

УДК 631.312; 631.316.22; 631.352

В.М. Сало, проф., д-р техн. наук, С.М. Лещенко, доц., канд. техн. наук, Д.В. Богатирьов, доц., канд. техн. наук

*Центральноукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна
E-mail: salovm@ukr.net*

Сільськогосподарські машини вітчизняного виробництва для реалізації систем ґрунтозахисних та енергоощадних технологій

Цього року кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету виповнюється 120 років. З цієї нагоди матеріал даної статті містить інформацію про внесок науковців кафедри в розвиток агропромислового комплексу України з представленням розроблених та впроваджених у виробництво в останні роки деяких зразків сучасних сільськогосподарських машин. В роботі доводиться необхідність розробки та впровадження у виробництво вітчизняних сільськогосподарських машин, наголошується на тому, що поступове впровадження запропонованої техніки в технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур має стати базисом для впровадження ґрунтозахисних та енергоощадних технологій. Описані конструктивні особливості та вказані переваги використання у різних ґрунтово-кліматичних умовах подрібнювачів рослинних решток, комбінованих чизельних глибокорозпушувачів, універсальних культиваторів, парових культиваторів та ланцюгових борін **ґрунтозахисні та енергоощадні технології, подрібнювач рослинних решток, комбінований чизельний глибокорозпушувач, універсальний культиватор, ланцюгова борона**

В.М. Сало, проф., д-р техн. наук, С.Н. Лещенко, доц., канд. техн. наук, Д.В. Богатирев, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна

Сельскохозяйственные машины отечественного производства для реализации систем почвозащитных и энергосберегающих технологий

В этом году кафедре сельскохозяйственного машиностроения Центральноукраинского национального технического университета исполняется 120 лет. По этому случаю материал данной статьи содержит информацию о вкладе ученых кафедры в развитие агропромышленного комплекса Украины с представлением разработанных и внедренных в производство в последние годы некоторых образцов современных сельскохозяйственных машин. В работе доказывается необходимость разработки и внедрения в производство отечественных сельскохозяйственных машин, отмечается, что постепенное внедрение предлагаемой техники в технологические процессы выращивания сельскохозяйственных культур должна стать базисом для внедрения почвозащитных и энергосберегающих технологий. Описаны конструктивные особенности и указаны преимущества использования в различных почвенно-климатических условиях измельчителей растительных остатков, комбинированных чизельных глубокорыхлителей, универсальных культиваторов, паровых культиваторов и цепных борон **почвозащитные и энергосберегающие технологии, измельчитель растительных остатков, комбинированный чизельный глубокорыхлитель, универсальный культиватор, цепная борона**

Постановка проблеми. Одним із основних факторів, які забезпечують підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є механізація технологічних процесів. Матеріальною базою комплексної механізації є система машин, яка, в свою чергу, постійно змінюється під впливом нових технологій і способів

обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби, збирання врожаю та ін. Не так давно працівники сільського господарства розпочали освоювати способи збирання врожаю, при яких вся незернова частина врожаю залишається на поверхні поля, а в ряді випадків, і в непошкодженому стані. З цих часів стали привабливими системи NO-TILL в обробці ґрунту, прямі способи сівби, внесення рідких добрив у вигляді карбамідо-аміачних сумішей тощо [1]. Але впровадження будь-яких сучасних технологій не можливе без надійного високоякісного технічного забезпечення. І, на жаль, ситуація в даній сфері діяльності на даний час складається не на користь вітчизняного сільськогосподарського машинобудування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з статистичними даними більше половини сільськогосподарських машин, які реалізуються в Україні, імпортовані з-за кордону [1, 2]. До того ж, це дуже дорога, не завжди нова, а переважно, буваюча у використанні, частково відремонтована чи відновлена техніка. Ці машини потрапляють до фермера через ряд посередників, а їх ремонт і обслуговування ускладнюється не тільки відсутністю якісних та недорогих запасних частин, а й відсутністю фахівців достатньої кваліфікації. Втім, найголовнішою проблемою використання закордонних машин на полях нашої держави є їх погана адаптація до дійсних ґрунтово-кліматичних умов використання. При тому, що на території країни представлені всі можливі типи ґрунтів різного механічного складу, кожен з яких потребує до себе особливого ставлення, а отже і технічного забезпечення для їх обробітку [1, 2, 10, 11].

