

УДК 662.62

## ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЛУШПИННЯ

*Дахновська О.В*

*Вінницький національний технічний університет*

*В статті проаналізовані пути використання подсолнечной лузги, как источника альтернативной энергетики.*

Масложирова промисловість – це галузь виробництва рослинної олії в Україні, яка є потужним агропромисловим комплексом, який об'єднує виробників насіння і масложирової продукції. В основному ця галузь орієнтована на виробництво соняшnikової олії і пов'язаних з нею продуктів. Згідно [1] у загальному обсязі виробництва олійних культур в Україні соняшник займає понад 90%, а в структурі посівних площ не менше 10%. Країна посідає друге місце в світовому рейтингу після Росії, забезпечуючи від 15 до 17% світового виробництва соняшнику.

Підприємства масложирової галузі України можна розділити на три категорії. До першої категорії належать підприємства, що виробляють рослинну олію: масложирові і маслоекстракційні комбінати. До другої категорії належать дрібні виробники рослинної олії в компаніях, для яких виробництво рослинної олії не є основним видом діяльності. Ці переробні підприємства, більш залежні від ситуації на внутрішньому ринку, оскільки на них налагоджено виробництво дрібних партій рослинної олії і вони використовуються для потреб сільського населення. Третю категорію складають виробники масложирової продукції – маргаринові заводи, миловарні комбінати.

За останні 10 років майже всі великі олійноекстракційні заводи (ОЕЗ) та олійножирові комбінати (ОЖК) України впровадили технологію спалювання лушпиння. Згідно [2] на підприємствах масложирової промисловості працюють котли трьох видів. До першого виду належать сучасні котли іноземних виробників, таких як Vynske (Бельгія), Rafako (Польща), Larget-Badcock (Франція). До другого виду належить обладнання, спроектоване українським СПКТБ “Енергомашпроект” (Київ) і виготовлене на заводах України та Росії. Крім того, на деяких підприємствах працюють старі котли, призначені для викопних палив, що були переобладнані під спалювання лушпиння.

У результаті переробки насіння олійних культур отримують продукти первинної переробки (рослинна олія і шрот), продукти вторинної переробки (майонез, маргарин, мило, жири кондитерські, оліфа) і кісточкову крихту, отриману після переробки плодovих кісточок, соняшникове борошно і білкові кислоти. Побічним продуктом при виробництві рослинної олії являється шрот та жмих. Жмих отримують при виробці олії за допомогою пресового віджиму, шрот – з використанням екстракції. Жмиху притаманна більша кількість жиру 5-7%, в шроті – 2-3%. В залежності від сировини шрот буває соняшниковий, льняний, соєвий, бавовняний, арахісовий, конопляний та ін. Шрот використовують в якості високопротеїнової добавки при виробництві комбікормів та в теплоенергетичній галузі в якості палива.

Кількість соняшникового лушпиння при промисловій переробці насіння соняшника становить значну частину – 17-20% до маси насіння. Лушпиння різних гібридів і сортів соняшника складає в середньому: жиру 3%, білка 3,4%, безазотистих екстрактивних речовин 29,7%, клітковина 61,1%, зола 2,83% [3].

На жаль, в даний час залишаються невирішеними проблеми, пов'язані з раціональним використанням соняшникового лушпиння. Відсутність галузевого нормативного документу, який би передбачав використання соняшникового лушпиння в якості палива гальмує розвиток масложирової промисловості. Тому, **метою даної статті** є аналіз шляхів використання соняшникового лушпиння, як джерела альтернативної енергетики.

Згідно [2,4-6] можна виділити такі шляхи використання соняшникового лушпиння:

1. спалювання;
2. виробництво гранул/брикетів;
3. вивіз на звалища;
4. інше: традиційне використання лушпиння в якості кормової добавки в тваринництві і птахівництві; застосування лушпиння в будівництві; при вирощуванні грибів; в якості добрива і покращення властивостей ґрунту; в гідролізній промисловості та ін.

У відсотковому співвідношенні шляхи використання соняшникового лушпиння представлені в табл.1.

