

Ключевые слова: номинальное трехфазное напряжение, номинальный ток, частота тока, ветросиловая установка, асинхронный электродвигатель.

Tymoshenko G.A., Ryasna O.V., Swift V.A., Prikhodko M.S. Low-speed generators for wind turbines

On the basis of experimental data and the latest scientific research in the laboratory of the department was made for slow-moving wind turbine generator. As a result of theoretical analysis proved the possibility of using wind power installation at a sufficiently low speed propeller, where the requirements for the electric generator will be significantly lower than in the conventional electric generators of higher load.

Keywords: nominal three-phase voltage, current rating, power frequency, wind power plant, asynchronous motor.

Стаття надійшла в редакцію: 07.10.2016

Рецензент: д.ф.-м.н., проф. Кузема О.С.

УДК 62-664.263

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ОЧИСТКИ ТОВАРНОГО СОНЯШНИКА У ЯКОСТІ ПАЛИВА

Ю. І. Семірненко, к.т.н., доцент;

С. Л. Семірненко, к.т.н., доцент

Сумський національний аграрний університет

При виборі сировини для альтернативних видів палива із рослинної біомаси доцільним є та сировина, яка підлягає утилізації і не може бути використана для інших потреб сільськогосподарського виробника. Прикладом такої сировини є відходи очистки насіння товарного соняшника.

В статті наводяться дослідження по визначенню об'ємів відходів очистки товарного соняшника, їх фракційного складу, вологості та загальної теплотворності.

Ключові слова: альтернативна енергетика, біопаливо, товарний соняшник, відходи, фракційний склад, вологість, прес, брикети.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний стан виробництва та використання альтернативних енергетичних ресурсів в Україні характеризується недостатнім рівнем розвитку переробки їх складових, малими обсягами реалізації виробленої продукції в самій країні. Все це пов'язано із недостатньою проінформованістю населення, не адаптованістю обладнання до спалювання даних ресурсів та ціновою політикою на ринку альтернативних енергоресурсів. Тому, на теперішній час основною альтернативою традиційним паливам залишається немодифікована деревина, як для сільськогосподарських виробників, жителів сільських територій, так і для малих промислових підприємств.

Пошук інших вагомих і технічно доступних джерел відновлювальних ресурсів серед залишків біомаси агропромислового комплексу та вивчення їх властивостей є однією з актуальних проблем сьогодення і сприятиме завданню збереження здоров'я людини, збереження й відновлення навколишнього середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Порушена проблема досліджується як у світовій, так і у вітчизняній науковій літературі. Теоретичні засади та практичні механізми екологічно безпечної та економічної ефективної утилізації біомаси рослинного походження знайшли відображення в працях вітчизняних дослідників, серед яких: А. Долінський, М. Жовмір, Г. Гелетуха, Т. Железна, Е. Олейник, Г. Голуб, В. Мироненко, В.І. Гавриш,

Д. В. Зеркалов, В. Здановський та ін.

Основними проблемами зниження енергоємності сільськогосподарського виробництва України, що вимагають негайного вирішення, є впровадження енерго- та ресурсоощадних технологій, зупинення спаду виробництва, укріплення та підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу виробництва біопалив, удосконалення структури виробництва та споживання енергетичних ресурсів [1].

Однією із найважливіших умов ефективного впровадження альтернативних видів палива, особливо рослинного походження, є визначення з пріоритетною сировиною для виготовлення палива, удосконалення технологій та всебічне використання даного палива для власних потреб.

Щоб вирішити проблему зменшення забруднення довкілля в Україні, потрібна реалізація заходів з екологізації суспільного виробництва, тобто впровадження екологічно-безпечних техніко-екологічних процесів, способів і методів раціонального використання природних ресурсів, завдяки чому забезпечується охорона навколишнього середовища. Тому необхідно впроваджувати систему технологічних, управлінських та інших рішень, які дозволять підвищити ефективність використання природних ресурсів і збереження якості природного середовища на рівні підприємства, регіону, держави. Розвиток нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії є важливим фактором зниження негативного впливу енергетики

на навколишнє середовище й підвищення якості життя громадян [2, 3, 4].

Формування цілей статті. При підході до вибору сировини рослинного походження підприємствами агропромислового комплексу для використання у якості палива необхідно проводити оцінку шкоди, яка може виникнути у результаті виводу даної сировини із звичного балансу – її традиційного використання. Тому, перевага повинна віддаватися тій сировині, яка потребує утилізації (відходам), а тим більше, за утилізацію якої треба відшкодувати кошти.

Вивчення питань можливості використання відходів очистки товарного соняшника у якості палива та дослідження їх властивостей дозволить вирішити як енергетичні проблеми, так і проблеми утилізації рослинних залишків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Враховуючи значні обсяги виробництва товарного соняшника в Україні (див. табл. 1), енергетичною сировиною для багатьох сільгоспвиробників можуть бути відходи очистки товарного соняшника.

