

УДК 620.952

Касіячук Василь Дмитрович,
кандидат технічних наук,
академік АНУ, професор університету,
завідувач кафедри «Будівництва»
Івано-Франківського університету права
імені Короля Данила Галицького



Євчук Роман Богданович,
Івано-Франківський університет права
імені Короля Данила Галицького

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ (ПЕЛЛЕТ) ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ

Стаття висвітлює можливості організації виробництва паливних гранул (пеллет) в Івано-Франківській області. Проаналізований випуск пеллет в передових країнах світу. Показані переваги пеллет над іншими видами палива. Запропонована технологічна схема виробництва паливних гранул в м. Коломиї. Проведений порівняльний розрахунок економічного ефекту при використанні паливних гранул (пеллет) для виробництва альтернативної енергії.

Ключові слова: альтернативна енергія, паливні гранули (пеллети), біомаса, енергозбереження, ефективність.

Постановка проблеми. На сьогодні відбувається зменшення запасів природних ресурсів, тому у світі і в Україні прослідковується тенденція до пошуку таких видів альтернативного палива, які являються поповнюваними і зменшують шкідливі викиди в навколишнє середовище. Розвинуті країни та країни з перехідною економікою згідно з Кіотським протоколом зобов'язались обмежити і знизити викиди парникових газів в атмосферу. Цілком очевидно, що підсумком заходів передбачених Кіотським протоколом, для більшості країн, в тому числі і для України, буде створення енергетики, що працює на альтернативних видах палива. Одним із видів такого палива є пеллети. Пеллети – це паливні гранули циліндричної форми різного діаметру які отримані шляхом пресування із заздалегідь заготовленої рослинної сировини. Винахідником пеллет є виходець з Баварії Рудольф Гуннерман, якому спало на думку стиснути дрова і додати їм більш зручну форму. Згодом він налагодив масове виробництво пеллет в США. Популяризатором пеллет в Європі вважається Швеція, яка почала виробництво паливних гранул з відходів деревної промисловості в 1985 р. [7]. Паливні гранули (пеллети) – це екологічно чистий вид палива (біопалива) без хімічних закріплювачів. Пеллети являють собою пресовані циліндри діаметром 25 мм, найбільшого поширення набули пеллети діаметром 6...10 мм. Подібна форма забезпечує сипкість і дозволяє використовувати всі відомі способи автоматизації в подаючих пристроїв котелень. Пеллети використовують в котельнях і ТЕЦ



широкого діапазону потужності: від камінів і котлів в приватних будинках та ТЕЦ потужністю 500 МВт, які споживають 450 тон пеллет в рік. Паливні гранули (пеллети) набувають в країнах Європи і світу все більшої популярності вжиток його постійно зростає. По дослідженнях маркетологів, найближчим часом очікується різкий стрибок попиту на цей вид продукції[7].

При цьому пеллети першого класу і промислові мають свою вартість і велику потребу на ринку. Деякі країни (зокрема Фінляндія) купують пеллети за кількістю виділеної енергії, яку визначають спалюванням зразків біопалива, що пропонуються. Тому таким споживачам можна пропонувати пеллети різних сортів. У Данії є ряд теплоелектростанцій, які споживають пеллети з чистої кори. Щорічний вжиток пеллет в Данії складає близько 600 тисяч тон при власних потужностях 200 тисяч. Обсяг Європейського ринку пеллет більше 10 млн. т. на рік [7]. Китай запланував до 2020 року виробляти 50млн тон пеллет на рік.

Стрімке зростання ціни на газ забезпечить підвищений інтерес інвесторів, до даної галузі. 21052009 року Верховною Радою прийнятий Закон України «Про альтернативні види палива» [6]. Кабінет міністрів своїм розпорядженням затвердив державну цільову програму «Ліси України» на 2010 – 2015 рр. [1]. Все це приведе до конкурентного внутрішнього ринку на паливні гранули (пеллети). На сьогоднішній день ринок пеллет на Україні складає близько 300 тис. тонн в рік. Експорт становить 85% обсягу. Внутрішній споживчий ринок становить відповідно 15% від обсягів виробництва або 45 тис. тонн в рік. Потенційний споживчий ринок пеллет в Україні складає 1 млн. т/рік.

Всім відомо, що наша держава Україна енергетично залежить від Росії в питаннях постачання газу і Росія завжди диктує свої умови. І тому давно назріла потреба організації виробництва альтернативних джерел енергії зокрема паливних гранул (пеллет), особливо в нашій області, де великі запаси біопалива [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-дослідницькими роботами по виробництву паливних гранул (пеллет) і в цілому використанні відходів від лісозаготівлі і лісопереробки займається науково-дослідницький інститут технічної теплофізики, [5] інститут відновлювальної енергетики Національної Академії наук України, Держаний науково-дослідницький і проектно-конструктивний інститут інноваційних технологій в енергетиці і енергозбереженні, кафедра «Будівництва» Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького [2]. Вказаними закладами розроблені і розробляються технології переробки біомаси на альтернативну енергію різної потужності. Матеріали опубліковані в збірнику наукових статей п'ятої науково – практичної конференції «Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії в регіоні» [4].