Таблиця 1

### Шляхи використання соняшникового лушпиння в Україні

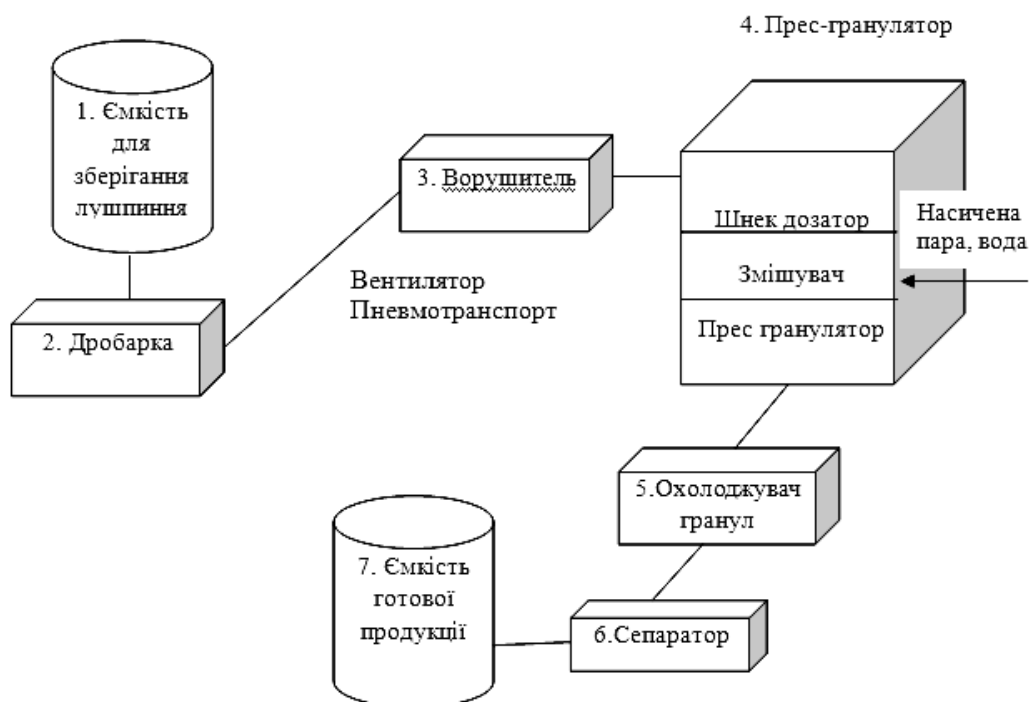
Шляхи утилізації	тис т/рік	% від загального обсягу
Спалювання	390	57,8
Виробництво гранул/брикетів	150	22,2
Вивіз на звалища	80	11,9
Інше	55	8,1

На сьогодні, більше половини річного обсягу утвореного лушпиння спалюється в котлах з метою виробництва теплової енергії, близько 22 % використовується для виробництва гранул та брикетів, досить велика частка (до 80 тис т/рік) вивозиться на звалища, певна кількість продається сільськогосподарським підприємствам та населенню для господарських потреб [2]. З джерела [4] теплотворна здатність 1 т сухої речовини соняшникового лушпиння еквівалентна 17,2 МДж. За цим показником лушпиння переважає дрова – (14,6-15,9) МДж/кг і буре вугілля – 12,5МДж/кг. При спалюванні соняшникового лушпиння кількість вуглекислого газу, що виділяється не перевищує того, що утворюється при природному розкладанні деревини.

Так як соняшникове лушпиння має дуже низьку насипну щільність (170кг/м<sup>3</sup>) та його транспортування на велику відстань є економічно недоцільним, тому надзвичайно актуальним і економічно вигідним, на сьогоднішній день, є виробництво гранул або брикетів, щільність яких складає 1200 кг/м<sup>3</sup>. В середньому розмір брикетів із соняшникового лушпиння становить 50×50×300 мм (В×Ш×Д), діаметр гранул 6-12 мм. Вони виготовляються в цехах гранулювання лушпиння (рис.1).

Соняшникове лушпиння із ємності для зберігання лушпиння 1 надходить в дробарку 2, де подрібнюється. Із дробарки 2 за допомогою вентилятора через пневмотранспорт подрібнене лушпиння потрапляє у ворухитель, який рівномірно розподіляє сировину. Після

чого лушпиння певними дозами, за допомогою шнека дозатора, що знаходиться в пресі-грануляторі 4, надходить в змішувач, де змішується з насиченою парою чи водою для зволоження і підігріву сировини перед пресом-гранулятором, де і відбувається пресування соняшникового лушпиння в гранули. В основі технології виробництва паливних гранул лежить процес пресування відходів під високим тиском при нагріванні від 250 до 350°C. Висока температура при пресуванні сприяє оплавленню поверхні гранул, завдяки чому вони стають більш міцними та придатними для транспортування [5]. Готову продукцію необхідно охолодити в охолоджувачі гранул 5, відділити від пилу в сепараторі 6 та помістити до ємностей готової продукції 7. Готові гранули транспортують насипом, в мішках по 10-20 кг, в мішках “биг-бег”.



*Рис. 1. Схема гранулювання лушпиння*

Більшість гранул виробляється на продаж до європейських країн, де на них є досить великий попит. В середньому ціна гранул, які йдуть на експорт, становить до 100 євро/т, на внутрішньому ринку вони реалізуються по 300грн/т[2].

