Дослідження технологічного процесу подрібнення відходів деревини в механізованому виробництві паливного матеріалу в умовах ПП «Вітряк» Драбівського району Черкаської області

Інженерно-технологічний факультет
Полтавська державна аграрна академія

ІНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

Здобувач вищої освіти Запорожець Ю.В,
Керівник роботи к.т.н. доцент Ляшенко С.В.

Полтава 2020

Стан питання та вибір напряму дослідження

Мета роботи — Мета роботи – підвищення ефективності малогабаритного мобільного подрібнювача відходів деревини для виготовлення паливного матеріалу.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися наступні *завдання*:

- провести аналіз науково-технічної інформації перспективних напрямків модернізації малогабаритного мобільного подрібнювача;
- обґрунтувати можливість модернізації малогабаритного мобільного подрібнювача за рахунок удосконалення робочих органів;
- встановити за допомогою математичної моделі взаємозв'язок між конструктивними та технологічними параметрами, що визначають якість технологічного процесу виготовлення паливного матеріалу;
- експериментально підтвердити ефективність запропонованої модернізації малогабаритного мобільного подрібнювача відходів деревини і виконати техніко-економічну оцінку доцільності застосування результатів дослідження.

Методика й основні методи досліджень

Спалювання

Дискова машина ДОС-1

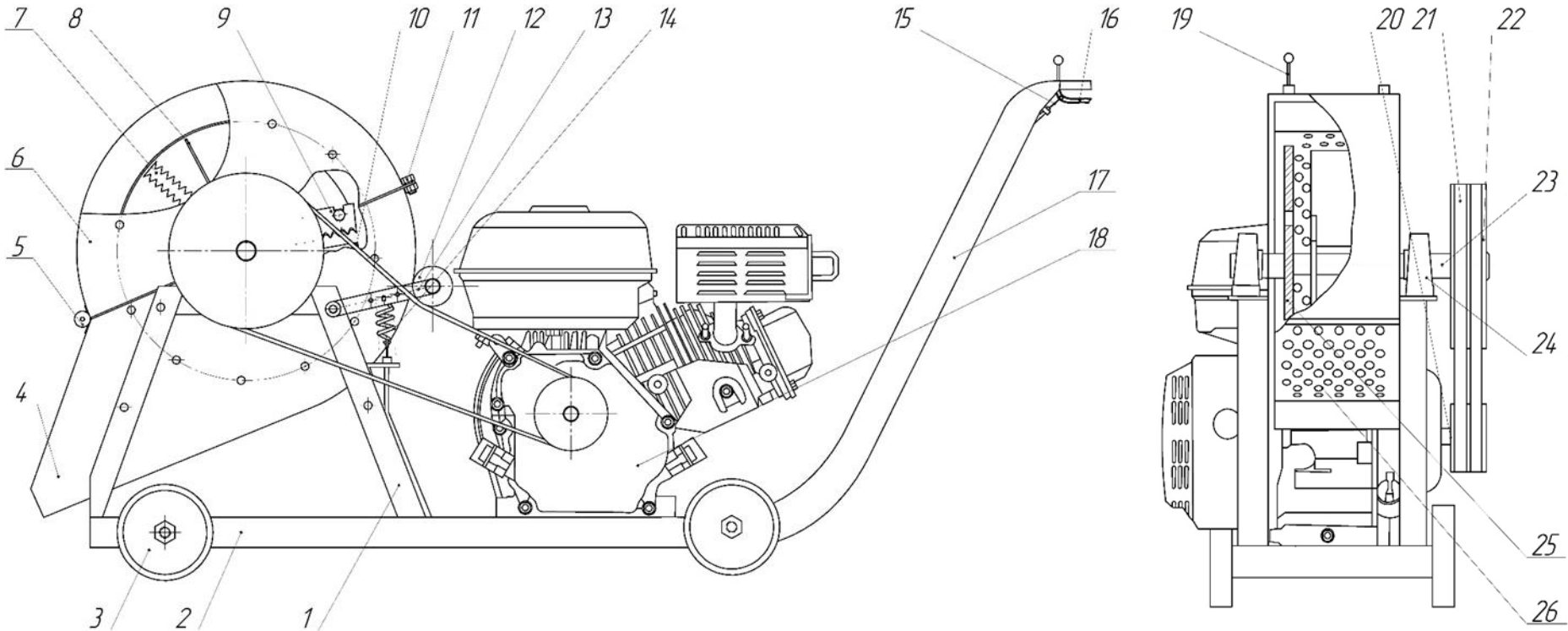
Роторно-ножовий подрібнювач ОЛНОВА DP 660 P