Таблиця 1 – Валовий збір соняшника в Україні

Роки	Валовий збір, млн. т
2013	10,3
2014	10,1
2015	11,05
Середня: 10,48	

Як відомо, насіння соняшника є джерелом одержання надзвичайно цінних харчових і кормових продуктів. Крім того, відходи очистки насіння товарного соняшника можуть слугувати заміником традиційних палив для самих виробників даної продукції.

Усі компоненти насінної маси соняшника широко варіюють по хімічним, фізичним, біохімічним і іншим властивостям.

До органічних домішок (відходів) прийнято відносити обрушені насіння основної культури, насіння із залишками ядра (поїдені шкідниками, биті), насіння що запліснявіло, загнило, проросле, насіння з кольором, що змінився, ядра, недорозвинене й ушкоджене морозом, а також органічне сміття в насінні, яке складається із частинок кошиків, уламків стебел рослин, суцвіть і т. ін.

Мінеральні домішки складаються переважно із грудочок землі, пилу, каменів і металодомішок.

Враховуючи тільки останню агротехнічну вимогу можна наближено визначити масу відходів очистки товарного соняшника для всієї країни.

Так, при середньому валовому зборі соняшника в Україні 10,48 млн. т (див. табл. 1) можна визначити об'єми відходів очистки товарного соняшника у межах країни при відсотку вороху (відходів) 5%. У натуральному виразі це буде становити 0,524 млн. т.

Очищення насіння від домішок є необхідним і дуже важливим процесом обробки й підго-

товки насінної 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, остатки кошиків і т. ін.

в) мінеральні – мінеральне сміття, циклонний пил, металеві й інші домішки.

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

Проведені дослідження складу відходів соняшника товарного наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Склад відходів соняшника товарного

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

Олійність видалених відходів становить більше 3%.

Наявність жиру вказує на те, що відходи, отримані при очищенні соняшникового насіння, мають підвищену енергетичну цінність і можуть бути використані для виготовлення паливних брикетів.

Як відомо, найбільш ефективно використовувати у якості палива модифіковану рослинну біомасу – брикети [5].

З метою вибору обладнання для виготовлення паливних брикетів із даних відходів нами був досліджений їх фракційний склад (див. рис. 1).

Як видно з рис. 1, найбільший відсоток фракції у відходах товарного соняшника має розмір до 2 мм – 30 %.

Проведені попередні дослідження показали, що вологість відходів товарного соняшника, згідно показань вологоміра, знаходиться в межах 16–20% і залежить від пори року, умов зберігання, терміну зберігання, вологості кошиків при збиранні врожаю і т. ін.

Оскільки відходи, які зберігаються довгий час під дією зовнішнього середовища можуть мати не однакову вологість у своєму шарі, і ця розбіжність може бути значною, то для її вирівнювання використовують, як правило, процес сушки. Цей процес по своїм характеристикам є одним із найбільш енергозатратних в технологічному ланцюзі виготовлення паливних брикетів. Тому, для зменшення енергозатрат на сушку і забезпечення рівномірного розподілу вологи нами пропонується застосування барабанної сушарки з використанням у якості палива отриманих

брикетів із відходів товарного соняшника, тобто, власного палива.

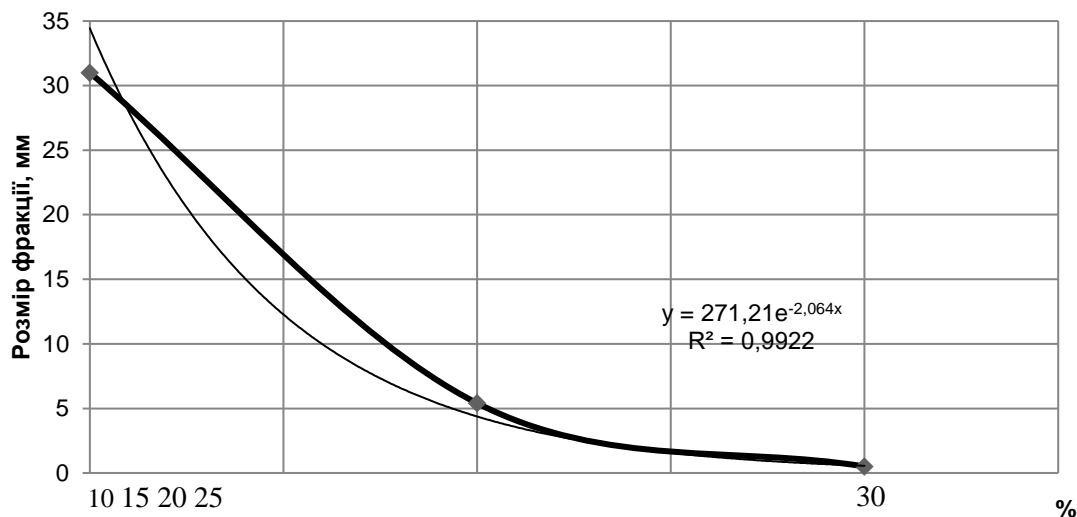


Рисунок 1 – Фракційний склад відходів товарного соняшника

Для проведення експериментальних досліджень процесу формування брикетів був використаний ударно-механічний прес ПБ-75, який забезпечує виготовлення брикетів діаметром 75 мм та фактичну продуктивність при брикетуванні 750 кг/год. В результаті досліджень було встановлено, що отримані брикети із відходів очистки товарного соняшника мають задовільні характеристики міцності та крихкості.

