

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський державний університет**  
*Азадський університет*  
*Каракалтакський державний університет*  
*Київський національний університет технологій та дизайну*  
*Луцький національний технічний університет*  
*Національна металургійна академія України*  
*Національний університет «Львівська політехніка»*  
*Одеський національний політехнічний університет*  
*Сумський національний аграрний університет*  
*Східно-Казахстанський державний технічний*  
*університет ім. Д. Серікбаєва*  
*ТОВ «НВО «ПРОМІТ»*  
*Українська асоціація якості*  
*Українська інженерно-педагогічна академія*  
*Університет Барода*  
*Університет ім. Й. Гуттенберга*  
*Університет «Politechnika Świętokrzyska»*  
*Харківський національний університет*  
*міського господарства ім. О. М. Бекетова*  
*Херсонський національний технічний університет*

## **СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО**

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної  
конференції**

**(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)**

**Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.**

**Суми**  
**Сумський державний університет**  
**2016**

## УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТОВАРНОГО СОНЯШНИКА

*Семірненко Ю. І., к.т.н., доц, СНАУ, Суми*

При виборі сировини для альтернативних видів палива із рослинної біомаси доцільною є та сировина, яка підлягає утилізації і не може бути використана для інших потреб сільгоспвиробниками. Для впровадження джерела енергії слід проводити екологічний аналіз, що спричинено погіршенням стану довкілля. Цей аналіз показує екологічну доцільність реалізації проекту і полягає не тільки в можливості ненанесення шкоди довкіллю, але й в можливості зниження техногенного навантаження[1]. Прикладом такої сировини є відходи очистки насіння товарного соняшника.

Кількість відходів товарного соняшника становить досить велику частку - 4-10% від маси насіння. Цей відсоток у значній мірі залежить від технології вирощування, способу збирання, регулювань очистки зернозбиральних комбайнів і т. ін.

Так, при середньому валовому зборі соняшника в Україні 10,48 млн т [2], об'єми відходів очистки товарного соняшника у межах країни, при відсотку вороху 5%, у натуральному виразі становлять 0,524 млн т.

При середній теплотворній здатності брикетів із даних відходів 21,0 МДж/кг, річний енергетичний потенціал їх становитиме 11,004 млн ГДж.

Очищення насіння від домішок є необхідним і дуже важливим процесом обробки й підготовки насінневої маси до переробки.

У результаті очищення насіння утворюється кілька видів відходів:

- а) бур'янисті – велике й дрібне сміття бур'янів, їх насіння;
- б) стеблові – залишки стебел, листя, залишки кошиків і т. ін.;
- в) мінеральні – мінеральне сміття, циклонний пил, металеві й інші домішки.

Стебла рослин, листя, мінеральне сміття, металеві й інші домішки сприяють передчасному спрацюванню обладнання (особливо мінеральні й металеві домішки), знижують продуктивність останнього і якість продукції.

Дослідження складу відходів соняшника товарного наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Склад відходів соняшника товарного

№ п/п	Назва фракції	Частка фракції в загальній масі, %
1	Органічні домішки дрібні(прохід сита № 3)	45,72
2	Органічні домішки крупні (в тому числі й лузга)	51,78
3	Насіння соняшника (недозрілі та цілі зерна)	2,5

Олійність видалених відходів становить більше 3%.

Високий вміст жиру вказує на те, що відходи, отримані при очищенні соняшникового насіння, являють певну цінність і можуть бути використані

для виготовлення паливних брикетів.

В теперішній час можна виділити наступні шляхи використання відходів товарного соняшника: спалювання, вивіз на звалища, інші (використання відходів товарного соняшника в якості кормової добавки в тваринництві і птахівництві, при вирощуванні грибів, і т. ін.).

У відсотковому співвідношенні шляхи використання відходів товарного соняшника наступні: спалювання – 4,1%, вивіз на звалища – 87,1%, ін. – 8,8%.

Нераціональна утилізація відходів первинної переробки товарного соняшника спалюванням та перегріванням їх у відвалах призводить до викидів, що мають негативний вплив на навколишнє середовище не тільки регіону, а й на клімат планети. Тому одним з найбільш ефективних способів вирішення проблеми утилізації даних відходів і є використання їх в енергетичних цілях.

Слід відмітити, що при спалюванні даних відходів кількість вуглекислого газу, який виділяється, не перевищує тієї кількості, що утворюється при їх природному розкладанні.