Сьогодні в державі обрана стратегія впровадження ресурсозберігаючих технологій у всі сфери життя і побуту, в тому числі і в сільськогосподарське виробництво. Крім того, в рослинництві гостро підіймається проблема впровадження ґрунтозахисних технологій, оскільки як засвідчують дані [1, 2], родючість ґрунтів різко знижується, а зміна фізико-механічних властивостей призводить до значних ускладнень під час проведення механічної обробітку. Отже, питання розробки і впровадження технічних засобів для реалізації системи ґрунтозахисних технологій є надзвичайно актуальним.

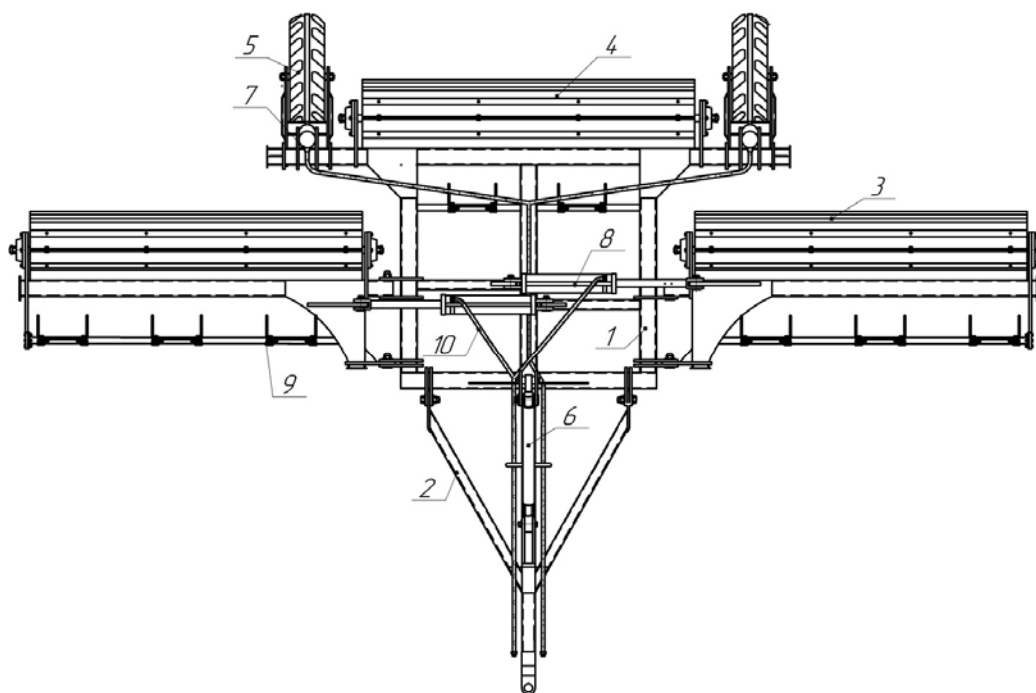
Зрештою, віддаючи перевагу закордонній техніці, наші працівники сільського господарства підтримують закордонних виробників, створюють там нові робочі місця і інвестують свої кошти в розвиток економік інших держав. Можна частково погодитися з закупками складної техніки, здебільшого збиральних машин, тракторів, випуск яких в країні потребує значних капіталовкладень, досвіду, традицій, розвинених технологій. Але ж є інша менш складна техніка – ґрунтообробна, посівна, машини для догляду за посівами, післязбирального первинного обробітку врожаю тощо, випуск якої за складністю є цілком доступним для більшості дрібних і середніх приватних підприємств. В чому ж причина такої ситуації? Потрібно зауважити, що їх декілька. Основними причинами в ряді випадків є низька надійність і якість виконання технологічного процесу машинами вітчизняного виробництва, а також державна політика в даній сфері діяльності і відповідно сформовані програми забезпечення села технікою – можливість реалізації імпортової сільськогосподарської техніки в лізинг.

Наш колектив тривалий час приділяє особливу увагу розробці нових та удосконаленню існуючих конструкцій сільськогосподарських машин, виготовлення яких за технологічними можливостями є доступним для більшості вітчизняних підприємств відповідного профілю.

