

**V. ДУМКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО**

УДК 62:631.5

DOI: 10.37128/2520-6168-2019-2-13

АНАЛІЗ КОМБІНОВАНИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

*Грибик Роман Іванович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет*

*R. Hrybyk, Postgraduate
Vinnytsia National Agrarian University*

Посів зернових проводиться по крацях попередниках - зернові і зернобобові, просапні культури та багаторічні трави. Залежно від попередника вибирається і вид обробки ґрунту. Недосконалість робочих органів машин по обробітку ґрунту - основна причина збільшення трудомісткості підготовки ґрунту до посіву. В статті розглянуті та проаналізовані вітчизняні виробники сільськогосподарської техніки та їх продукція. Виконано порівняльний аналіз сучасних комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту.

Ключові слова: сільськогосподарська техніка, передпосівний обробіток, трактор, комбінований агрегат, культиватор.

Рис. 1. Літ. 9.

1. Постановка проблеми

Зараз в Україні широко застосовують комплексні ґрунтообробні агрегати, які за один прохід виконують до шести операцій, тобто одночасно здійснюють повний цикл робіт по підготовці ґрунту, наприклад, для посіву зернових [1].

Це забезпечує скорочення термінів повного циклу обробки, що має особливе значення для передпосівної обробки, зменшує ущільнення ґрунту колесами агрегатів і витрата палива, а також питому металоємність агрегату на одиницю обробленої площі в порівнянні з аналогічним сумарним показником задіяних одно операційних агрегатів. Причому якість кінцевої обробки не тільки не знижується, а навпаки - поліпшується.

Тому зараз десятки вітчизняних підприємств виготовляють комплексні ґрунтообробні агрегати. Ще більша кількість аналогічних машин пропонують фермерам іноземні виробники. Тому керівникам агрогосподарств дуже складно вибрати для себе оптимальний варіант серед величезного розмаїття комплексних ґрунтообробних агрегатів.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

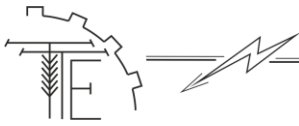
Суттєвий вклад в дослідження комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту внесли Ю.В. Наумов [1], А.В. Усенко [1], Г.М. Калетник [2], С.М. Бондар [3], А.П. Карабаницький [6] О.В. Ткач [8] та інші.

Передпосівний обробіток сприяє збереженню вологи в ґрунті і створює умови для рівномірного посіву насіння на потрібну глибину, в свою чергу, покращує його проростання і подальше зростання рослин. Цей захід землеобробітку настільки важливий, що в подальшому визначає весь розвиток рослини, в тому числі рівномірність дозрівання культури і якість збирання врожаю. Його виконують, щоб сформувати насінневе ложе, рівномірно розмістити в ньому насіння і присипати розпушеним ґрунтом [2].

Водночас наявні одноопераційні машини, зважаючи на особливості їхньої конструкції та роботи, не завжди спроможні задовольнити вимоги щодо підготовки ґрунту, оскільки за один прохід не забезпечують його необхідний фракційний склад. Мінімізувати проходи машин полем можна шляхом застосування комбінованих ґрунтообробних агрегатів із активними і пасивними робочими органами.

3. Мета та задачі дослідження

Провести класифікацію та огляд сучасних комбінованих агрегатів для передпосівного ґрунту вітчизняних та закордонних виробників. Визначити основні переваги та недоліки даної техніки, масовість використання та шляхи вдосконалення.



4. Основні результати дослідження

При виборі комплексного ґрунтообробного агрегату є сенс віддавати перевагу саме вітчизняній техніці, найвідомішими виробниками якої в Україні є ТОВ «Краснянське СП "Агромаш"», ВАТ «Хмільниксільмаш», ВАТ «Калинівське РП "Агромаш"», ТОВ НВП «БЕЛОЦЕРКОВМАЗ», ТОВ ВО «Восход», ВАТ «Уманьфермаш».

