**Швец Л.В.**

к. т. н., доцент

**Вінницький національний
аграрний університет****Shvets L.****Vinnitsia National Agrarian
University****УДК 621.3****DOI: 10.37128/2306-8744-2019-4-11****ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ
ВИКОРИСТАННЯ
БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
САДІВ ТА ЗЕМЕЛЬ
ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ**

У той час як ми боремося за енергетичну незалежність і вирішуємо питання, пов'язані зі зниженням тепловтрат, практичні європейці у всю використовують наявний під рукою біоматеріал для опалення власних будинків, офісних будівель і навіть невеликих підприємств. Для опалення застосовують паливні брикети, які багато українців досі називають «Евродрова». Сьогодні виробництво паливних брикетів – це хороший прибутковий бізнес, яким можна займатися не тільки в опалювальний сезон, а протягом усього календарного року.

У паливних брикетів є одна позитивна особливість, завдяки якій, з кожним днем буде з'являтися все більше і більше клієнтів: при порівняно низькій вартості (використовуються деревні відходи) брикет дає тепловіддачу в 19МДж на кілограм, тоді як дрова дають всього лише 10МДж/кг. З такою теплотворною здатністю клієнту знадобиться набагато менше палива для обігріву.

На даний час, у зв'язку із скрутним матеріальним становищем в державі великою проблемою суспільства стала небажана рослинність у вигляді чагарників, які заповнили села, поля та автомобільні траси. Таким чином, якісне видалення небажаної рослинності є актуальною темою сьогодення.

Вирубка чагарників і зелених насаджень – необхідність, що часто зустрічається, при «модернізації» саду, наведенні ладу на покинутих ділянках, розчищенні території під будівництво, правильному догляді при дорозі і за насадженнями в парках та ботанічних садах, а також при облагороджуванні місцевості у великих містах і передмістях.

Для цього була розроблена машина, для обрізки і подрібнення лісової маси, з причіпним і з навісним агрегатом, що дозволить зібрати сировину для отримання щепи, яке може використовуватися у виробництві паливних брикетів, палет для спалення в котлах.

Ключові слова: машина, чагарники, обрізка, подрібнення, паливні брикети.

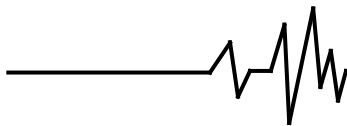
Вступ. В даний час у світі гостро стоїть питання енергозбереження і, отже, питання використання вторинної сировини. В умовах постійного зростання цін на енергоносії, зростає інтерес до альтернативних, біологічно чистих, джерел енергії, таких як наприклад - паливні брикети. [1, 2]

Основні переваги паливних брикетів:

- Можливість тривалого зберігання;
- При горінні брикети не виділяють сторонніх хімічних запахів, завдяки тому, що при

їх виробництві не додають ніяких хімічних барвників і клеїв;

- Виробляються брикети без використання смол, тому вони не забруднюють димохід і дають приємний запах;
- Паливні брикети виділяють CO₂ в десять разів менше, ніж природний газ і в п'ятдесят разів менше, ніж вугілля;



• Їх використовують не тільки в камінах і печах, а й в твердопаливних піролізних котлах, грилях і барбекю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Брикети підрозділяються за двома принципами:

Перше- по сировині, з якого вони виготовлені. Тут виділяють: брикети з деревних відходів (стружка і опил без кори, відходи з корою, кора, відходи виробництва МДФ, шліфпиль, відходи фанерних виробництв, лігнін, брикети з сільськогосподарських відходів); брикети з агробіомаси (солома, лушпиння соняшнику, лушпиння злакових, відходи бавовни, сіно, очерет); брикети з інших матеріалів (папір, картон, целюлоза, полімери, торф). [3, 4, 6]

Друге- за способом пресування і формі. Брикети бувають трьох видів: циліндричні, екструдерні і у вигляді цеглинки. [5, 7]

Циліндричні брикети (рис.1а).Цей вид брикетів виходить шляхом пресування на обладнанні ударно-механічного типу. Вони мають нескінченну довжину, і можуть бути розділені як на шайби, так і на поліна. Мають дуже високу щільність, користуються великою популярністю в Європі.

