УДК 662.8.055:665.3

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ОСТАТОЧНОГО ФОРМУВАННЯ БРИКЕТУ З ЗДАТНІСТЮ ВІДБОРУ ОЛІЙ ПРИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ НА ГВИНТОВИХ ПРЕС-ЕКСТРУДЕРАХ

Самохвал В.А., аспірант,
Самойчук К.О., д.т.н.,
Червоткіна О.О., інженер
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.

Постановка проблеми. Серед багатьох машинобудівних галузей напрямок виготовлення паливних брикетів набирає великої популярності та перспективно розвивається в багатьох країнах світу. В Україні – одна з найкращих сировинних баз: великі обсяги сільгоспкультур та більшість відходів провіювання цих культур можна використовувати для виготовлення паливних брикетів. З найбільш придатних культур при виготовленні брикетів найчастіше використовують соняшник, сою, рапс та коріандр. Відходи всіх цих культур містять оліємістку частку та в більшості випадків для роботи з даною сировиною використовують шнекові преси.

На сьогоднішній день відома велика кількість пресового обладнання, яке гарно себе зарекомендувало при роботі з сировиною, що не містить олії. Але не так багато обладнання, яке б могло поєднати в собі відбір технічних олій та формування якісного паливного брикету в одному пресі. При цьому забезпечувати мінімальні затрати електроенергії [1]. Здебільшого, при роботі з сировиною, яка містить велику кількість олії, використовують класичну схему, де сировина спочатку переробляється маслопресом, а поті вже подається в прес для виготовлення паливних брикетів. При використанні даної технології значно збільшуються витрати на електричну енергію а також на обслуговування самого обладнання, що викликає збільшення собівартості готової продукції.

На даний час, головною метою є розробка нового пресового обладнання, яке б було більш універсальним та здатним працювати з будь-якою оліємісткою сировиною. Обладнання повинно поєднувати всі потрібні процеси при формуванні брикету та виконувати контрольований відбір олій, а також забезпечувати максимальний час перебування сировини в пристрої остаточного формування [2].

Велика частина наукових досліджень по даній темі спрямовано на вивчення технологічних процесів які потрібні при переробці певного виду сировини та на конструктивні особливості самого обладнання.

Шнекове пресове обладнання вже довгий час задіяне в різних сферах, але існуєобмаль літератури та розробок, які б були направлені на виготовлення паливних брикетів саме з сировини з підвищеним вмістом олій, де поєднуються всі процеси в одному пресі [3].

При вивчення процесу формування паливних брикетів, які не містять внутрішнього отвору та виготовлені з олієміcткої сировини, в першу чергу потрібно звернути увагу на час перебування сировини в пристрої остаточного формування. Як показала практика, при збільшенні часу перебування сировина краще приймає задану нами форму. Для досягнення даної мети найкраще себе показав багатосекційний пристрій остаточного формування. Він дає можливість відрегулювати потрібний тиск при формуванні брикету та значно збільшити час перебування сировини в стиснутому стані, а завдяки маслозбірним канавкам відділяти необхідну кількість технічних олій на кожному етапі формування [4]. При роботі з даним типом сировини в технологічну схему включають додаткове обладнання для відділення олії, що призводить до збільшення витрат, а відповідно, і кінцева вартість виробу на такому обладнанні буде сильно завищеною.

Головною метою даної роботи є розробка універсального обладнання, здатного працювати з сировиною з надмірним вмістом олій та поєднати процес формування брикету та процес контрольованого відбору олій в одному пристрої і при цьому мінімізувати поточні витрати уникаючи використання додаткового енергоємного обладнання.

Основні матеріали дослідження. Всі дослідження виконувалися на прес-екструдері для виготовлення брикетів, докладно описаного в роботі [5]. За рахунок встановлення пристрою остаточного формування прес-екструдер має здатність працювати з більшістю оліємістких сировин та забезпечувати гарну якість брикету. Дослідження на данному обладнанні проводился за умов максимально наближених до промислових. Під час проведення дослідів досліджувався пристрій остаточного формування брикету з системою контрольованого відбору олій та його вплив на якість брикету та залежність відбору технічних олій від кількості секцій. Для проведення дослідів в якості сировини обрали найбільш розповсюджену в даному регіоні – відходи провіювання соняшнику, з вмістом оліє місткої частини 20%. За рахунок дозатору сировина подавалася однорідним постійним потоком, а сам прес було виведено на робочий режим роботи.