Щільність брикетів визначають шляхом заміру геометричних параметрів та зважування.

Приймаючи, що діаметр брикетів $d_{бр}$ сталий, заміри проводились тільки довжини брикетів. Довжину брикетів, для більшої точності, вимірювали чотири рази за допомогою штангенциркуля в діаметрально-протилежних місцях і знаходили середнє значення довжини брикету. Після цього проводилось зважування брикетів.

Щільність брикетів визначається за формулою

$$\rho_{сбр} = \frac{M_{сбр}}{V_{сбр}}, \quad (1)$$

де $M_{сбр}$ – маса одного типового брикету, кг;
 $V_{сбр}$ – об'єм типового брикету, м³

$$V_{сбр} = \pi d_{бр}^2 L_{бр} / 4, \quad (2)$$

де $d_{бр}$ – діаметр брикету, м
 $L_{бр}$ – довжина брикету, м.

В результаті досліджень також було визначене середнє значення теплотворної здатності брикетів із відходів очистки товарного соняшника. Воно становило 21,0 МДж/кг.

Знаючи середньорічну масу (див. табл. 1) та середню теплотворну здатність можна визначити загальну теплотворність відходів очистки товарного соняшника – 11004 ТДж.

Висновок. Використання відходів очистки товарного соняшника у якості палива забезпечить не тільки ефективну їх утилізацію, заміну викопного палива та заощадження за рахунок цього коштів, а й зниження техногенного навантаження на довкілля.

Список використаної літератури:

1. Гавриш В.І. Оцінка ступеня впливу різних факторів на ефективність використання палив у рослинництві / В.І.Гавриш // Вісник Харківського національного аграрного університету. – 2006. – №8. – С. 59-63.
2. Долінський А.А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики / А.А. Долінський // Вісник НАН України. – 2006. – № 2. – С. 24–32.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р. / КМ України // Верховна рада України: офіційний веб-портал. – К., 2006. – [29 с.]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145a-2006-p>. – Назва з екрану.
4. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]: монографія / Д. В. Зеркалов. – Електрон. дані. – К. : Основа, 2012. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. – Назва з тит. екрана.
5. Манзій С. О. Порівняльні характеристики гранульованого та брикетованого біопалива / С. О. Манзій, М. М. Копанський, О. Б. Ференц // Науковий вісник НЛТУ: зб. наук.-техн. пр. Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. – Вип. 20. – № 3. – С. 88–90.

Семирненко Ю.И., Семирненко С.Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ОЧИСТКИ ТОВАРНОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА

При выборе сырья для альтернативных видов топлива с растительной биомассы целесообразным есть сырье, подлежащее утилизации, которое не может быть использовано для других целей сельскохозяйственными производителями. Примером такого сырья являются отходы очистки семян товарного подсолнечника.

В статье приводятся исследования по определению объемов отходов очистки товарного подсолнечника, их фракционного состава, влажности и общей теплотворности.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, биотопливо, товарный подсолнечник, отходы, фракционный состав, влажность, пресс, брикеты.

Semirnenko Y.I., Semirnenko S.L. USING WASTE COMMODITY SUNFLOWER AS FUEL

The main problems of reducing energy intensity of agricultural production Ukraine, which require urgent attention, is the introduction of energy and resource saving technologies suspension recession, strengthening and improving the efficiency of resource potential of biofuels, improving the structure of production and consumption of energy resources.

Given the large volume production of sunflower in Ukraine, energy raw materials for many farmers can waste treatment commodity sunflower.

Sunflower seeds are extremely valuable sources of food and feed products. In addition, waste treatment sunflower seed trade can serve as a substitute for conventional fuels for the producers of these products.

All components of sunflower seed weight varied widely in chemical, biochemical and other properties. With an average gross yield of sunflower in Ukraine 10,480 million tons. So we can determine the volume of waste treatment Sunflower trade within the country in the percentage waste of 5%. In physical terms it will be 0,524 million tons.

The presence of fat indicates that the waste received at clearing sunflower seeds have high energy value and can be used to make fuel pellets.

The most efficient use as fuel modified plant biomass - pellets.

For choice of equipment for the manufacture of fuel briquettes from waste data was explored their fractional composition.

A preliminary investigation showed that humidity commodity sunflower waste, according hydrometer readings are within 16-20%, depending on the season, conditions of storage, shelf life, moisture at harvest baskets and so on.

To reduce energy costs for drying and to ensure equal distribution of water offered us the use of drum dryer using as fuel briquettes from waste received commodity sunflower that is, its own fuel.

As a result, research has been established that received briquettes from waste treatment commodity sunflower with satisfactory strength.

The density of briquettes is determined by measuring geometric parameters and weighting.

As a result of research also determined the average value calorific briquettes from waste treatment commodity sunflower.

Keywords: alternative energy, biofuels, commodity sunflower, waste, fractional composition, moisture content, press, briquettes.

Стаття надійшла в редакцію: 07.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Тарельник В.Б.