

Звіт

Про роботу студентського наукового гуртка

«Дослідження робочих органів за біонічною подібністю ресурсозберігаючих ґрунтообробних та посівних сільськогосподарських машин» за напрямком Дослідження конструкційно-технологічних параметрів машини для подрібнення органічної складової твердих побутових відходів.

за 2020 – 2021 навчальний рік

Члени наукового гуртка здобувачі ступеня вищої освіти: Донець О.А, Ребро В.О, Влізько В.С., Горевий Є.А., Гавриленко В.В., Хомлюк В.В., Ліпкін Д.Р., Бровко В.О., Шевченко В.В., Запорожець Ю.В., Кошкалда С.І., Рибальченко В.Д., Пархоменко Р.М., Горбуля В.В., Краснокутський В.В., Голуб А.О., Лазоренко А.І., Богатирь Є.Я., Курда Т.Я., Мігачов Д.П.

За період з вересня 2020 року по серпень 2021 року було проведено 12 засідань студентського гуртка.

На засіданнях було розглянуто наступні питання: вибір напрямку дослідження; аналіз наукової інформації в обраному напрямі дослідження; поняття апарат дослідження: об'єкт, предмет, мета, завдання дослідження, гіпотеза та її структура; правила оформлення бібліографічних посилань, структура тез статті, доповіді з обраного напрямку досліджень; пошук інформації за темою дослідження, проведення патентного дослідження; аналіз і критична оцінка наявної інформації за темою дослідження, вивчення аналогів формулювання робочої гіпотези; моделювання, як метод наукового пізнання, основні поняття й принципи моделювання, типи моделей; розробка та апробація моделі фізичного явища, що досліджується; проведення експерименту, порівняння результатів експерименту з теорією; обробка результатів проведеного експерименту, розрахунок похибки у власній дослідницькій роботі, аналіз одержаних результатів; формулювання висновків та узагальнень з роботи; підготовка, оформлення та представлення науково-дослідної роботи; підготовка до публічного захисту дослідницької роботи, оприлюднення рефератів та дослідницьких робіт, аналіз виступів здобувачів ступеня вищої освіти.

Здобувачі ступеня вищої освіти проводили експериментальні дослідження: а саме вплив зазору між ножем та протирізальною пластиною на величину фракції подрібнення, впливу кута різання матеріалу подрібнення на роботу машини. Перевіряли на практиці теоретичні значення налаштування конструктивних параметрів малогабаритного мобільного подрібнювача при подрібненні різних матеріалів (гілки дерев, стебла кущів, стебла кукурудзи, стебла соняшнику та. ін.). Розробляли вдосконалення та створювали нові робочі органи подрібнювальних машин з покращеними енергоефективними характеристиками. Проводили дослідження енергоспоживання малогабаритного мобільного побутового подрібнювача відходів деревини.

За звітний період за участі здобувачів ступеня вищої освіти було опубліковано:

Статтю у періодичному виданні, яке включено до науково метричних баз, зокрема Scopus: Gorbenko, O., Lyashenko, S., Kelemesh, A., Padaka, V., Kalinichenko, A. Waste Usage as Secondary Resources. Procedia Environmental Science, Engineering and Management 2021. 8(2), с. 417-429 (Scopus) http://procedia-esem.eu/pdf/issues/2021/no2/13_45_Gorbenko_21.pdf Обсяг сторінок 12, 0,6708 др. арк. (режим доступу <http://www.procedia-esem.eu>).

Статтю у фаховому виданні України – Ляшенко С.В. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПОБУТОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ/ С.В. Ляшенко, О.В. Сівцов, Ю.В. Запорожець, С.І. Кошкалда, В.В. Шевченко. Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2020. Вип. 4. – С. 111 – 119. (Обсяг сторінок, 0,5095 др. арк.) (режим доступу <http://journals.pdaa.edu.ua/visny>).

Тези доповіді на всеукраїнській конференції - Ляшенко С.В. Аналіз якісних показників роботи культиваторних лап. / С.В. Ляшенко, В.О. Бровко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 19-21.

Ляшенко С.В. Обґрунтування конструкції малогабаритного мобільного подрібнювача відходів деревини. / С.В. Ляшенко, Ю.В. Запорожець // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 19-21.

