

ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНІКО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВА ІЗ ВІДХОДІВ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Бардадим О.В.¹, здобувач НС доктора філософії,

Сова Н.А.¹, к.т.н., доц.,

Мельник М.М.², технічний директор.

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна.

²ТОВ НВО «Сортувальні машини», м. Дніпро, Україна.

Постановка проблеми. В Україні є великий потенціал відходів та побічної продукції сільського господарства. Без залучення цього виду біомаси до паливно-енергетичного балансу країни неможливо досягти цілей по біоенергетиці, поставлених Енергетичною стратегією України на період до 2035 року [1]. Біомаса аграрного походження, у їх числі лушпиння соняшника, залишається основною складовою енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Але одним із головних бар'єрів для енергетичного використання агробіомаси в Україні є відсутність у агровиробників техніки для підготовки побічної продукції рослинництва для енергетичних потреб та складність використання агробіомаси як палива.

Основні матеріали дослідження. Теоретичний потенціал використання лушпиння соняшника складає 2,4 млн.тн, при цьому потенціал, доступний для енергетики, складає 100% від теоретичного потенціалу і має змогу досягти 1,0 млн т.н.е.(тони нафтового еквіваленту) [2].

З огляду на обсяги у використанні енергетичного потенціалу біомаси лушпиння соняшника, що вже використовується для потреб енергетики та складає 63,2%, підвищення врожайності соняшника від досягнутого рівня 22 ц/га до рівня національного рекорду врожайності у 55,24 ц/га, то маємо всі підстави для прогнозування збільшення об'ємів генерації лушпиння соняшника до рівня 6,03млн.тн.

Прогрес у використанні лушпиння соняшника стримується низкою перешкод, головними з яких є технологічні бар'єри, а саме відсутність у переробників соняшника техніки для енергетичного використання відходів та складність використання агробіомаси як палива. Для прийняття рішення про використання лушпиння для енергетичного використання переробнику важливо розуміти, що при цьому не зменшиться продуктивність основного виробництва продукції, особливо якщо передбачаються довгострокові контракти на постачання. Тому переробнику відходів необхідно максимально виявити ризики та спланувати заходи для їх зменшення, зокрема,

визначити необхідні зміни технологій, передбачити закупівлю додаткової спеціалізованої техніки.

Вміст вологи у побічній продукції переробки відходів насіння соняшника негативно впливає, головним чином, на її теплотворну здатність. Надмірна волога також спричиняє псування біомаси під час зберігання, і головне – стимулює явище самозігрівання, яке потребує спеціальних технологічних заходів для запобігання та гасіння пожеж.

Наявність олійної домішки підвищує теплотворну здатність палива, але перешкоджає одержанню високої механічної міцності брикет та пелет. Доведено, що вміст тригліцеридів та похідних речовин у підвищеній кількості робить непридатною масу лушпиння до палетизації. Тому державним стандартом ДСТУ 7123:2009 [3] обмежена масова частка жиру й екстрактивних речовин в абсолютно сухій речовині до рівня 4,5%.

Прогрес у створенні нових гібридних сортів соняшника, які характеризуються підвищеною олійністю та врожайністю, висвітлює нові технологічні труднощі у переробці лушпиння. Лушпиння має притаманну цим сортам підвищену ботанічну олійність та нові морфологічні якості, при переробці гібридних сортів генерується підвищена кількість олійної домішки при шеретуванні, яка сягає 4% і більше. Спалювання такого лушпиння генерує додаткове забруднення атмосфери. Тому економія на зниженні долі викопних енергоресурсів може бути зведена нанівець економічними санкціями за забруднення атмосфери.

Технологічна проблема повинна бути вирішена там де вона з'явилась, а саме, олійна домішка повинна бути відсортована негайно після технологічної операції, де вона генерується, та повинна бути повернутою до основного технологічного процесу. Для досягнення цієї мети проведені теоретичні дослідження робочих органів сортувальної машини [4], [5], проведені випробовування експериментального зразка, запропоновано нове обладнання (Рисунок 1), яке дозволить вилучити із суміші лушпиння олійну домішку. Остаточна кількість олійної домішки у лушпинні після сортування знаходиться у межах 0,2-0,6%.

Випробовуванням підтверджена теоретична продуктивність сортувальної машини 30 тон на добу при сортуванні лушпиння соняшника.

При річному фонді робочого часу 320 діб на рік переробки насіння соняшника та прогнозу генерації лушпиння соняшника у 6,03 млн.тн на рік, теоретична кількість необхідного обладнання для використання в межах України може бути визначена наступною формулою:

$$N = \frac{Гр}{Пс*Фр} = 628 \text{ машин,}$$

де: Гр- генерація річного об'єму лушпиння, тон;

Пс- добова теоретична продуктивність сортувальної машини, тон/добу;

Фр- річний фонд робочого часу, діб.



Рис. 1. Експериментальний зразок сортувальної машини для лушпиння соняшника

Висновки. Таким чином, дослідження показують, що за умови використанні річного енергетичного потенціалу біомаси лушпиння соняшника потенціал техніко - технологічного забезпечення виробництва палива із відходів насіння соняшника може бути визначений у кількості 628 машин.

Список використаних джерел

1. Стратегія розвитку біоенергетики в Україні. Поточне використання біомаси в Україні. [Електронний ресурс]: За оцінкою Біоенергетичної асоціації України.: Режим доступу <https://uabio.org/bioenergy-transition-in-ukraine/>.

2. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Драгнєв С.В. Аналіз бар'єрів для виробництва енергії з агробіомаси в Україні. Аналітична записка БАУ № 21. Біоенергетична асоціація України, 2019.: Режим доступу www.uabio.org/activity/uabio-analytics.

3. Лушпиння соняшнику. Технічні умови: ДСТУ 7123:2009.- [Чинний від 2009-12-18]. К.: Держспоживстандарт України, 2011. 8 с. (Національний стандарт України).

4. Алієв Е. Б. Чисельне моделювання процесів агропромислового виробництва: підручник. Київ: Аграрна наука, 2023. 340 с.

5. Кудрявцев І.М. Чисельне моделювання процесу сепарації відходів насінневої суміші соняшнику в камері розрідження аеродинамічного сепаратора/ Вібрації в техніці та технологіях. 2024-№2(113) С.132–142. DOI: 10.37128/2306-8744-2024-2-15.