Вальцевий подрібнювач Шредер РРМ-1/5

Подрібнювач начіпний Wallenstein BX72S

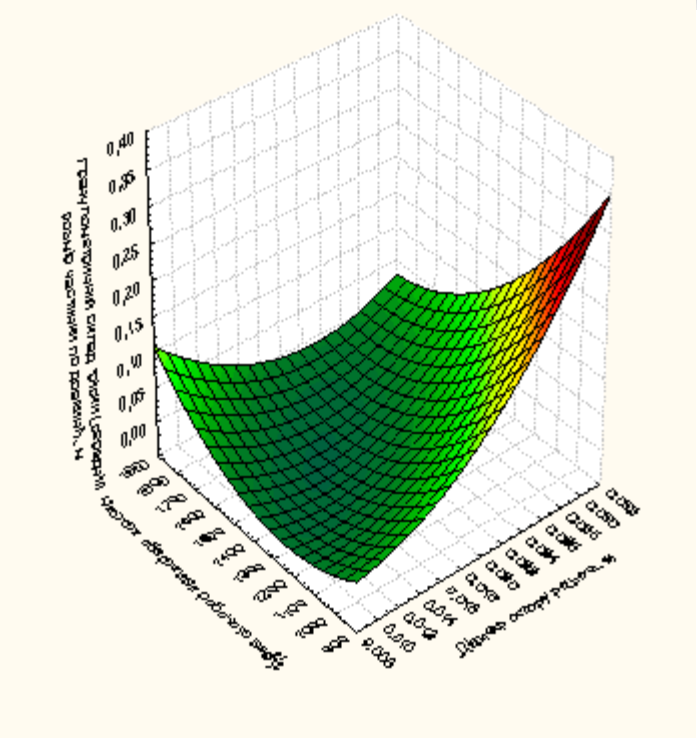
Результати досліджень

Авторами розроблена та запатентована конструкція малогабаритного мобільного подрібнювача для приготування паливного матеріалу. Призначений для подрібнення відходів деревини на задану фракцію. Виконує подрібнення, перемішування, просіювання, та пакування в сітки паливного матеріалу в умовах особистого селянського господарства.



1 – опорна стійка; 2 – рама; 3 – пневматичні колеса; 4 – вивантажувальний кожух; 5 – завіси; 6 – верхній кожух; 7 – молоткові робочі органи; 8 – лопатки повітродувні; 9 – різальні ножі; 10 – пластина; 11 – болтове з’єднання; 12 – натяжний ролик; 13 – тримач; 14 – пружина; 15 – тримач; 16 – рукоятка керування; 17 - ручка переміщення подрібнювача; 18 – бензиновий двигун; 19 – гашетка керування; 20 – ведучий шків; 21 – клинопасова передача; 22 – шків; 23 – робочий вал; 24 – підшипник; 25 – диск; 26 – різальний ніж;

Результати досліджень



Графічна інтерпретація залежності відстані встановлення ножів h та величини кута нахилу подачі деревини q від енергозатрат P.

При h=0,018…0.026м, і a=48…58 градусів, витрати бензину на подрібнення матеріалу становитимуть P =1,25…1,65кг/год, що є оптимальним значенням.