Всі досліди повторювали по 3-5 разів та визначали їх середнє значення. Під час замірів всі результати заносилися в таблицю. Головним завданням експериментів було дослідити розроблені робочі органи, їх вплив на якість продукції та відбір технічних олій під час формування брикету [5]. При виконанні експериментальних

досліджень змінювали кількість секцій пристрою остаточного формування та за заміряли кількість відібраних технічних олій та вагу брикету за фіксований проміжок часу. Всі досліди виконувалися за один і той же проміжок часу та всі зразки складалися в окремі ємкості.

Основні технічні характеристики серійного прес-екструдера, який використовувався при дослідженнях, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Технічні характеристики прес-екструдера

Показник	Величина
Продуктивність (по відходах соняшника), кг/год	120-150
Встановлена потужність, кВт	до 7,5
Споживана потужність, кВт/т	55
Потужність електродвигуна, кВт	11

Розроблений пристрій остаточного формування сировини працює таким чином. При проходженні матриці сировина набуває форми матриці та подається в пристрій остаточного формування сировини в брикет, далі рухаючись по секціям сировина постійно стискається а при проходженні через маслозбірні канавки, які розташовані на стиках секцій, відбувається контрольований відбір олій [5]. Завдяки системі регулювання зазору між кожною секцією ми можемо відбирати потрібну нам кількість олії на кожному етапові формування брикету, що в свою чергу поліпшує якість готової продукції.

Конструкція робочих органів зображено на (рис. 1) [6].

Під час проведення дослідів зважування проводили на цифрових вагах Nokasonic Nk-50. При експерименті змінювали кількість секцій на пристрої остаточного формування брикету, при цьому робили заміри виходу технічних олій та продуктивності по брикету а також порівнювали якість брикету (таблиця 2).

Рис. 1. фрагмент робочих органів, до складу якого увійшов розроблений орган остаточного формування брикету з системою відбору технічних олій

Таблиця 2

Кількісні показники роботи пресу

Кількість секцій	1	2	3	4	5	6	7	8
Довжина пристрою остаточного формування, мм	245	445	690	935	1180	1425	1670	1915
Маса технічної олії при виготовленні 100 кг брикету	0,8	1,8	2,8	3,6	4,1	4,8	5,2	5,6

Під час дослідів було задіяно вісім секцій пристрою остаточного формування. З результатів досліджень ми бачимо, що при занадто малій кількості секцій майже всі технічні олії лишаються в брикеті, а сам брикет стає крихким. Визначено, що оптимальною кількістю секцій є вісім секцій пристрою.

Висновки. Розроблене обладнання забезпечило гарні показники по додатковому відбору технічних олій з оліє місткої сировини та забезпечило поліпшення якості готової продукції. Експериментальним шляхом підтверджено що при правильно підібраній кількості секцій труб можливо отримати до 45кг технічних олій на кожну тону виготовленого брикету. Розроблений пристрій забезпечує стабільну роботу обладнання без включання в лінію додаткового енергоємного обладнання, що в свою чергу знижує собівартість готової продукції.

Список використаних джерел

1. Єременко О. І., Василенков В. Є., Руденко Д. Т. Дослідження процесу брикетування біомаси шнековим механізмом, *Науковий журнал «Інженерія природокористування»* 2020. 3(17), С. 15–22.

2. Полянський О. С., Д'яконов В. І., Дьяконов О. В. Комплексна оцінка і аналіз енергетичних показників існуючих технологій переробки рослинних відходів у паливні брикети. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 190 «Механізація сільськогосподарського виробництва»*. 2018. С. 192–202.

3. Самойчук К. О., Самохвал В. А. Розробка міні-лінії для виготовлення паливних брикетів // *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання* / ТДАТУ: гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев.- Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 21, т. 1. С.152–159.

4. Патент. 127064, Україна, МПК (2022.05) Шнековий прес-екструдер для отримання брикетів / Самохвал В.А.: заявник і патентовласник Самохвал Віталій Анатолійович – а 202007249: заявл. 13.11.2020: опубл. 30.03.2023, Бюл.№ 13.

5. Кіндзера Д.П., Атаманюк В.М., Госовський Р.Р., Мотіль І.М. *Дослідження процесу формування паливних брикетів із рослинної* сировини та визначення їх характеристик. Науковий вісник НЛТУ України, 2013. С. 138–146.

6. Самойчук К.О., Самохвал В.А. Характеристики використання брикетування в переробній промисловості. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція,* 24 листопада 2020 р. : [матеріали конференції] / під заг. ред. В.М. Кюрчева. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 182–184.