Постановка завдання. Виходячи із наведеного, метою даної роботи є представлення конструкцій сільськогосподарських машин, нескладної будови та

простих у освоєнні виробництва, що призначені для реалізації систем ґрунтозахисних та енергоощадних технологій в різних ґрунтово-кліматичних умовах використання.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що після збирання високостебельних культур, особливо соняшнику та кукурудзи, на поверхні поля залишається велика кількість рослинних решток, без подрібнення яких неможливий подальший обробіток чи сівба. Традиційно даний процес виконується з застосуванням дискових борін, потребує значних затрат енергії і не завжди забезпечує належну якість подрібнення. В останні роки на ринку сільськогосподарської техніки почали з'являтися машини закордонного, а згодом і вітчизняного виробництва, які отримали назву мульчувачів, а по суті – подрібнювачів рослинних решток. Вони мають горизонтальну, чи вертикальну вісь обертання робочих органів і приводяться в дію від валу відбору потужності тракторів. Основним недоліком таких машин є те, що вони не можуть подрібнювати рослинні рештки, які лежать безпосередньо на поверхні ґрунту, і особливо в міжряддях просапних культур, потребують значних затрат енергії на привід робочих органів в результаті чого прискорюють вихід з ладу роздаточних механізмів тракторів. Альтернативою можуть бути безприводні котки-подрібнювачі, перші моделі яких були розроблені в Аргентині. Спроба експлуатувати їх в наших умовах виявилася не зовсім вдалою. Основними недоліками виявилися забивання ґрунтово-рослинною масою міжножового простору барабанів, складність конструкції, а відповідно, і надійність машини в цілому. Нами розроблено власні конструкції котків-подрібнювачів в яких вдалося вирішити наведені недоліки (рис. 1) [3-9]. Дані машини виробляються двох типів: орієнтовані на подрібнення соняшнику з діаметром котків 55 см та універсальні, для подрібнення стебел як кукурудзи, так і соняшнику та інших культур, з діаметром котків 85 см.



- 1 – рама; 2 – причіп; 3 – бокові секції з ножовими барабанами; 4 – центральна секція з ножовими барабанами; 5 – механізми транспортних коліс; 6 – телескопічна тяга зміни положення причіпу;
7 – гідроциліндри транспортних коліс; 8 – гідроциліндри бокових секцій; 9 – граблини;
10 – гідропроводи

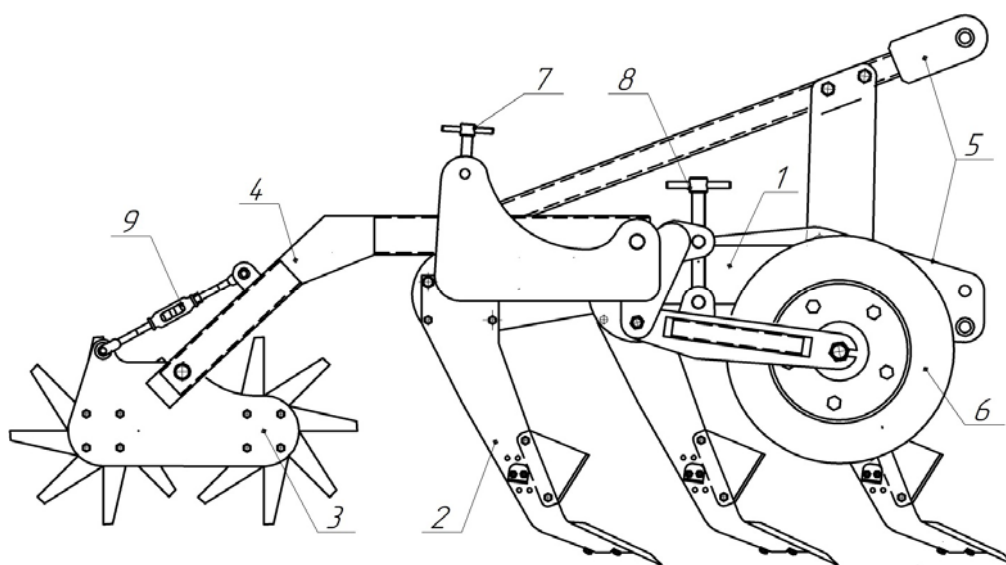
Рисунок 1 – Подрібнювач рослинних решток ПГ-6

Джерело: розроблено авторами з використанням [1]

Технологічна маса машин 3 і 5 т при ширині захвату 6 та 4,5 м відповідно. Забивання міжножового простору ножових барабанів усунуто шляхом обґрунтування оптимального співвідношення між діаметром циліндричного барабана і кількістю ножів. Запропонована нова рамна конструкція з надійним шарнірним кріпленням бокових секцій барабанів, механізми транспортних коліс. Покращено якісний показник – рівномірність подрібнення рослинних решток в результаті встановлення пружинних граблин-напрямників, які орієнтують стебла перпендикулярно лінії дії ножів. Вагомим позитивом таких машин є те, що вони можуть працювати на швидкостях, близьких до 25 км/год, що забезпечує високу продуктивність і низькі питомі витрати пального.