Такі брикети можуть мати не тільки круглу, але і квадратну або восьмикутну форму, мати або не мати отвір. Вид брикету замовляє покупець, він залежить від того, які форми більше популярні в кожній окремо взятій країні. Дані брикети охоче купують такі країни, як Німеччина, Данія, Великобританія, Норвегія, Швеція, Італія. На внутрішньому ринку, найчастіше використовують кускові брикети, виготовлені за даною технологією, в якості палива для твердопаливних котлів.



а



б



в

Рис. 1 Паливний брикет

Екструдерні брикети(рис.1б).Ці брикети обов'язково мають отвір всередині і обпалену верхню поверхню.В основі екструзивний технології виробництва брикетів лежить процес пресування шнеком під високим тиском при нагріванні від 250 до 350 С °. Температура, присутня при пресуванні, сприяє оплавленню поверхні брикетів, яка завдяки цьому стає міцною, що важливо для транспортування брикету.Такі брикети закладаються вручну в топку котла чи в грубку, вони користуються попитом у Прибалтиці і на внутрішньому ринку Росії.

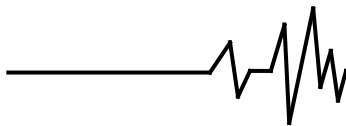
Брикети у вигляді цеглинки(рис.1в).Ця продукція має вигляд прямокутного паралелепіпеда зі скошеними кутами. Такий брикет виходить шляхом гідравлічного пресування, і його розміри залежать від пухкості сировини, з якої він зроблений і тиску, який на нього чинився. Вони добре використовуються на внутрішньому ринку, і

також відмінно купуються в усі європейські країни.

Постановка проблеми. Процес брикетування - це процес стискування матеріалу під високим тиском, з виділенням температури від сили тертя. За рахунок даного впливу в деревині відбувається виділення лігніну, який є сполучною речовиною для формування брикету. Для брикетів не з деревної сировини, можуть застосовуватися екологічно чисті добавки (не більше 2%). При виробництві даної продукції слід звернути особливу увагу на вологу - дуже важливий параметр, що впливає на щільність брикету. У разі перевищення 14% вологості сировини брикет розвалюється на довільні шматки через надлишок вологи.[8, 9]

Обсяг брикету складає 1/10 від обсягу затраченої на його виробництво сировини, що дає значну економію при транспортуванні і зберіганні біопалива.

Для виробництва деревних брикетів застосовують поршневі і шнекові преси, сировина



- тирсу і стружки. Перед пресуванням матеріал додатково подрібнюють і підсушують (вологість не повинна перевищувати 12 - 14%)

Для отримання тирсу і стружки для брикетів можна використати чагарники, які ростуть при дорозі в зоні відведеної для технічних цілей (захисту дороги від снігу, піску, ерозії ґрунту, для оптичного орієнтування водіїв, запобігання засліпленню водіїв світлом фар).

Мета дослідження. Розробити машину з причіпним і навісним обладнанням для обрізки і подрібнення листостебельної маси та чагарників, при подальшому використанні виготовлення паливних брикетів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Агротехнічні вимоги.

Висота зрізаних стебел чагарників має бути не більше ніж 10-12 см. Оптимальна вологість сировини становить 60-70%. При вологості рослин 60-70% листостеблову масу подрібнюють так, щоб часточок 2-3 см завдовжки було не менше ніж 70% (за масою), а при вологості 75-80% і вищій довжину січки збільшують до 4-5 см і більше.

Будова проектної машини.

Причіпна машина для обрізки чагарників: Загальний вигляд причіпної машини для обрізки чагарників показана на рис. 3

Причіпна машина агрегується з енергетичним засобом МТЗ – 80/82.