Ляшенко С.В. Обґрунтування прийнятої технології вирощування малини для ФГ «Кошкалда І С» Решетилівського району Полтавської області / С.В. Ляшенко, С.І. Кошкалда // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 22-27.

Ляшенко С.В. Аналіз матеріалів для підвищення абразивної зносостійкості деталей ґрунтообробних машин. / С.В. Ляшенко, Д.Р. Ліпкін // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 14-16.

Ляшенко С.В. Результати дослідження зносостійкості наплавлених порошковим дротом культиваторних лап / С.В. Ляшенко, Д.Р. Ліпкіно // Матеріали четвертої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (дистанційна форма). «Енерго- і ресурсозберігаючі технології та машини в переробних та харчових виробництвах» – Полтава: ПДАА, 03-05 грудня 2020 р. – Вип. IV. 100 с..

Ляшенко С.В. Результати аналізу якісних показників виконання технологічної операції щільювання ґрунту при виробництві кукурудзи на зерно / С.В. Ляшенко, В.В. Шевченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 27-30.

Ляшенко С.В. РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ МАЛОГАБАРИТНОГО МОБІЛЬНОГО ПОДРІБНЮВАЧА ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ/ С.В. Ляшенко. Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи

впровадження (присвячена 55-й річниці заснування інженернотехнологічного факультету Полтавського державного аграрного університету): матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 1-2 червня 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 47-51с.

Ляшенко С.В. Шляхи підвищення якості підготовки інженерно-технічних кадрів в умовах діджиталізації. Матеріали 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів «Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації» 24-25 лютого 2021 р.. м. Полтава : ПДАА, 2021. – С. 149-152с.

Ляшенко С.В. Аналіз конструкції малогабаритного подрібнювача для виготовлення тріски на наявність небезпечних виробничих факторів / С.В .Ляшенко, О.А. Донець. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. – С. 52-55.

Ляшенко С.В. Аналіз конструкції модернізованого агрегату для нарізання щілин у ґрунті на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів / С.В .Ляшенко, Є.А. Горевий. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. – С. 77-81.

Ляшенко С.В. Шляхи підвищення якості підготовки інженерно-технічних кадрів в умовах діджиталізації. Матеріали 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів «Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації». м. Полтава : ПДАА, 2021. – С. 149-152с.

Матеріали на інших конференціях –Ляшенко С.В. Аналіз конструкції малогабаритного подрібнювача для виготовлення тріски на наявність небезпечних виробничих факторів / С.В .Ляшенко, О.А. Донець. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності» 25-26 березня 2021 р. Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. – С. 52-55.

Ляшенко С.В. Аналіз конструкції модернізованого агрегату для нарізання щілин у ґрунті на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів / С.В. Ляшенко, Є.А. Горєвий. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності» 25-26 березня 2021 р. Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. – С. 77-81.

Сівцов О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ АБРАЗІВНОФРИКЦІЙНОГО ЛУЩЕННЯ, СЕПАРУВАННЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ / О.В. Сівцов, В.С. Влізько // Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи впровадження (присвячена 55-й річниці заснування інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету): матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 1-2 червня 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 25-27с.

Сівцов О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕЛИЧИНИ І ХАРАКТЕРУ ЗНОШУВАННЯ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТІЛЧАСТИХ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП / О.В. Сівцов, В.В. Гавриленко // Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи впровадження (присвячена 55-й річниці заснування інженернотехнологічного факультету Полтавського державного аграрного університету): матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 1-2 червня 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 27-33с.

Сівцов О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО З ВИКОРИСТАННЯМ РЕСУРСОЗАОЩАДЛИВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КРАПЛИННОГО

ЗРОШУВАННЯ / О.В. Сівцов, В.В. Ребро // Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи впровадження (присвячена 55-й річниці заснування інженернотехнологічного факультету Полтавського державного аграрного університету): матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 1-2 червня 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 65-67с.

Сівцов О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ СПЕЦІАЛЬНОГО ЛЕГОВАНОГО ЧАВУНУ / О.В. Сівцов, В.О. Хомлюк // Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи впровадження (присвячена 55-й річниці заснування інженернотехнологічного факультету Полтавського

державного аграрного університету): матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 1-2 червня 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 78-81с.

Ляшенко С.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗМІНИ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА / С.В. Ляшенко, В.С. Влізько. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с.

Ляшенко С.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН / С.В. Ляшенко, В.В. Гавриленко. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с.