Так як дані відходи мають низьку насипну щільність (до 200 кг/м<sup>3</sup>), їх транспортування на велику відстань є економічно недоцільним, тому надзвичайно актуальним і економічно вигідним на сьогодні є брикетування даної біомаси.

Для визначення можливості брикетування даних відходів без подрібнення нами були проведені дослідження по визначенню їх фракційного складу (рис. 1).

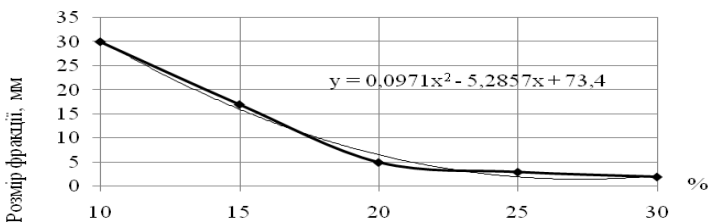


Рисунок 1 – Фракційний склад відходів товарного соняшника

Як видно з рис. 1, найбільший відсоток складають фракції до 2 мм – 30%, найменший - фракції до 30 мм – 2%. На фракції до 5 мм припадає 75% відходів, що вказує на можливість виготовлення брикетів без подрібнення даної біомаси.

### Список літератури

1. Новітні технології біоенергоконверсії: Монографія / Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетуха, І. П. Григорюк, В. О. Дубровін, А. І.Ємець, Г. М. Забарний, Г. М. Калетнік, М. Д. Мельничук, В. Г. Мироненко та ін. – К: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 326 с.

2. Портал Аграрного сектора України. [Електронний ресурс]. – режим доступу: statistics.

## ДО ПИТАННЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА УДАРНО-ВІДБИВНИМ ПОДРІБНЮВАЧЕМ

*Сердюк В. В., асистент каф «ТСГМ», Плавинський В. І., ст. викладач каф «ТСГМ», СНАУ, м. Суми*

У технології приготування кормів найважливішим процесом є подрібнення зерна, що зумовлено вимогами фізіології годування тварин. З найбільшою ефективністю кормові ресурси можна використовувати лише у переробленому вигляді. В результаті подрібнення корму створюються більш сприятливі умови до прискорення процесів травлення та засвоєння поживних речовин. В інженерному відношенні подрібнення зерна, є енергоємний процес.

Постановка проблеми. Проведені експериментальні дослідження по визначенню ступеня подрібнення, витрат енергії, в залежності від швидкості руху ротора та кута нахилу відбивної плити по відношенню до напрямку обертання ротора (лінійної швидкості). Дослідження проводилися в між факультетській проблемній лабораторії новітніх технологій в галузі переробки харчових продуктів на лабораторній установці, з використанням статор нової конструкції в якому відбивні плити розташовані радіально і під кутом 150°- 160°. Потім провели експеримент з подрібненням зерна пшениці, ячменю, вівса, гороху та кукурудзи. Після подрібнення зерна при такому розміщенні плит, провели ситовий аналіз подрібненого матеріалу та отримали результат який показав різницю між ступенем подрібнення в 1,5 рази більше при радіальному положенні статора відбивних плит. Використання енергії при цьому збільшилося не значно.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз останніх публікацій підтверджують правильність напрямку досліджень, а результати не підлягають сумнівам. Ця проблема розглянута в роботі В.О. Соломки, “Аналіз умов руйнування зернини при ударному контакті з лопаткою”, але вона розглядалася для подрібнення зернового матеріалу у пристроях теж ударної дії, без урахування відбивних плит.

Умовою подрібнення зернини буде співвідношення:  $F_{д} \geq F_{руйн}$ , де  $F_{руйн}$  – сила удару при руйнуванні зерна стиском. З виразу визначимо силу удару ударного елемента по зернині та прируйнуванні її на частки після зіткнення з відбивною плитою:

$$F_{д} = \frac{m_3 \cdot \omega \cdot \sin \alpha}{(5a + 6b)/30} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot (1 + \varepsilon^2 \cdot ctg \alpha) \cdot (-\mu)}{(1 + \mu) \cdot (1 - 2\mu) \cdot \rho}} \quad (1)$$

де  $F_{д}$  - сила удару била по зернині, Н;  $m_3$  - маса зернини, кг;  $\omega$  - швидкість руху ротора,  $c^{-1}$ ;  $a$ ,  $b$  - товщина, ширина та довжина зернини, м;  $\alpha$  - кут положення відбивної плити, град;  $E$  - модуль пружності