ТОВ «Схід»

Виробляє надійні і ефективні комбіновані агрегати КДЛ, які забезпечують інтенсивне розпушування верхнього шару ґрунту, закладення поживних залишків, глибоке розпушування ґрунту, підрізання коренів бур'янів, руйнування грудок і ущільнення ґрунту. Тому цей агрегат заміняє дискову борону, культиватор і каток.

Робочими органами агрегату є: дві батареї вирізних дисків діаметром 660 мм, встановлені на індивідуальних осях і прикріплених до рами на пружних стояках; два ряди комбінованих розпушувача вирізних лап, виготовлених у вигляді розпушувальні долотоподібні лап, до яких приварені два леза, а за ними встановлено зубчастий каток.

Робоча ширина захвату цього агрегату - 4 м, глибина обробки - 8-30 см, кількість дисків - 22, кількість комбінованих лап - 11, необхідна потужність двигуна трактора - 300 л. с. [3].

Агрегат вирізними дисками подрібнює поживні залишки, їх частки змішуються з розпушеним ґрунтом і присипаються. Додатково ґрунт розпушується комбінованими лапами на глибину до 30 см і підрізаються коріння бур'янів. Зуби ковзенок розминають грудки, а катки ущільнюють верхній шар ґрунту.

Оригінальним технічним рішенням в цьому агрегаті є встановлення комбінованих лап і зубчастого катка на окремих рамах, обладнаних гідроциліндрами з індивідуальним включенням їх в гідросистему трактора, що дозволяє з кабіни машини міняти глибину ходу ґрунтообробних лап.

ТОВ «Краснянське СП "Агромаш"»

Для передпосівного обробки ґрунту при вирощуванні зернових і особливо технічних культур доцільно використовувати агрегати АК-6 і АК-7. Робочі органи цих комбінованих агрегатів розміщені попереду випрямляча і барабана, які вирівнюють і частково розпушують поверхню ґрунту, за ними розміщені стрілочасті лапи на пружинних стійках, які розпушують ґрунт на потрібну глибину (від 4 до 10 см) і повністю підрізають бур'яни. Оригінальної конструкції дисковий робочий орган з вирівнювачем, вбудований в лапи, розбиває грудки і вирівнює поверхню поля після роботи лап, завдяки чому утворюється посівне ложе - ідеально підготовлений ґрунт для посіву технічних та інших культур.

Рама агрегатів АК-6 і АК-7 складається з трьох шарнірно з'єднаних між собою частин з двома гідроциліндрами. Завдяки цьому під час транспортування цих агрегатів права і ліва частини рами разом з робочими органами піднімаються вгору, і транспортна ширина культиватора зменшується до 3 м [4].

Передпосівний обробіток під вирощування технічних культур (цукровий буряк, картопля і ін.) слід здійснювати так, щоб створити сприятливі умови для їх розвитку і збільшення маси, а для цього слід розпушувати ґрунт на глибину до 35-40 см. Тому в цьому випадку доцільно використовувати комбіновані агрегати, які поєднують поверхневий обробіток ґрунту з одночасним глибоким розпушуванням. Такими агрегатами є важкі диско-чизельні борони БДВП-4,2-0,1; БДВП-3,0-01, які агрегуються з тракторами потужністю, відповідно, 160-180 і 210-250 л. с.

Важкі дискові борони БДВП за допомогою глибокорозпушувача руйнують плужну підшву на глибину до 40 см, що покращує водний і повітряний режими ґрунту. А сферичні диски, які розташовуються попереду і ззаду глибокорозпушувача, здійснюють поверхневий обробіток ґрунту на глибину до 22 см, подрібнюючи і інтенсивно перемішуючи її з рослинними залишками навіть в умовах затверділої поверхні поля. Прикоткуючи катки забезпечують додаткове подрібнення і ущільнення обробленої поверхні ґрунту. Завдяки вдалому поєднанню і розміщення ґрунтообробних органів, агрегати БДВП можуть ефективно працювати на всіх типах ґрунтів [5].