Проектна машина складається з: дискових роторних ножових апаратів, прижимних вальців, подрібнювача, дефлектора та механізмів привода робочих органів.

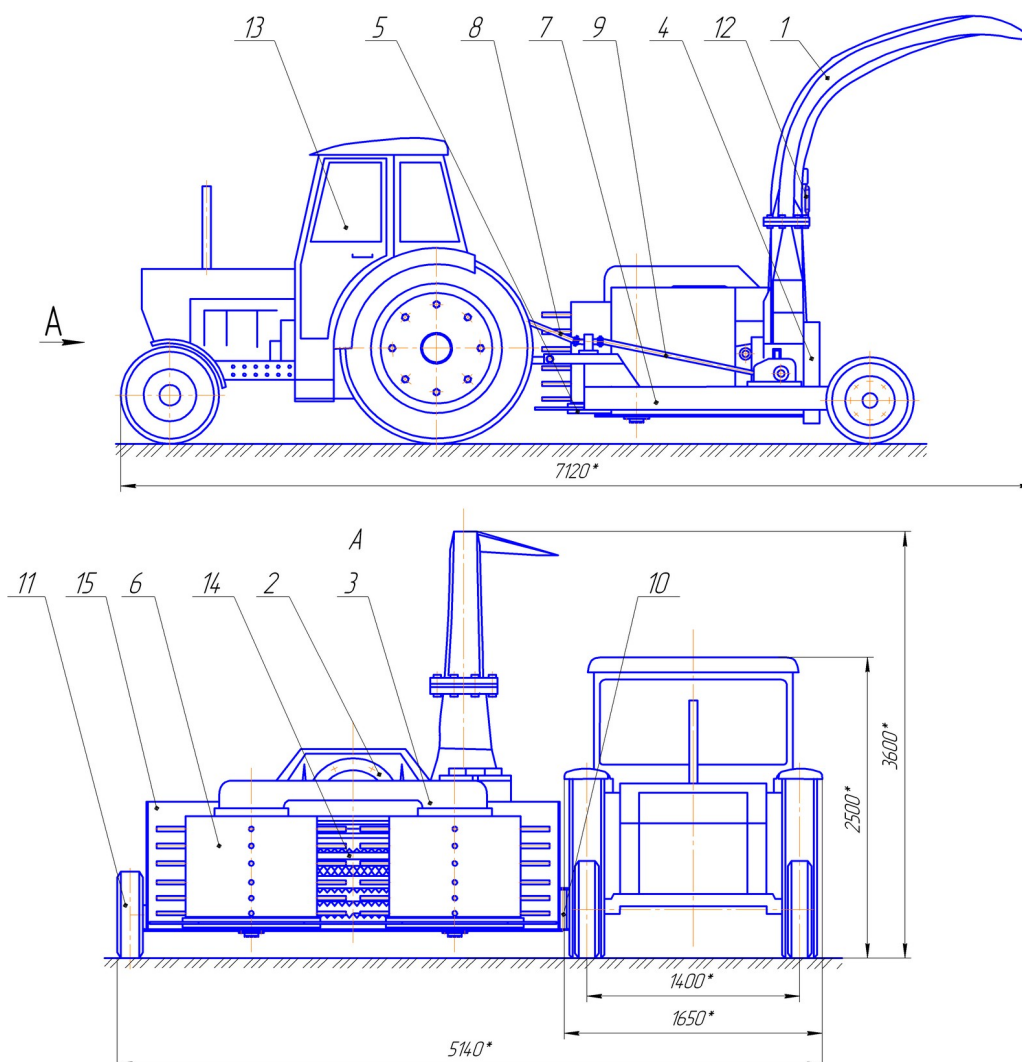
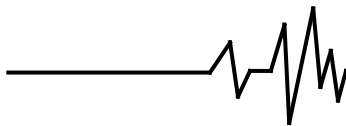


Рис.2 – Машина для обрізки чагарників, причіпна

1 – дефлектор; 2 – подрібнювач; 3 – привод ножового апарата; 4 – привод подрібнювача; 5 – ножовий апарат; 6 – направляюча; 7 – причіпний пристрій; 8 – вал карданний; 9 – вал проміжний; 10 – пристрій шарнірний; 11 – колесо опорне; 12 – механізм повороту дефлектора; 13 – трактор; 14 – вальці прижимні; 15 – щиток направляючий.