Ляшенко С.В. ОБГРУНТУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ НАРІЗАННЯ ЩІЛИН У ГРУНТІ / С.В. Ляшенко, Є.А. Горевий. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с.

Ляшенко С.В. РЕЗУЛЬТАТИ ЛАБОРАТОРНИХ ВИПРОБУВАНЬ МАЛОГАБАРИТНОГО ПОДРІБНЮВАЧА ДЕРЕВИНИ / С.В. Ляшенко, О.А. Донець. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с

Ляшенко С.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШУВАННЯ / С.В. Ляшенко, В.О. Ребро. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с

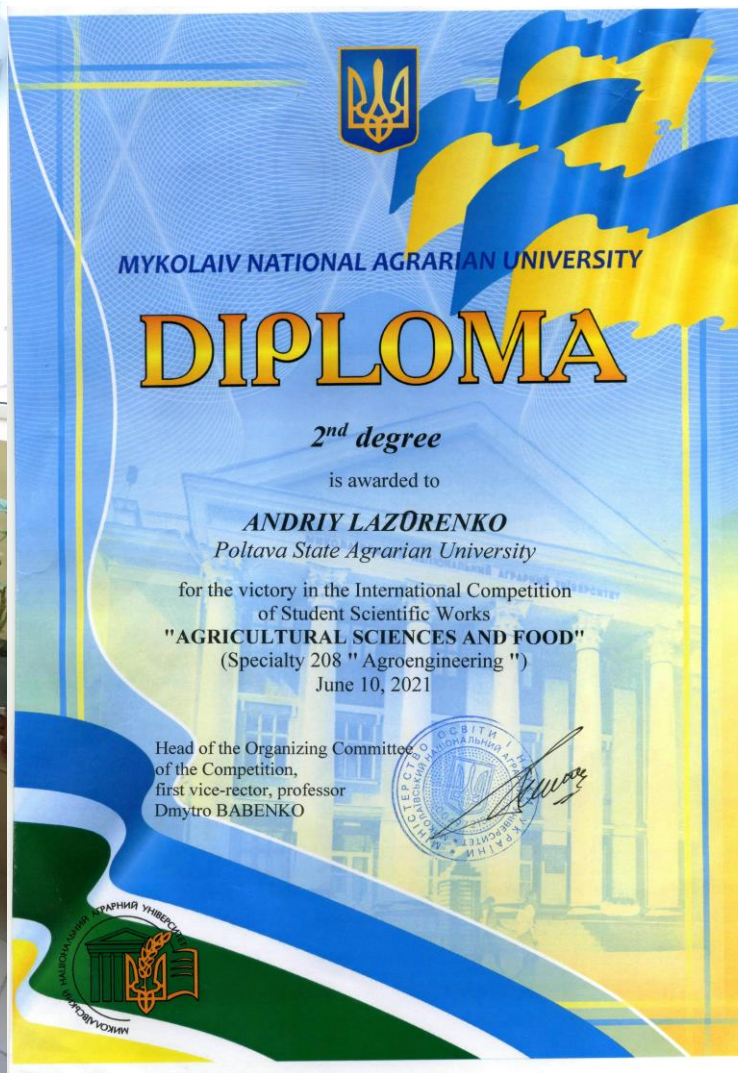
Ляшенко С.В. АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗНОШУВАННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ / С.В. Ляшенко, В.О. Хомлюк. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13-14 травня 2021 р. Том I. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. –381с

Здобувач ступеня вищої освіти Лазоренко Андрій Іванович нагороджений дипломом другого ступеня в другому етапі II туру Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт. Тема: «SUBSTANTIATION OF THE PROJECT PROPOSAL FOR PROCESSING THE ORGANIC COMPONENT OF SOLID WASTE INTO COMPOST». Галузь «Аграрні науки та продовольство» секція «Агроінженерія» Миколаївський Національний Аграрний Університет 8-10 червня 2021 року. Науковий керівник к.т.н., доцент Ляшенко Сергій Васильович.

Здобувач ступеня вищої освіти Гавриленко Валерій Віталійович переможець першого етапі I туру Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт. Тема: «INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF CULTIVATOR TEETH BY MATERIAL-SAVING, ALTERNATE HARD-FACING ALONG THE LENGTH OF THE CUTTING EDGE USING THE FLUX CORED WIRE». Галузь «Аграрні науки та продовольство» секція «Агроінженерія» Миколаївський Національний Аграрний Університет 8-10 червня 2021 року. Науковий керівник к.т.н., доцент Ляшенко Сергій Васильович.