В центральних та південних регіонах країни запорукою високих врожаїв є запаси продуктивної вологи в ґрунті, але важкі, глинисті за механічним складом ґрунти і, особливо, їх переущільнення та сформована десятиріччями підорна плужна підшва, взагалі запобігають протіканню процесів інфільтрації навіть в зимовий період. Єдиним шляхом усунення даної проблеми є періодичне глибоке (понад 30 см) розпушування нижніх шарів ґрунту. З цією метою пропонується оригінальна конструкція комбінованого чизельного глибокорозпушувача [12-20], яка вигідно відрізняється від аналогів і відомих конструкцій низькою металосмістю, простотою конструкції, високою надійністю та якістю виконання технологічного процесу, а головне, цілком доступна для виробництва в умовах малих та середніх приватних підприємств (рис. 2).

Чизельний глибокорозпушувач призначається для розпушування важких та середніх ґрунтів при відсутності каміння, як у осінній, так і весняний період та часткового закриття в ґрунт рослинних решток, органічних та мінеральних добрив. Залежно від конструктивної ширини захвату 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 м може агрегатуватися з тракторами тягового класу від 2 до 5.



1 – рама; 2 – чизельні лапи; 3 – котки зубчасті; 4 – кронштейн кріплення котків; 5 – ланки начіпного пристрою; 6 – опорні колеса; 7, 8 – гвинтові механізми регулювання глибини обробітку ґрунту зміною положення котків та коліс; 9 – гвинтова тяга зміни взаємного положення котків

Рисунок 2 – Чизельний глибокорозпушувач ЧН-4,5

Джерело: розроблено авторами з використанням [1, 10, 11]

Чизельний глибокорозпушувач (рис. 2) є начіпною машиною, яка здатна якісно виконувати технологічний процес на полях з твердості до 5 МПа. Машина має оригінальну зварну раму високої жорсткості з пустотілих брусів та металевих пластин з

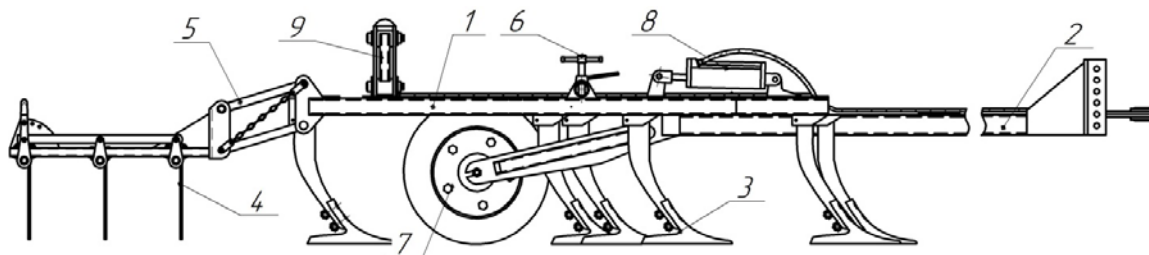
трирядним нерівномірним розташуванням робочих органів. З'єднання чизеля з трактором забезпечується за допомогою триточкової навісної системи.

Робочими органами глибокорозпушувачів є чизельні лапи з шириною захвату долота 50 мм, які мають індивідуальне кріплення та можуть розпушувати ґрунт на глибину до 60 см. Зуб, розташований в передній частині стояка, забезпечує перерізання крупних грудок, які можуть відриватися від суцільного масиву долотом. Плоскорізальні крила, закріплені по боках стояків і також призначені для додаткового розпушування ґрунту, можуть установлюватися на різній відстані від долота залежно від заданої глибини обробітку.

Додатковими робочими органами глибокорозпушувачів є зубчасті котки, які виконують дві функції. Перша – це інтенсивне розпушування та вирівнювання попередньо зрушеного лапами ґрунту. Друга – виконання функцій опорного елемента для встановлення глибини обробітку основними робочими органами – чизельними лапами. Вони розташовані позаду чизельних лап на всю ширину машини. Гвинтова тяга регулювання положення котків, залежно від задач обробітку та стану ґрунту, дозволяє змінювати інтенсивність роботи кожного з них, змінюючи їх взаємне положення у вертикальній площині. Для забезпечення можливості агрегування машин шириною захвату 3,5 та 4,5 м з тракторами, обладнаними старими недосконалими гідравлічними навісними системами вони додатково обладнуються двома опорними колесами, закріпленими в передній частині машини і обладнаними механізмами регулювання глибини обробітку.