Розглянемо будову основних вузлів подрібнювача.

Робочі органи машини приводяться в рух при допомозі карданних валів.

Конструкція робочих органів начіпної машини аналогічна причіпній, відмінність конструкцій у причіпному пристрої до енергозасобу, в навісній машині розроблена навіска на самохідний енергозасіб КПС – 5Г (рис.3).

Начіпна конструкція

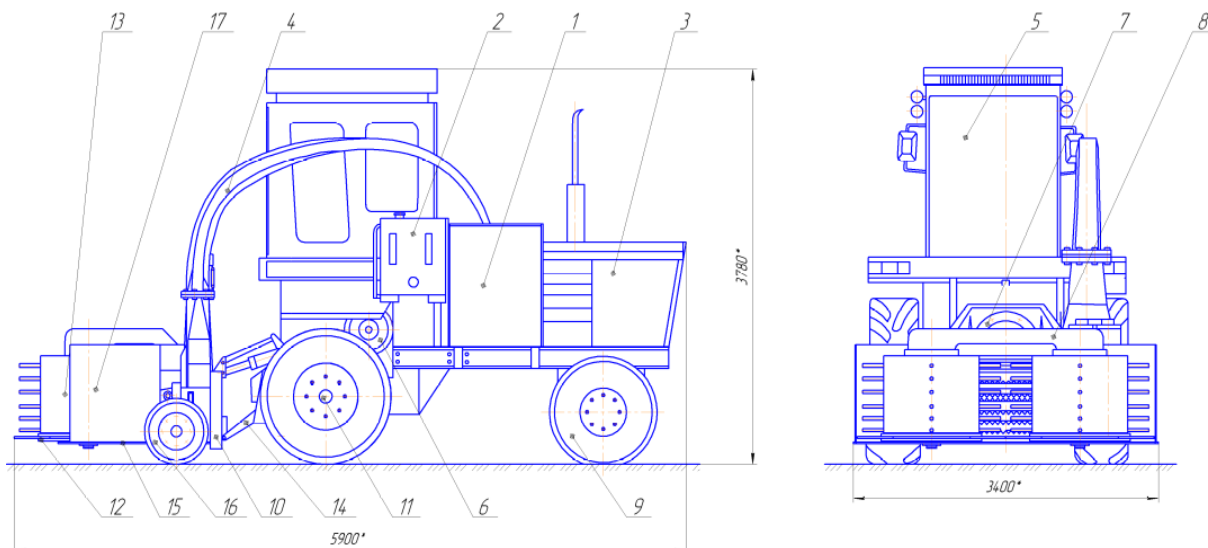


Рис. 3 - Машина для обрізки чагарників, начіпна

1 – бункер подрібненої маси; 2 – бак паливний; 3 – енергозасіб (КПС – 5Г); 4 – дефлектор; 5 – кабіна; 6 – кондпривод; 7 – подрібнювач; 8 – привод ножового апарату; 9 – поворотні колеса; 10 – привод подрібнювача; 11 – приводний міст; 12 – ножовий апарат; 13 – направляюча; 14 – навісний пристрій; 15 – рама машини; 16 – колесо опорне; 17 – щиток направляючий.

Робота проектної машини наведена на рис.4.

Зрізування чагарників відбувається дисковим ножовим апаратом 3.