Робота наукового гуртка напротязі звітнього періоду:

Дослідження робочих органів за біонічною подібністю ресурсозберігаючих ґрунтуобробних та посівних сільськогосподарських машин. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів малогабаритного побутового подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу.









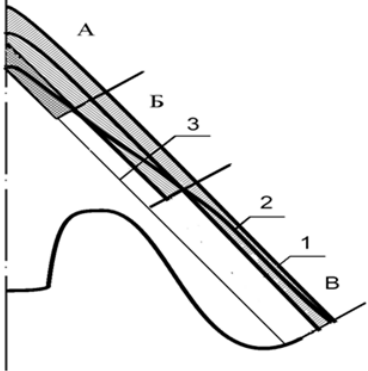
2.1. Перелік розробок, які впроваджено у звітному періоді, за формою:

| № з/п | Назва та автори розробки (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання) | Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект | Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса) | Дата акту впровадження / * | Практичні результати, які отримано ВНЗ від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо) |
|-------|--|--|--|----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дослідження технологічного процесу подрібнення відходів деревини в механізованому виробництві паливного матеріалу в умовах ПП «Вітряк» Драбівського району Черкаської області, Ляшенко С.В., к.т.н., доцент, Запорожець Ю.В. | Розробка малогабаритного подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу відрізняється своєрідністю та оригінальністю. Вперше запропоноване конструктивне рішення з модернізації малогабаритного подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу з використанням оптимального кута нахилу подачі деревини, та величини виступу ножів від диску, що веде до зменшення витрат бензину двигуна. | Приватне підприємство «Вітряк» Драбівського району Черкаської області С. Свічківка. Україна | 29 вересня 2020р. | За підтримки підприємства виготовлено дослідний зразок малогабаритного мобільного подрібнювача біомаси. Отримано патент на корисну модель Малогабаритний мобільний подрібнювач біомаси. Пат. 135923 України, МПК В27L 11/00 (2019.01) / заявники та власники Полтавська державна аграрна академія, Інститут наук технічних Університету Опольського. - № у 201901468; заявл. 14.02.2019; опубл. 25.07.2019, Бюл. № 14. Від 25.07.2019 р.. Налагоджено співпрацю для подальшої роботи в напрямку наукових досліджень малогабаритного мобільного подрібнювача |

| | | | | | |
|---|---|---|--|------------------|---|
| | | | | | біомаси. |
| 2 | Обґрунтування енергозберігаючих режимів роботи малогабаритного подрібнювача гілок, Ляшенко С.В., к.т.н., доцент, Донець О.А. | Запропонована модернізована конструкція малогабаритного подрібнювача гілок дозволяє мінімізувати енергоспоживання в технологічному процесі виготовлення подрібненого матеріалу: підвищити продуктивність машини; оптимізувати режими роботи з метою зменшення енергоспоживання; Запропонована технологія пройшла експериментальну виробничу апробацію | Товариство з обмеженою відповідальністю «Баришівська зеонова компанія» с.м.т. Баришівка Київської області, Україна | 12 липня 2021р. | За підтримки підприємства модернізовано дослідний зразок малогабаритного подрібнювача гілок. Запропонована конструкція дозволяє отримати найвищу рентабельність при подрібненні гілок з налаштуванням енергозберігаючих режимів роботи машини з наступними режимними параметрами: кут різання в межах $\alpha = 30^{\circ}00' \dots 41^{\circ}25'$, а відстань виступу ножів від площини диска - $h = 0,005 \dots 0,011 \text{ м}$. Виробничими дослідженнями технології подрібнення гілок з використанням розробленого дослідного малогабаритного подрібнювача встановлено, стабільну працездатність машини при фактичній продуктивності 107 кг/год, що на 36,85 вище за базову модель.. |
| 3 | Обґрунтування та розрахунок основних параметрів агрегату з комбінованими знаряддями для передпосівного обробітку ґрунту Ляшенко С.В., к.т.н., доцент, | Результати підтверджують доцільність використання агрегату з комбінованими знаряддями. В ході дослідно-виробничої | Фермерське господарство «Москалець» Хорольського району Полтавської області | 05 липня 2021 р. | За сприяння керівництва ФГ «Москалець.» Хорольського району Полтавської області виконано модернізацію агрегу АКЗ-3 з комбінованими знаряддями. |