Продуктивність машини – 75 кг/год;

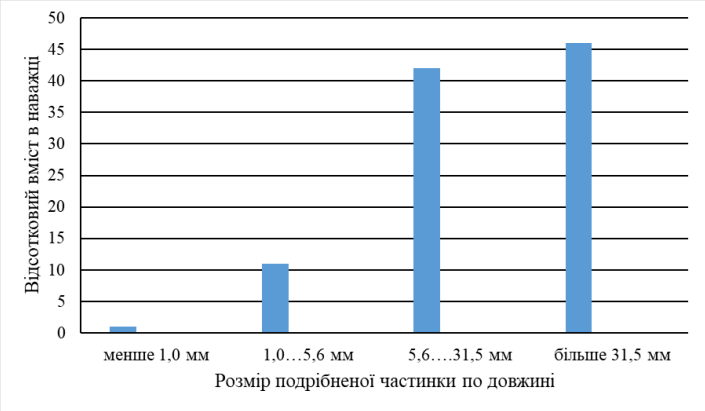
Бензиновий двигун моделі GX200(168F) потужністю 4,8 кВт (6.5 к.с.) / 3600 об/хв,;

Максимальний діаметр матеріалу завантаження – 80 мм;

Вологість матеріалу подрібнення – 15…45%

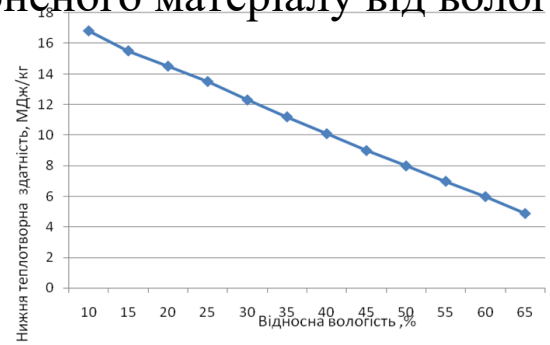
Рекомендації що до практичної реалізації результатів досліджень

1. Сортування відходів деревини з метою відбору відповідного діаметру.
2. Почергове завантаження відходів деревини до машини.
3. Подрібнення до фракції, що має розмір часток 3,15≤ Р≤ 100 мм.
4. Вміст часток розміром близько 3,15≤ Р≤ 100 мм повинен становити близько 80% від загального об’єму.
5. Подрібнення одночасно з завантаженням у мішки приблизно по 30 кг в кожен.