Після зрізання чагарників маса надходить в живильний апарат, який складається з валів 4 зубчатих, які зминають масу перед подрібненням, з корпуса, вала рефлекторного, каменеуловлювача для запобігання попаданню каменів в подрібнюючий пристрій.

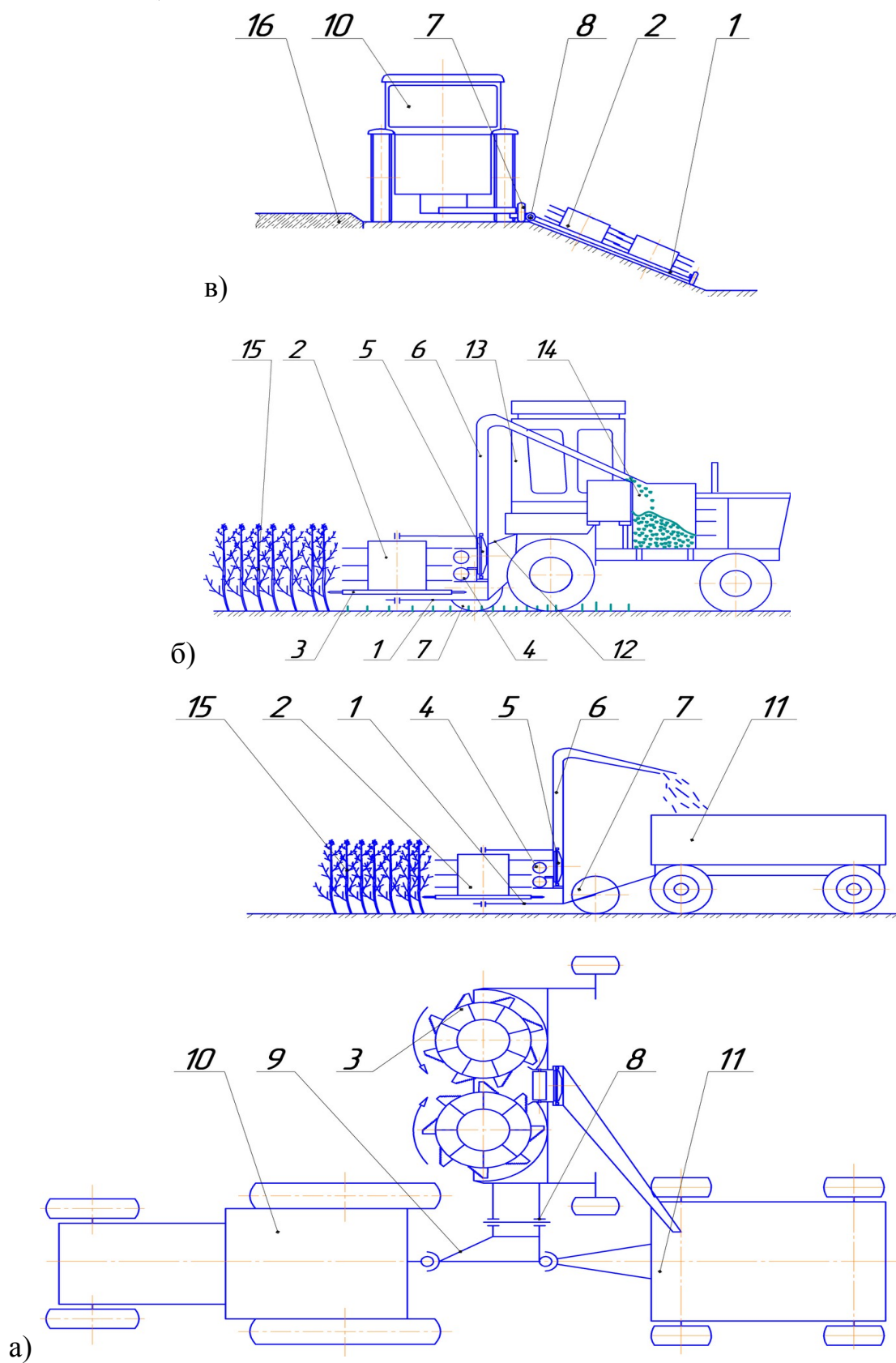
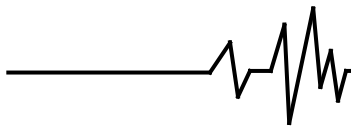
Після проходження живильного апарату маса надходить в подрібнювач 5, де при допомозі вертикально встановлених ножів подрібнюється. Для забезпечення ножів в