| | | | | | |
|--|--------------|---|-----------------------|--|--|
| | Горевий Є.А. | перевірки встановлено, що умовам оптимальної експлуатації відповідає робота на 4-й передачі при швидкості 8,83 км/год машинно-тракторним агрегатом у складі МТЗ-82+АКЗ-3. Не зважаючи на більш високу продуктивність на 5 передачі, коефіцієнт запасу потужності майже відсутній, а відповідно двигун буде працювати з перевантаженням. | с. Лісянщина, Україна | | <p>Рекомендувати використання агрегату з комбінованими знаряддями АКЗ-3 в енергозберігаючих технологічних процесах вирощування сільськогосподарських культур для передпосівної підготовки ґрунту, для використання в сільськогосподарських підприємствах різної форми господарювання лісостепової та степової географічної зон України. Запропонована модернізована конструкція агрегату з комбінованими знаряддями АКЗ-3, дозволяє: підвищити рівномірність проростання насіння люцерни; поліпшити якість ґрунту при передпосівній культивуванні; збільшити врожайність люцерни на 18 – 22 %.</p> <p>Врахувати, для прийнятих ґрунтових умов, отримуватися оптимальних значень: - технічна продуктивність – 2,43 га/год, при змінній продуктивності – 14,31 га/зміну, питома витрата палива – 5,17кг/га, витрата праці – 0,41л.год/га. - бічний профіль поверхні розпушувальної лапи і стійки в поздовжньо-</p> |
|--|--------------|---|-----------------------|--|--|

| | | | | | |
|---|--|--|--|-----------------------------|--|
| | | | | | <p>вертикальній площині з початковим радіус-вектор логарифмічної кривої, що становить $r_0 - 109,8$ мм.</p> <p>- граничний радіус кривизни розпушувальної лапи в поперечно-вертикальній площині – $R' = 196,2$ мм.</p> <p>- розміщення робочих органів на рамі знаряддя з дотриманням відстані між рядами – $0,42$ м..</p> |
| 5 | <p>Підвищення зносостійкості культиваторних лап шляхом матеріалозберігаючого, почергового наплавлення по довжині різальної кромки порошкової проволочки</p> <p>Ляшенко С.В., к.т.н., доцент, Ліпкін Д.Р.</p> | <p>Розробка методу металозберігаючого, почергового наплавлення порошковим дротом відрізняється своєрідністю та оригінальністю. Вперше запропоноване рішення почергового наплавлення по довжині різальної кромки культиваторної лапи.</p> <p>Результати розрахунків підтверджують доцільність використання нового методу почергового наплавлення по довжині різальної кромки порошкової проволочки. В ході дослідно-виробничої перевірки встановлено, що запропонована методика почергового нанесення вздовж різальної кромки</p> | <p>Товариство з обмеженою відповідальністю «Федунка»</p> <p>Шишацького району Полтавської області, с. Федунка. Україна</p> | <p>17 листопада 2020 р.</p> | <p>За сприяння ТОВ «Федунка» проведені дослідження та виробничі випробування матеріалозберігаючого, почергового наплавлення по довжині різальної кромки культиваторної лапи порошкової проволочки. Найбільш раціональним варіантом почергового наплавлення уздовж леза лапи є: зона А (зона вістря лапи) - 30 % довжини леза, порошковою проволочкою у три проходи; зона Б (умовна середина леза лапи) – 30 % довжин леза, порошковою проволочкою у два проходи; зона В (периферія крил лапи) – 40 % довжин леза – порошковою проволочкою в один прохід див. Рис. 1.</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| | | <p>порошкової проволочки сприятиме удосконаленню технології зміцнення лап культиваторів з раціональним поєднанням кількості наплавлених шарів по довжині леза лапи.</p> | | |  <p>Налагоджено співпрацю для подальшої роботи в напрямку наукових досліджень технологій відновлення робочих органів ґрунтообробних машин.</p> |
|--|--|---|--|--|---|

Керівник:

к.т.н., доцент Ляшенко С.В.

Секретар засідання

ст. викл. Сівцов О.В.