На сьогодні в Україні є також досвід виробництва брикетів із лушпиння соняшнику. Такі брикети екологічно чисті і мають значно більший час горіння, ніж традиційні види палива. Сировиною для брикетів слугує просушене до вологості 8% лушпиння насіння соняшнику. У табл.1 представлені технічні характеристики брикетів із лушпиння соняшнику.

Виробництво паливних брикетів та гранул дозволяє:

- спалювати в твердопаливних котлах відходи власного виробництва;
- отримувати 5000-5200 ккал з 1 кг палива;
- виробляти екологічно чисте паливо з відновного джерела;
- перетворити відходи свого виробництва на товар, що користується попитом

[6].

Таблиця 1

**Технічні характеристики брикетів із лушпиння соняшнику**

Параметри	Значення
Щільність брикетів, т / м <sup>3</sup>	1,1-1,2
Теплотворність, ккал / кг	5000-5200
Зольність брикетів,%	2,7-4,5
Сірка,%	0,23-0,45
Щільність сировини, т / м <sup>3</sup>	0,12
Вологість сировини, %	до 8
Розмір часток сировини, мм	2-8

Необхідно також виділити переваги використання гранул та брикетів в якості палива:

- кількість залишків спалювання (золи) складає від 2,2% до 10% від загального обсягу використаних гранул;
- процес спалювання гранул піддається повній автоматизації;
- зручність транспортування та зберігання;
- відсутність шкідливих викидів в продуктах спалювання;
- попіл можна використовувати як органічне добриво [7].

Якість гранул та брикетів повинна відповідати ДСТУ 7124:2009 [8] і надходити з виробництва, яке працює за певним технологічним регламентом або технологічною інструкцією, затвердженою в установленому порядку з дотриманням вимог згідно з ДСП 4.4.4.090 [9].

Соняшникове лушпиння можна використовувати також для отримання біогазу. Біопаливо із даних відходів може відкрити для України принципово нові високоефективні можливості для забезпечення сталого сільського розвитку на основі одержання дешевої, екологічно безпечної теплової енергії, яку можна ефективно використовувати в сільській місцевості для опалювання житлових і виробничих приміщень, у промисловому виробництві та побутовому обслуговуванні протягом усього року: узимку – для опалювання, навесні – в теплицях, влітку та восени – на зернотоку.

***Екологічний аспект***

Використання соняшникового лушпиння дає змогу розв'язувати екологічні проблеми, такі як, наприклад, скорочення викидів у атмосферу (за рахунок відмови від використання природного газу) та запобігання органічному розкладанню відходів після вивезення на звалища.

Серйозну увагу необхідно приділяти обладнанню, яке використовується при спалюванні лушпиння. Особливо це стосується старих переобладнаних котлів тому, що тільки при застосуванні сучасних ефективних елементів системи очистки відхідних газів емісія шкідливих речовин не буде перевищувати встановлені норми. Це питання дуже важливе, так як більшість

підприємств масложирової галузі знаходяться поряд з великими густонаселеними містами.

### *Висновок*

Отже, до основних шляхів використання соняшникового лушпиння належать спалювання (57,8%), виробництво гранул/брикетів (22,2%); вивіз на звалища (11,9%); інше (8,1%). Використання в якості альтернативного джерела палива гранул/брикетів є найбільш ефективним, як з точки зору енергетики, так і екології. Поряд з екологічними та енергетичними перевагами використання гранул та брикетів має і економічні переваги. Одна з яких це стабільна ціна, яка не залежить від стрибків цін на викопні види палива і від зростання екологічних податків.

### *Література*

1. Державна підтримка українського експорту [Електронний ресурс] режим доступу <http://ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/156.html>
2. Желєзна Т. Лушпиння соняшнику для теплових потреб / Т. Желєзна, О. Морозова – Зелена енергетика. – 2007. – № 4. – С. 24-25.
3. Державний комітет статистики України НАКАЗ Про затвердження Методичних рекомендацій щодо проведення розрахунків витрат кормів худобі та птиці у господарствах усіх категорій (Методичні рекомендації, розд.4) 24.01.2008 № 18 (v0018202-08).
4. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы.— Наукова думка, 1999. – 315 с.
5. Авершин Д.А. Оцінка та використання вторинних матеріальних ресурсів / Науковий вісник Національного університету ДПС України (економіка, право). – 2009. – № 4(47). – С.141-147.
6. Бородіна О. Відновлювальна енергетика — перспективи для сільського господарства України / Пропозиція. 2008. – № 10.
7. Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України/ Наукові праці лісівничої академії наук України : збірник наукових праць, - Львів: РВВ УкрДЛТУ. – 2008, Вип.6. С. 20-24.
8. ДСТУ 7124:2009 Лушпиння соняшнику пресоване гранульоване. Технічні умови.
9. ДСП 4.4.4.09 Государственные санитарные правила для предприятий, которые вырабатывают растительные масла.