Простота конструкції, зручність регулювань, відносно не висока конструктивна маса при забезпеченні високої продуктивності та якості обробітку ґрунту з урахуванням доступної ціни, порівняно з закордонними аналогами, сприяють ефективному використанню представленої машини в аграрних підприємствах України.

При необхідності виконання основного безвідвального обробітку ґрунту на глибину до 20 см чи розбивання задернілих глиб після основного обробітку пропонуються конструкції комбінованих універсальних культиваторів шириною захвату 4 м на основі жорсткої рами та 6 м з секційною будовою (рис. 3) [1]. Вони обладнуються важкими стрілочастими культиваторними лапами – розпушувальними та полільними з оригінальними конструктивними параметрами, жорстко закріпленими до рами в два чи три ряди, що запобігає забиванню міжлапового простору рослинними рештками. Для додаткового розпушування поверхневих шарів ґрунту культиватори можуть комплектуватися боронами з плоскими зубами і тупим кутом входження в ґрунт, пружинними боронами, рубчастими котками.



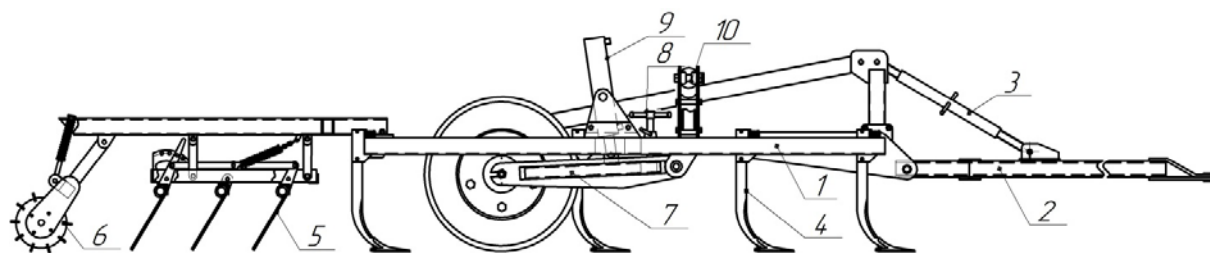
1 – рама; 2 – причіп; 3 – універсальні культиваторні лапи; 4 – пружинні борони; 5 – паралелограмна навіска; 6 – механізм регулювання глибини обробітку; 7 – опорно-транспортні колеса; 8, 9 – гідроциліндри транспортного положення та піднімання бокових секцій

Рисунок 3 – Універсальний культиватор КПМ-4-6

Джерело: розроблено авторами з використанням [1, 11]

На увагу заслуговують особливості механізмів опорно-транспортних коліс та регулювання глибини обробки, які конструктивно об'єднані в одне ціле. Таке рішення забезпечує високий транспортний просвіт при агрегуванні та просте регулювання глибини обробки. Інтенсивність роботи борін регулюється ступенем стиснення натискних пружин та кутом їх нахилу до поверхні ґрунту, а рубчастих котків – притисканням до розпушеного ґрунту.

Для поверхневого передпосівного обробки чи догляду за парами розроблені конструкції комбінованих широкозахватних культиваторів з робочою шириною 7; 8; 10 м. [1]. Кожна з наведених машин має свої конструктивні особливості (рис. 4).



- 1 – рама; 2 – причіп; 3 – телескопічна тяга причіпу; 4 – полільні лапи на жорстких стояках;
 5 – пружинні борони; 6 – рубчасті котки; 7 – механізм опорно-транспортних коліс;
 8 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробки; 9,10 – гідроциліндри транспортного положення та піднімання бокових секцій

