оплата труда	1 200 000	2 400 000	2 400 000
Постоянные расходы: в т.ч.	910 640	1 821 280	1 821 280
Канцелярские расходы	10 000	20 000	20 000
Амортизация	66 670	133 340	133 340
Реклама	28 500	57 000	57 000
Оплата труда АУП	737 580	1 475 160	1 475 160
Прочие расходы	67 890	135 780	135 780
Итого себестоимость	2 249 840	4 499 680	4 499 680
Себестоимость на 1 т/н	539	539	539

Таблица 3. Финансово-экономические показатели проекта

Показатели	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Итого
Объем, тн	4 176	8 352	8 352	20 880
Стоимость пеллетов за 1тн, руб	5 000	5 000	5 000	-
Выручка, руб.	20 880 000	41 760 000	41 760 000	104 400 000
Себестоимость продукции, руб.	2 249 840	4 499 680	4 499 680	11 249 200
Прибыль валовая выручка себестоимость, руб.	18 630 160	37 260 320	37 260 320	93 150 800
Инвестиционные средства (ИС), руб	29 000 000	-	-	29 000 000
Коэффициент эффективности (ИС) – 1,1	Срок окупаемости (ИС), лет - 0,9			

Расчеты показали, что производство рентабельно; следовательно, несмотря на вложения в организацию нового производства, инвестиции окупятся через два года. На данный момент существующее производство уже не несет дополнительные затраты на утилизацию отходов, следовательно, исключаются вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды. Мы делаем вывод о том, что помимо экономического эффекта решаются и проблемы в сфере контроля и соблюдения экологического законодательства.

Изучив ряд источников, мы заключили, что с развитием технологий и рынка сбыта отходы стали сырьем для производства топливных гранул. Определено, что в процессе переработки опилок и щепы производятся топливные гранулы как источник экологически чистой тепловой энергии. Установлена принципиальная возможность переработки отходов в лесном производстве, а также наличие классической технологии, которую мы наблюдали на одном из предприятий нашего города. Сделали вывод о том, что качество итогового продукта зависит от степени готовности сырья (опилки, стружка), наличия и качества оборудования.

Вместе с тем, по итогам проблемного интервью с руководителем предприятия, констатируем, что не каждое предприятие готово к массовому производству топлива, поскольку дополнительными условиями для его доходности является наличие свободной территории, квалифицированных кадров и незадействованных энерго мощностей.

Список литературы:

1. Сергиенко А.В., Яцун И.В. Необходимость рационального использования отходов деревообработки // Наука и образование сегодня. 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-ratsionalnogo-ispolzovaniya-othodov-derevoobrabotki/viewer>.
2. Бабушкин М. Переработка отходов лесопромышленного комплекса как точка роста производства // ЛеспромИнформ. 2020. № 2. С. 118-120.
3. Овчинников Р. Глобальный поворот // Деревообработка Бизнес и Профессия. 2020. № 2. С. 38-39.
4. Куницкая О.А. Пеллетная лихорадка // Деревообработка Бизнес и Профессия. 2018. № 4. С. 7-8.