Луцильніки-десікатори спільного виробництва ТОВ «Краснянське СП "Агромаш"» і світового лідера з виробництва ґрунтообробної техніки французької компанії AGRISEM International забезпечують якісну обробку ґрунту після збирання врожаю, зокрема там, де залишається велика кількість поживних залишків (ріпак, соняшник, кукурудза), після роботи глибокорозпушувача, важких дискових борін, основного обробітку, готуючи ґрунт під посів за один прохід. Оригінальна



конструкція робочих органів агрегату ідеально розпушує оброблений шар ґрунту, подрібнює його і рослинні залишки, перемішуючи між собою.

Велика робоча швидкість агрегату (до 18 км/ч) збільшує його продуктивність і покращує якість обробки. Глибина обробки регулюється до 10 см і витримується по всій ширині захоплення агрегату, незалежно від швидкості його руху.

В агрегатах вмонтований незалежний знімний диск з позитивним кутом атаки і позитивним вертикальним кутом і універсальною системою захисту в 3-х вимірах, так званої запатентованою системою 3D. Під час роботи такий диск піднімає шар ґрунту і кидає на подрібнювач. При цьому відбувається змішування ґрунту з поживними залишками, підготовка насінневого ложа і вирівнювання поверхні.

В агрегатах діаметр дисків переднього ряду більший за діаметр дисків заднього ряду. Це забезпечує рівномірну роботу обох рядів дисків, машина краще проходить на високих швидкостях по полю з великою кількістю рослинних залишків. Диски можуть працювати в комбінації з глибокорозпушувачами, робочим органом якого є глибокорозпушувальна лапа нового покоління, яка забезпечує розпушування ґрунту без її перемішування, так звана запатентована хвиля. При цьому забезпечується пористість ґрунту без перемішування її нижніх і верхніх шарів зі збереженням капілярності ґрунту, поживних речовин і корисних мікроорганізмів, накопичених у верхніх шарах. Крім того, розпушується плужна підшва і затверділі шари ґрунту, забезпечується оптимальний водно-повітряний баланс, тепловий і поживний режими ґрунту, що сприяє розвитку кореневої системи рослин, зберігає ґрунт від водної та вітрової ерозії, і як наслідок, підвищує родючість і продуктивність сільгоспугідь.

Оригінальна конструкція лапи глибокорозпушувача має зміщений ріжучий елемент, в якому сім ріжучих поверхонь. Стійка лапи відхилена від осі на 10°. При роботі зі зміщеним ріжучим елементом центр сили підняття розміщується під центром сили тяжіння ґрунтової маси - таке вирівнювання сили опору оптимізує потрібну потужність для підняття ґрунтової маси, що істотно знижує енерговитрати.



Рис. 1. Загальний вигляд комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту ВАТ «Хмільниксільмаш»



Оригінальні і ефективні комбіновані агрегати, захищені патентами України, виробляє ВАТ «Хмільниксільмаш». Це швидкісні агрегати типу АКШ. Робочі органи у них розміщені в два ряди універсальних стрілочастих лап, леза яких наплавлені твердим сплавом по технології Інституту ім. Патона, два ряди зубчастих котків і гнучка самоочищається борона, що обертається під час роботи.

Цей агрегат забезпечує якісну передпосівний обробіток ґрунту. Його універсальні лапи перерізають коріння бур'янів і розпушують ґрунт, зубчасті катки розбивають грудки і ущільнюють верхній шар ґрунту, а борона вирівнює його і викидає на поверхню перерізання коріння бур'янів для висихання і додатково розпушує тонкий поверхневий шар ґрунту для збереження вологи.

Комбіновані агрегати типу АКД цього ж підприємства здійснюють закладення в ґрунт мінеральних і органічних добрив і якісну передпосівну підготовку ґрунту на стерньових полію з ґрунтозахисної технологією. Робочими органами агрегату АКД-3 є передня батарея вирізних дисків, потім два ряди стрілочастих лап, за ними - батарея сферичних дисків, а потім гнучка борона, як і в попередніх агрегатах. В агрегаті АКД-3А замість стрілочастих лап встановлені підкормові ножі, а на рамі - пристрій для подачі до ножів рідких мінеральних добрив, що складаються з резервуара, дозатора добрив і шлангів для підведення рідких добрив до Підкормові ножів.