Рисунок 4 – Паровий комбінований культиватор КП-8

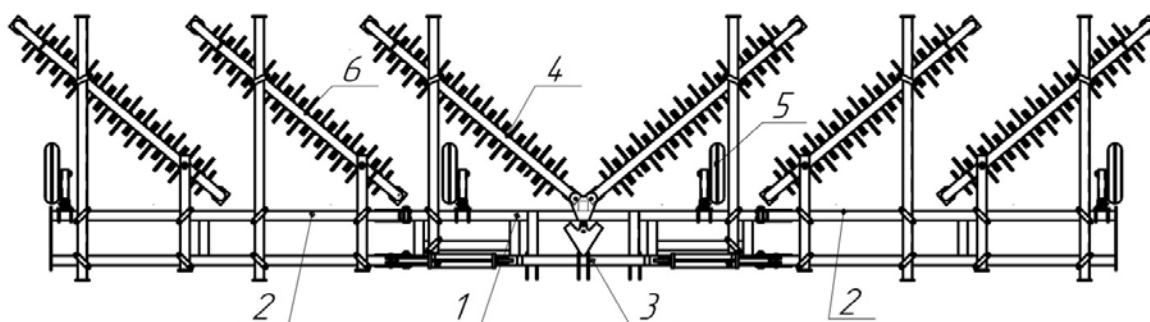
Джерело: розроблено авторами з використанням [11]

Полільні лапи з кутами кришення менше 15° , конструктивною шириною захвату 25, 28 чи 33 см закріплюються на рамах культиватора в 3, 4 та 5 рядів. Центральна рама для всіх парових культиваторів має ширину, близьку до 4 м., бокові секції – 1,5; 2,0; 3 м відповідно. В якості додаткових робочих органів використовуються ті ж типи, що і на культиваторах для основного безвідвального обробки, але з'єднуються пружинні борони з брусами основних рам через паралелограмні підвіски, що забезпечує рівномірний вплив на ґрунт по всій площині контакту та постійний кут орієнтації зубів у вертикальній площині. До того ж, кут нахилу пружинних чи плоских зубів регулюється.

Конструкції даних машин дозволяють обладнувати їх пристосуванням для внутрішньогрунтового чи поверхневого внесення рідких добрив, карбамідо-аміачних сумішей, передпосівного внесення гербіцидів.

При застосуванні чизельних чи інших безвідвальних способів обробки ґрунту в осінній період виникають труднощі з проведенням ранньовесняного боронування для закриття вологи. В зв'язку з наявністю на поверхні поля і в верхніх шарах ґрунту значної кількості рослинних решток обробляти їх звичайними зубовими боронами практично неможливо. Отже на часі розробка конструкції борін, які б мали можливість самоочищення (рис. 5).

Одним із варіантів вирішення такої задачі вважається використання ланцюгових борін, які працюють за принципом, сформованим українським винахідником Безродним. Сама ідея вже має ряд технічних рішень, серед яких і наше, але відчуття досконалості робочої конструкції ще попереду. Особливість роботи таких борін полягає в тому, що всі робочі елементи, які представляють собою своєрідні диски з зубами не мають жорсткого з'єднання, постійно частково і періодично змінюють взаємне розташування, одночасно здійснюють обертальний і поступальний рух, що і сприяє їх самоочищенню від рослинних решток.



1 – центральна рама; 2 – бокові секції; 3 – начіпний пристрій; 4,6 – центральні та бокові ланцюгові секції; 5 – механізми опорно-регулювальних коліс

Рисунок 5 – Ланцюгова борона БЛ-6

Джерело: розроблено авторами

Висновки. Представлені конструкції машин впроваджені у виробництво і успішно працюють на полях багатьох аграрних підприємств, забезпечуючи високу продуктивність і якість виконання технологічних процесів, підтверджуючи працездатність і надійність конструкції та значну економію коштів, порівняно з придбанням закордонних зразків машин аналогічного призначення. Систематичне впровадження розробленої техніки в технологічні процеси вирощування, вчасне проведення операцій та відмова від використання ерозійно небезпечних знарядь можуть служити основою для впровадження систем ґрунтозахисних та енергоощадних технологій. Сподіваємося, що наші напрацювання внесуть свій вклад в підвищення загальної ефективності сільськогосподарського виробництва, сприятимуть збереженню та відновленню родючості ґрунтів та отриманню високих врожаїв.