робочому стані встановлюється заточний пристрій.

Після подрібнення подріблена маса надходить в дефлектор 6, який складається з уловлювача, направляючого козирка та механізму повороту.

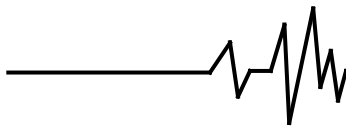
Зрізувальними робочими органами машини є два ротори, які розміщені під барабанами (направляюча 2). Барабани направляють зрізану масу в живильний апарат.

Конструкція машини розроблена в двох варіантах – причіпний (рис. 4а) і навісний (рис. 4б). В причіпному варіанті подрібнена маса направляється дефлектором в причеп 2 ПТС – 4.



- а) – робота причіпної машини;
- б) – робота навісної машини;
- в) – робота машини при обрізці чагарників біля автодоріг.

Рис. 4 – Схема роботи проектної машини



1 – рама; 2 – направляюча; 3 – дисковий ножовий апарат; 4 – вальці прижимні; 5 – подрібнювач; 6 – дефлектор; 7 – опорне колесо; 8 – шарнірний пристрій; 9 – причіпний пристрій; 10 – трактор; 11 – причеп 2ПТС – 4; 12 – навісний пристрій; 13 – косарка КПС – 5Г; 14 – бункер накопичення подрібненої маси; 15 – чагарники; 16 – автомобільна траса.

При зрізуванні і подрібненні чагарників біля автомобільних доріг в конструкції причіпної машини передбачений шарнірний пристрій 8, який дає змогу зрізувати масу на схилах (рис. 4 в).

При подрібненні зрізаної маси навісною машиною, подрібнена маса надходить в бункер 14.

Перевагою причіпної конструкції машини є робота на схилах, недоліком великі габаритні розміри.

Переваги навісної конструкції є невеликі габаритні розміри агрегату та її маневреність.

Висновки. Розроблена машина для обрізки і подрібнення листостебельної маси чагарників, як з причіпним так і з навісним агрегатом, дозволить зібрати сировину для отримання щепи або біомаси, яке може використовуватися для виробництва ДСП та ДВП, паливних брикетів, пелет для спалення в котлах, як в домашніх умовах так і на ТЕС. Машину можна використовувати для обробки лісосмуг та іншої лісгосподарської деревини.

Список використаних джерел

1. Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. К.: Наука, 2013. 326с.

2. Ящук В.Н., Попов В.И., Квірінг К.П. Деякі результати досліджень мобільного подрібнювача гілок для садів і виноградників. Садівництво. Вип.21. К.: Урожай, 1994.

3. Шомахов А.Р. К вопросу использования обрезков ветвей плодовых деревьев. Тезы доклада международной конференции молодых учёных. Сочи: ВНИИЦиСК, 2011.

4. Анісімов С.Є., Мазуркин П.М. Багатоланкові маніпулятори. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. 76 с.

5. Бабенко А.Є., Бабій В.П., М.О.Демидко та ін. Довідник з механізації садівництва. За ред. М.О.Демидка. Вид. 2-е, перероб. і доп. К.: Урожай, 1992. 264с.

4. Привалов І.С., Токар О.П. Обґрунтування параметрів подрібнювача гілок плодкових дерев. Садівництво. Вип. 46. 2008. 275 с.