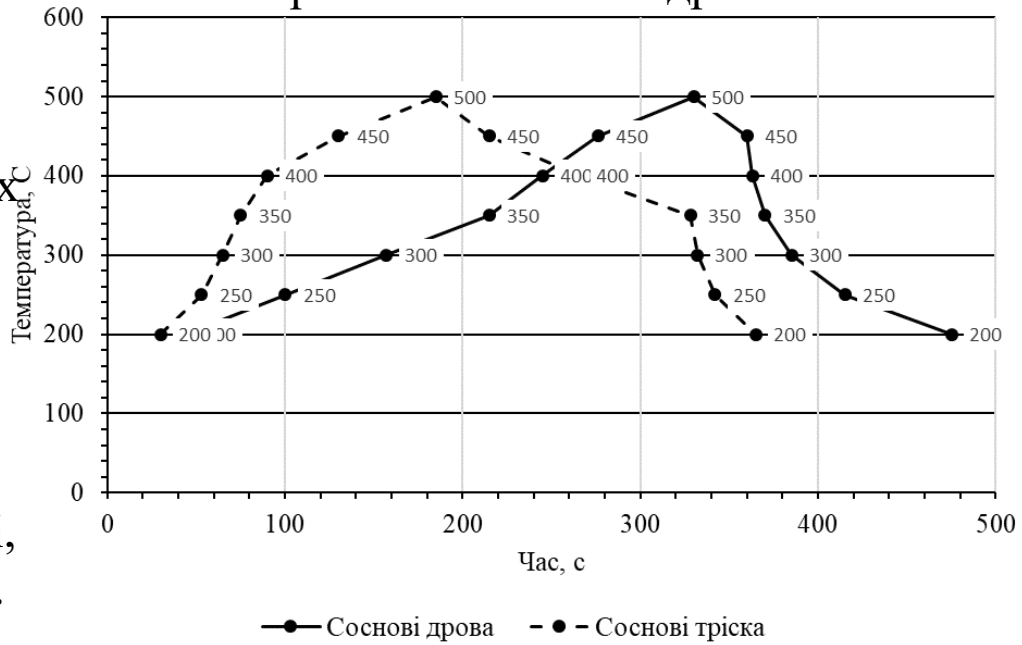


Рекомендації що до практичної реалізації результатів досліджень

Залежність нижньої теплотворної здатності подрібненого матеріалу від вологості



Графік зміни з часом температури горіння соснової тріски та соснових дров



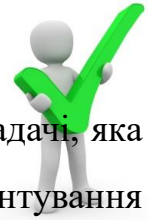
Отже, за результатами дослідження якісних показників паливного матеріалу (подрібнені відходи деревини), процес горіння залежить від декількох характеристик. В першу чергу, від складу подрібненого матеріалу, вологості, вмісту летких компонентів, щільності, пористості, розмірів часток і площі активної поверхні.

Рекомендації що до практичної реалізації результатів досліджень

Техніко-економічне обґрунтуванням результатів досліджень

1. Виготовили паливного матеріалу за рік – 100000кг
2. Капіталовкладення всього: сировина, допоміжні матеріали, інвентар, та розроблений подрібнювач – 177947,4грн.
3. Вартість виробничих фондів: основних– 25000грн., оборотних – 152947,4грн
4. Собівартість 1 кілограма паливного матеріалу – 1,78 грн.
5. Ринкова вартість 1 кілограма тріски – 2,5 грн.
6. Отриманий прибуток – 36052,6 грн.
7. Строк окупності проекту – 10 місяців

Висновки



1. У кваліфікаційній роботі виконане теоретичне узагальнення та наведено нове вирішення наукової задачі, яка полягає в підвищенні якості і зниження енергоємності подрібнення відходів деревини, шляхом обгрунтування параметрів малогабаритного мобільного подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу.
2. На основі аналізу існуючих технологій та технічних засобів для подрібнення відходів деревини встановлено, що для якісного подрібнення матеріалу, необхідно встановлювати оптимальні конструктивно-технологічні параметри машини. Одним із перспективних напрямків рішення поставленої задачі є визначення впливу величини виступу ножів подрібнювача та кута нахилу подачі деревини на витрати палива при роботі машини.
3. Обґрунтовано конструкцію розташування робочих ножів та завантажувального лотка малогабаритного мобільного подрібнювача відходів деревини, в якій на відміну від існуючих, для отримання оптимального значення витрат палива двигуна приводу в межах при P=1,25…1,65кг/год, необхідно налаштувати наступні параметри: величину виступу ножів від диска встановити в межах h=0,018…0,026м, а завантажувальний лоток регулювати на кут, що має значення a=48…58 град.
4. Розроблено методику й експериментально встановлено ефективність роботи малогабаритного мобільного подрібнювача відходів деревини, що підтверджено експериментальними результатами які показують наступне: за вологості матеріалу подрібнення W=15…18% , величина виступу ножів повинна становити h=0,022м, а кут нахилу подачі деревини a=53 град., тоді витрата бензину двигуна подрібнювача складе P=1,33кг/год .
5. На базі ПП «Вітряк» Драбівського району Черкаської області виконувались експериментальні дослідження малогабаритного подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу, які засвідчили, що термін окупності становить 0,0176 роки, а річний економічний ефект склав 36052,6 грн.

Дякую за увагу!

Здобувач вищої освіти Запорожець Ю.В,
Керівник роботи к.т.н. доцент Ляшенко С.В.