Список літератури

1. Машини для обробки ґрунту та внесення добрив. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей [Текст] / В.М. Сало, С.М. Лещенко, П.Г. Лузан, Ю.В. Мачок, Д.В. Богатирьов. – Х.: Мачулін, 2016. – 244 с.
2. Тіщенко, Л.М. Розробка, конструювання та виробництво в Україні сучасної високонадійної сільськогосподарської техніки [Текст] / Л.М. Тіщенко, В.В. Адамчук, В.М. Булгаков // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка – Х.: ХНТУСГ, 2015. – Вип. 163. – С. 5-11.
3. Bohatyrov, D.V. Influence of equal-area projection of the cylinder drum's cross-section height on the description accuracy of its overcoming the air resistance force [Text] / D.V. Bohatyrov, V.M. Salo, O.A. Kyslun, I.O. Skrynnik, P.V. Kisilov // [Електронний ресурс] INMATEH - CONTENTS – Vol. 52, No. 2 / 2017 – P. 7-12. (Режим доступу: http://www.inmateh.eu/INMATEH_2_2017/52-01-Bohatyrov.pdf)
4. Богатирьов, Д.В. Обґрунтування перспективних напрямів конструкцій подрібнювачів рослинних решток [Текст] / Д.В. Богатирьов, В.М. Сало, В.І. Носуленко, Д.В. Мартиненко // [Електронний ресурс] Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: 36. наук. праць. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – Вип. 42. – С. 39-44. (Режим доступу: http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_42_1/)
5. Сало, В.М. Технічне забезпечення процесів подрібнення рослинних решток / [Електронний ресурс] В.М. Сало, Д.В. Богатирьов // Журнал «Пропозиція» – 2015. – №9. – С.42-47. (Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=5026&number=171>)
6. Сало, В.М. Вітчизняне технічне забезпечення сучасних процесів у рослинництві [Текст] / В.М. Сало, Д.В. Богатирьов, С.М. Лещенко, М.І. Савицький // Техніка і технології АПК – Дослідницьке: УКРНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2014. – № 10 (61). – С. 16-19.
7. Богатирьов, Д.В. Експериментальні дослідження впливу швидкості руху котка-подрібнювача на якість подрібнення рослинних решток кукурудзи [Text] / Д.В. Богатирьов, В.М. Сало, С.М. Лещенко, Ю.В. Мачок // [Електронний ресурс] Сільськогосподарські машини. – Луцьк, 2015. – вип.31.– С. 10-17. (Режим доступу: <http://agrmash.info/zb/31/4.pdf>)

8. Богатирьов, Д.В. Визначення еквівалентної проекції висоти перетину барабана з парною кількістю ножів [Текст] / Д.В. Богатирьов, В.М. Сало, О.А. Кислун // International Scientific and Practical Conference "WORLD SCIENCE" (ISSN 2413-1032) Аджман, ОАЕ, 2016. – С.78-85.
9. Богатирьов, Д.В. Перспективні напрямки вдосконалення конструкцій технічних засобів для подрібнення рослинних решток / Д.В. Богатирьов, В.М. Сало, О.А. Кислун // [Електронний ресурс] Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація/. – вип. 29. – Кіровоград: КНТУ, 2016. – С. 13-18. (Режим доступу: http://www.kntu.kr.ua/doc/Technology_in_agriculture_29.pdf)
10. Панов, И.М. Физические основы механики почв. Монография [Текст] / И.М. Панов, В.И. Ветохин – К.: Феникс, 2008. – 266 с.
11. Сисолін, П.В. Сільськогосподарські машини : теоретичні основи, конструкція, проектування [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання с.-г. вир-ва». Кн. 1: Машини для рільництва / За ред. М.І. Чорновола / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропивний. – К.: Урожай, 2001. – 384 с.
12. Лещенко, С.М. Технічне забезпечення збереження родючості ґрунтів в системі ресурсозберігаючих технологій [Текст] / Лещенко С.М., Сало В.М. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2013. – Вип. 43, ч.1. – С. 96-102.
13. Лещенко, С. Состояние вопроса и перспектива интенсификации работы чизельных орудий с целью сохранения естественного плодородия [Текст] / С. Лещенко, В. Сало, А. Васильковский // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. Vol. 16 - №2, Lublin – Rzeszów: Polish Academy of Sciences, 2014. – P. 195–201.
14. Leschenko, S. Experimental estimate of the efficiency of basic tilling by chisel equipment in the conditions of soil [Text] / S. Leschenko, V. Salo, D. Petrenko // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2014. – Вип. 44. – С. 237-243.
15. Лещенко, С.М. Експериментальна оцінка якості роботи комбінованого чизеля з додатковими горизонтальними та вертикальними деформаторами [Текст] / Лещенко С.М., Сало В.М., Петренко Д.І. // Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка. – Харків, 2015. – Вип. 156. – С. 25–34.
16. Лещенко, С.М. Вплив конструктивних параметрів чизельної лапи глибокорозпушувача на деформацію ґрунту [Текст] / С.М. Лещенко, В.М. Сало, Д.І. Петренко, І.О. Лісовий // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти – Вип. 4. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – С. 115-124.
17. Сало, В.М. Аналіз процесів чизелювання ґрунтів з застосуванням різних комбінацій робочих органів [Текст] / В.М. Сало, С.М. Лещенко, В.А. Пашинський, Р.В. Ярових // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2015. – Вип. 45, ч.1. – С. 126-132.
18. Сало В. Технічне забезпечення процесів глибокого розпушування ґрунту [Текст] / В. Сало, С. Лещенко // Пропозиція: український журнал з питань агробізнесу. Інформаційний щомісячник. – 2015. – № 10. – С.122-124.
19. Лещенко, С.М. Обґрунтування доцільності проведення глибокого чизельного рихлення на переуцільнених та ерозійно-небезпечних ґрунтах [Текст] / С.М. Лещенко, В.М. Сало // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – Вип. 28. – С. 181-186.
20. Vasytkovska, K.V. Improvement of equipment for basic tillage and sowing as initial stage of harvest forecasting [Text] / K.V. Vasytkovska; S.M. Leshchenko; O.M. Vasytkovskyi; D.I. Petrenko// INMATEH-Agricultural Engineering. –Vol.50, No.3, 2016. – P.13-20 ref.18.