Постановка завдання. У статті ставиться за мету завдання запропонувати організацію ефективного цеху по виробництву паливних гранул (пеллет) в м. Коломиї із відходів від лісозаготівлі, лісопереробки, і деревообробки які утворюються в регіоні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Паливні гранули (пеллети) мають величезні переваги в порівнянні з традиційними видами палива. Теплотворна здатність їх більша ніж у деревини в 1,5 рази, дорівнює вугіллю і складає 4,3 – 4,5 кВт/кг.

При спалюванні пеллет деревина звільняє стільки CO_2 , скільки прийняло під час росту (закритий вуглецевий обмін). При згоранні вичопного палива, навпаки звільнюється вуглекислота зібрана за мільйони років. А це веде до підвищення вмісту CO_2 в атмосфері, і до парникового ефекту. При спалюванні 2000 кг пеллет виділяється стільки ж теплової енергії, як при спалюванні: 3200 кг деревини, 1400 м³ газу, 1000 л. дизельного палива, 1370 л. мазуту.

Порівняльні характеристики різних видів палива:

Вид палива	Природний газ	Вугілля	Паливні гранули (пеллети)
Співвідношення видів палива до 1 м ³ газу	1 м ³	1,6 кг	1,7 кг
Порівняльні характеристики видів палива на тепловій здатності:			
Види палива	Співвідношення теплоти		
Паливні гранули	4600 ккал/кг		
Вугілля	4800 ккал/кг		
Природний газ	8000 ккал/кг		

Порівняння виділення CO₂ з різних видів палива:

Природний газ: вміст CO₂ в 15 разів вище ніж у пеллет.

Буре вугілля: вміст CO₂ в 20 разів більше, ніж у пеллет.

Кам'яне вугілля: вміст CO₂ в 50 разів більше, ніж у пеллет.

Вартість пеллет українського виробництва, що відповідають за якістю вимогам ЄС, становить в середньому 1000 – 1100 грн. за одну тону. Для порівняння наведена розрахунки економічного ефекту, від переходу системи опалення із природного газу на пеллети. Калорійність природного газу (1 м³) в середньому 8000 ккал, калорійність пеллет (1 кг) – 4600 ккал. Коефіцієнт перерахунку становить $8000 : 4600 = 1,7$ тобто за калорійністю 1,7 т. пеллет відповідає 1000 м³ природного газу. Вартість природного газу щонайменше становить 2500 – 3000 грн за 1000 м³. Розрахункова вартість пеллет 1100 грн. за 1 т. Для отримання аналогічної кількості енергії від пеллет необхідно затратити $1100 \times 1,7 = 1870$ грн. Чиста економія складає – 3000 грн. – 1870 грн. = 1130 грн. на кожних спалюваних 1000 м³ газу. Порівнюючи пеллети з вугіллям то перевага перших явна, особливо за вмістом шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу у процесі згорання. Пеллети вважаються екологічно чистим паливом і тому підприємствам, які використовують паливні гранули не потрібні квоти на викиди парникових газів. При використанні пеллет як палива поряд із зменшенням викидів CO₂ відбувається зменшення діоксиду сірки, а це в свою чергу приводить до зменшення кислотних дощів, і до зниження загибелі рослинної сировини. При транспортуванні низькі ризики вибуху в порівнянні з пробоїнами на нафтопаливних танкерах, аваріях на газопроводах та електростанціях. Пеллети по багатьох позиціях виграють у рідкого палива і кам'яного вугілля особливо по викиду шкідливих речовин. Використання паливних гранул мають ряд переваг для споживання. Вони можуть зберігатися в безпосередній близькості від житлових приміщень, в підвалах, підсобках, оскільки пеллети пройшли термічну обробку і являються біологічно неактивним матеріалом. Вони несхильні до самозаймання, не виділяють неприємного запаху в процесі згорання і при зберіганні. Підсумовуючи можна зробити висновок, що деревні гранули (пеллети) – це відносно дешеве, екологічно чисте, альтернативне біопаливо, що робить його надзвичайно привабливим енергетичним енергоносієм.

Нами проектується реконструкція існуючих приміщень бувшого заводу «Сільмаш» в м. Коломиї Івано-Франківської області по вул. Богдана Хмельницького під цех по виробництву паливних гранул (пеллет) і паливних брикетів загальною потужністю 1,5 тонни готової продукції за годину. Технологія переробки деревних відходів від лісозаготівлі, лісопереробки і деревообробки буде проходити наступним чином: спочатку



деревна біомаса буде позбуватись кори, потім подрібнюватись, сушитись, при чому осушення буде проходити за рахунок газів, які утворюються під час нагрівання деревної біомаси до високої температури. Для цього в нашому проекті використовуємо енерготехнологічну установку (ЕТУ) розроблену науково – дослідним інститутом Технічної теплофізики НАНУ [5]. Дана установка призначена для переробки біомаси і виробництва газу, біовуглецю та теплоносія (гаряча вода чи повітря).