5. Фёдорова Е.А., Репин Д.В., Щитов Н.А. Ротационные косилки-измельчители для садов и ягодников: разработка, исследование. Тракторы и сельскохозяйственные машины, № 3, 2003.

6. Seem R. S., Shoemaker C. A., Reynolds K. L., Eschenbach E. L. Simulation and Optimization of Apple Scab Management. Integrated Control of Pome Fruit Diseases. Eds C. Gessler, D. J. Butt, B. Köller. IOBC Bulletin. Brissago, 1989. Vol. 12. P. 66.

7. Binkiewicz R. Praktycznio cięciu. Sad nowoczesny. 2010. №12. P. 43.

8. Buitenhuis E. «Le Mur Fruitier» Die französische revolution im apfelanbau. Inno frutta. 2005. №5. P. 4.

9. Buitenhuis E. Mur fruitier, practical experiences in the Netherlands and Belgium. European fruitgrowers magazine. 2010. №2. P. 14.

10. Poldervaart G. Thinning machine as an alternative to ATS or Ethephon. European fruitgrowers magazine. 2011. №3. P. 14.

Список джерел у транслітерації

1. Chastukhin V.Ya., Nikolaevskaya M.A. (2013) Biological decay and resynthesis of organic substances in nature. K. : Science. 326 p. [in Russian].

2. Yashchuk V.N., Popov V.I., Quiring K.P. (1994) Actual results of mobile mobility for orchards and vineyards. Sadivnitstvo. Vip.21. K. : Harvest [in Ukrainian].

3. Shomakhov A.R. (2011) On the use of pruned fruit tree branches. Theses of the report of the international conference of young scientists. Sochi: VNIITsisk [in Russian].

4. Anisimov S.Є., Mazurkin P.M. (2003) Bagatolankov's manipulators. - Yoshkar-Ola: MarSTU. 76 p. [in Ukrainian].

5. Babenko A.Є., Babiy V.P., M.O. Demidko and in. (1992) Dovidnik z mehanizatsii Sadivnitsva. Ed. M.O. Demidka. View. 2nd, reoff. i additional. K. : Harvest. 264 p. [in Ukrainian].

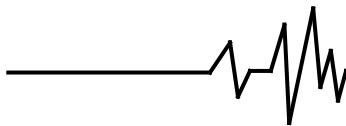
4. Privalov I.S., Tokar O.P. (2008) Obruntuvannya parametres pribnyuvach g_lok fruit trees // Sadivnitsvo. VIP. 46. 275 p. [in Ukrainian].

5. Fedorova E.A., Repin D.V., Shchitov N.A. (2003) Rotary mower-grinders for orchards and berry plants: development, research. Tractors and agricultural machines, № 3. [in Russian].

6. Seem R. S., Eds C. Gessler, D. J. Butt, B. Köller. (1989) Simulation and Optimization of Apple Scab Management. Integrated Control of Pome Fruit Diseases. IOBC Bulletin. Brissago, 1989. Vol. 12. P. 66-87 [in English].

7. Binkiewicz R. Praktycznio cięciu. Sad nowoczesny. 2010. №12. P. 43–44 [in Czech].

8. Buitenhuis E. (2005) «Le Mur Fruitier» Die französische revolution im apfelanbau. Inno frutta. №5. S. 4–7 [in German].



9. Buienhuis E. (2010) Mur fruitier, practical experiences in the Netherlands and Belgium. *European fruitgrowers magazine*. №2. P. 14-16 [in English].

10. Poldervaart G. (2011) Thinning machine as an alternative to ATS or Ethepon. *European fruitgrowers magazine*. №3. P. 14-15 [in English].