Vasyl Salo, Prof., DSc., Sergiy Leshchenko, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Dmytro Bohatyrev, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

National agricultural machines for the systems of soil-protecting and energy-saving technologies

In the last few years Ukraine was filled with non-traditional and in some cases unknown technologies of crop science. The changes started by using imported harvesters which left practically all residues on the field. This practice allowed increasing the productivity of picking processes and shortening the terms of harvest period but there appeared the problem of plant residues further processing. The Ukrainian producers chose the simplest way to solve it and used disc equipment for soil cultivation. As a result, the structure of surface soil was damaged, valuable agro-technical aggregates were mashed, which led to their transformation into dusty unstructured condition. There was also over-tamping of subsoil, dysfunction of the aeration and infiltration processes, decrease of the storage of productive soil water in lower levels.

This year the Department of Agricultural Engineering of Central Ukrainian National Technical University celebrates its 120th anniversary. On this occasion, the article contains the information on the contribution of the scientists of the department to the development of the agro-industrial complex of Ukraine by the introduction of some models of modern agricultural machines. They were developed and launched within recent years. The article shows the necessity of development and production of home-made agricultural machines. It is highlighted that the gradual introduction of the suggested machines into the technological processes of growing crops should become the basis for the introduction of soil protective and energy-saving technologies. The design features and the advantages of using plant residues shredders, combined chisel deep-tillers, universal cultivators, field cultivators and chain harrows in different soil and climatic conditions have been described.

The presented designs of machines were introduced into production and have been operating successfully on the fields of many agrarian companies. They provide high productivity and quality of technological processes confirming the efficiency and reliability of the design and significant cost savings compared with the purchase of foreign machines of similar application. Systematic launch of the developed technology into the technological processes of cultivation, timely operations and the refusal of the application of erosion-hazardous equipment can serve as the basis for the implementation of systems of soil protection and energy-saving technologies. We hope that our elaborations will improve the overall efficiency of agricultural production, promote the preservation and restoration of soil fertility and high yields.

soil-protecting and energy-saving technologies, plant residues shredder, combined chisel deep-tiller, universal cultivator, chain harrow

Одержано 30.10.17

УДК 631.3.06.001.66

В.В. Адамчук, проф., д-р техн. наук, академік НААН України, Є.А. Петриченко, канд. техн. наук

Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства" Національної академії аграрних наук України, м.Київ, Україна

В.М. Булгаков, проф., д-р техн. наук, академік НААН України

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ, Україна

В.П. Кувачов, доц., канд. техн. наук, Є.І. Ігнат'єв, інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м.Мелітополь, Україна

E-mail: kuvachoff@ukr.net

Теоретичне обґрунтування стійкого руху нового удобрювально-посівного агрегату

Розроблено нову теорію плоскопаралельного руху удобрювально-посівного машинно-тракторного агрегату з одночасним попереднім смуговим внесенням мінеральних добрив і посівом зернових культур. Такий комбінований агрегат складається з агрегатуючого колісного трактора, до якого

© В.В. Адамчук, Є.А. Петриченко, В.М. Булгако, В.П. Кувачов, Є.І. Ігнат'єв, 2017