Така схема дасть змогу знизити шкідливі викиди майже до нуля. Запропонована технологія являється універсальною. У залежності від потреби можна одночасно виробляти паливні гранули (пеллети) в кількості 1000 кг на годину і паливні брикети 500 кг на годину. Крім того після відповідного переналаштування технологічної лінії стає можливим переробляти відходи від іншої рослинної сировини (солота, стебла, лушпиння соняшника, гречки та ін.). Все обладнання і комплектуючі вітчизняного виробництва. За цим самим принципом будуть опалюватись приміщення цеху, в результаті з необхідних комунікацій потрібні лише електроенергія і вода. Крім того організація такого виробництва дасть змогу працевлаштувати щонайменше 30 чоловік, а це вже соціальний ефект.

Висновки. Внутрішній ринок має безмежні можливості для виробництва паливних гранул (пеллет) необхідних для забезпечення опалення промислових, житлових приміщень і об'єктів соціально – культурного призначення. В той же час різко зменшити споживання імпортного газу дозволить нашій державі стати більше енергетично незалежною країною.

Різде нарощування виробництва біопалива дозволить утилізувати відходи від лісозаготівлі, лісопереробки і деревообробки, чим значно покращиться екологічна ситуація в краї.

Впровадження в експлуатацію тільки однієї технологічної лінії забезпечує утворення щонайменше 30 додаткових робочих місць.

Використання паливних гранул (пеллет), як альтернативного палива дає можливість економити більше 1000 грн. валютних коштів на кожних 1000 м³ імпортного газу.

Впровадження організації виробництва паливних гранул повинно носити комплексний характер, починаючи від заготівлі (збирання) відходів від лісозаготівлі, лісопереробки і деревообробки, зберігання пеллет, переведення систем опалення на твердопаливні котли, морального і матеріального заохочення всіх суб'єктів господарської діяльності до використання біопалива.

Список використаних джерел

1. Державна програма Ліси України на 2010-2015 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-п>.
2. Касіянчук В. Д. Можливості використання деревної біомаси, як альтернативного енергоресурсу / В. Д. Касіянчук // Науково-інформаційний вісник Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького. – 2011. – Вип. №3. – С. 190-194.
3. Касіянчук В.Д. Гончарик Р. П. Ефективність використання деревної біомаси для виробництва альтернативної енергії / В.Д. Касіянчук, Р. П. Гончарик // Науково-інформаційний вісник Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького. – 2012. – Вип. №6. – С. 213-216.

4. Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні: збірник наукових статей п'ятої міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 квітня. – 2009р. – Львів: ЛьВЦНТЕУ, 2009р. – С. 353.
5. Носеч В. Замість нафти і газу – біомаса! / В. Носеч // Дзеркало тижня – 2007. – 15 – 21 вересня. – №34. – С.17.
6. Про альтернативні джерела енергії: Закон України. – м. Київ 20лютого 2003 року №555-IV // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 24. – Ст. 155.
7. Технологія виробництва різних видів біопалива. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Bio.ukrbio.com/ua/articles/2344/.
8. Шпак А.П. Конституція цільової комплексної програми наукових досліджень АН України «Біомаси, як паливна сировина» («Біопаливо») Додаток 1 до постанови Президії НАН України від 28.02.2007р. – №56. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www/at.ua/3000/3100/60425>.

Касиянчук В. Д., Євчук Р. Б. Эффективность использования топливных гранул (пеллеты) для производства альтернативной энергии

Статья освещает возможности организации производства топливных гранул (пеллет) в – Фрнаковской области. Проанализировано выпуск пеллет в передовых странах мира. Показаны преимущества пеллет перед другими видами топлива. Предложенная технологическая схема производства топливных гранул в г. Коломыя. Проведенный сравнительный расчет экономического эффекта при использовании топливных гранул (пеллет) для производства альтернативной энергии.

Ключевые слова: альтернативная энергия, топливные гранулы (пеллеты), биомасса, энергосбережения, эффективность.

Kasianchuk V. D., Evchuk R. B. Efficiency fuel granules (pellets) for the production of alternative energy

The article deals with the possibility of organizing the production of fuel pellets (pellets) in-Frnakivsky area. Analyzed release pellets in the advanced countries of the world. The advantages of pellets compared to other fuels. The proposed technological scheme of production of fuel pellets in Coloma. The comparative calculation of economic benefit when using pellets (pellets) for the production of alternative energy.

Key words: alternative energy, wood pellets (pellets), biomass, energy efficiency, efficiency.