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛА САДОВ И ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА

В то время как мы боремся за энергетическую независимость и решаем вопросы, связанные со снижением теплопотерь, практичные европейцы во всю используют имеющийся под руками биоматериал для отопления собственных домов, офисных зданий и даже небольших предприятий. Для отопления применяют топливные брикеты, которые многие украинцы до сих пор называю «Евродрова». Сегодня производство топливных брикетов - это хороший прибыльный бизнес, каким можно заниматься не только в отопительный сезон, а в течение всего календарного года.

В топливных брикетов есть одна положительная особенность, благодаря которой, с каждым днем будет появляться все больше и больше клиентов: при сравнительно низкой стоимости (используются древесные отходы) брикеты дают теплоотдачу в 19 МДж/кг, тогда как дрова дают всего лишь 10 МДж/кг. С такой теплотворной способностью клиентам понадобится гораздо меньше топлива для обогрева.

В настоящее время, в связи с тяжелым материальным положением в государстве большой проблемой общества стала нежелательная растительность в виде кустарников, которые заполнили села, поля и автомобильные трассы. Таким образом, качественное удаление нежелательной растительности является актуальной темой сегодняшнего дня.

Вырубка кустарников и зеленых насаждений - необходимость, которая часто встречается при «модернизации» сада, наведении порядка на заброшенных участках, расчистке территории под строительство, правильном уходе около дорог и за насаждениями в парках и ботанических садах, а также при облагораживании местности в крупных городах и пригородах.

Для этого была разработана машина для обрезки и измельчения лесной массы, с прицепным и с навесным агрегатом, которая позволит собрать сырье для получения щепы, что может использоваться в производстве топливных брикетов, палет для сжигания в котлах.

Ключевые слова: машина, кустарники, обрезка, измельчение, топливные брикеты.

TECHNOLOGICAL REVIEW OF USE OF BIOENERGY POTENTIAL OF GARDENS AND LANDS OF FOREST FUND

While we are struggling for energy independence and solving issues related to reducing heat loss, practical Europeans make full use of the biomaterial at hand to heat their own homes, office buildings, and even small businesses. For heating, fuel briquettes are used, which many Ukrainians still call «Eurodrova». Today, the production of fuel briquettes is a good profitable business, which you can do not only in the heating season, but throughout the calendar year.

There is one positive feature in fuel briquettes, due to which more and more customers will appear every day: at a relatively low cost (wood waste is used), briquettes give a heat transfer of 19 MJ / kg, while firewood gives only 10 MJ / kg. With this calorific value, customers will need much less fuel to heat.

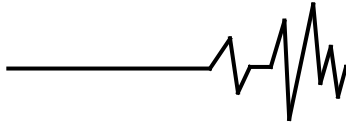
At present, due to the difficult financial situation in the state, the undesirable vegetation in the form of shrubs that have flooded villages, fields and highways has become a big problem for society. Thus, the high-quality removal of unwanted vegetation is a relevant topic today.

Felling shrubs and green spaces is a necessity that often occurs when «modernizing» a garden, putting in order on abandoned sites, clearing the area for construction, proper maintenance near roads and plantings in parks and botanical gardens, and also when landscaping in large cities and suburbs.

For this purpose, a machine for cutting and chopping wood pulp was developed, with a trailed and mounted unit, which will allow collecting raw materials for wood chips, which can be used in the production of fuel briquettes, pallets for burning in boilers.

Keywords: machine, shrubs, pruning, grinding, fuel briquettes.

Відомості про авторів



Швец Людмила Василівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії і технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету (ВНАУ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008, e-mail: shlv0505@i.ua).

Швец Людмила Васильевна – кандидат технических наук, доцент кафедры агроинженерии и технического сервиса Винницкого национального аграрного университета (ВНАУ, ул. Солнечная, 3, г. Винница, Украина, 21008, e-mail: shlv0505@i.ua).

Shvets Ludmila - PhD, Associate Professor, Department of Agricultural Engineering and Technical Service Vinnytsia National Agrarian University (Sunny str., 3, Vinnytsia, Ukraine, 21008, shlv0505@i.ua).