Під час роботи цих агрегатів вирізні диски розпушують ґрунт і змішують з ним розкидані на поле органічні або мінеральні добрива. В агрегаті АКД-3 стрілочасті лапи перерізають коріння бур'янів, а в агрегаті АКД-3А підкормові ножі розпушують ґрунт на глибину до 25 см і вносять в неї рідкі мінеральні добрива, потім сферичні диски загортають добрива в ґрунт. Робота гнучкою борони описана вище [6].

ВАТ «Калинівське РП "Агромаш"»

Виробляє комбінований агрегат АК-4 для передпосівної обробки ґрунту, який одночасно здійснює п'ять технологічних операцій.

Під час роботи агрегату сферичні диски заздалегідь розпушують верхній шар ґрунту і частково його перевертають, потім три ряди універсальних стрілочастих лап повністю перерізають коріння бур'янів і сходів падалиці і розпушують найбільш кореневмісному шар ґрунту на глибину до 20 см. Після цього планчастий каток своїми планками розминає грудки і частково ущільнює ґрунт, а пасивна шина вирівнює її поверхню і подрібнює грудки. Остаточне ущільнення ґрунту здійснює зубчастий каток.

Агрегат АК-4 має робочу ширину захвату 4 м, його робоча швидкість - 9-10 км / год, яка забезпечує продуктивність 3,6-4 га / год. Цей агрегат має масу 3000 кг і агрегується з трактором класу 3.

ТОВ НВП «БЕЛОЦЕРКОВМАЗ»

Виробляє комбіновані агрегати типу ДИЧ. Робочі органи цих агрегатів - два ряди інтегральних дисків типу «ромашка», два ряди Чизельні лап і важкий коток.

Ці агрегати здійснюють повний цикл робіт з підготовки, включаючи стерньових поле для посіву всіх культур. Тобто вони поєднують основною і передпосівний обробіток ґрунту.

Під час роботи передній ряд вирізних дисків подрібнює пожнивні залишки і розпушує верхній шар ґрунту, потім чизельні лапи розпушують ґрунт на глибину до 35 см, а задній ряд вирізних дисків змішує подрібнені стебла рослин з розпушеному ґрунтом і загортає їх. Заключна операція - ущільнення верхнього шару ґрунту прикочуючим катком.

Це ж підприємство виробляє і комбіновані агрегати типу КН, робочі органи яких - два ряди універсальних стрілочастих лап, пружиниста гребінка і важкий коток. Агрегати призначені для передпосівної обробки ґрунту після її основного обробітку, для весняного закриття вологи на полях після зяблевої оранки, а також для догляду за парами.

Під час роботи такого агрегату два ряди універсальних стрілочастих лап розпушують ґрунт на глибину 12 см і підрізають бур'яни. Пружиниста гребінка пальцями додатково розпушує верхній тонкий шар ґрунту і витягує на поверхню подразнень бур'яни для висихання, а важкий коток руйнує грудки і ущільнює верхній шар ґрунту для підтягування вологи з нижніх шарів до насіння при передпосівної обробки ґрунту.

ВАТ «Уманьфермаш»

Виробляє комбінований агрегат для проведення суцільної передпосівної обробки ґрунту і догляду за парами з одночасним подрібненням грудок і ущільненням поверхневого шару катками КПП-8, КПП-4 [7].

Агрегується з тракторами: ВПП-8 3-го класу (Т - 150, МТЗ - 1523), КПП-4 2-го класу.



Проти відомих аналогів КРН-8 має наступні переваги:

стійка встановлена на підпружинниках (нижній, верхній) або пружинах для створення мікрівібрації, яка оберігає лапи від поломки. Комплектується стрілчастими лапами шириною 330 мм; лапи культиватора працюють на одній заданій глибині, що забезпечує рівномірні сходи посівного матеріалу;

завдяки великій відстані між лапами і рядами лап, агрегат менше забивається рослинними залишками;

два ряди ковзенок забезпечують вирівнювання ґрунту.

Поряд із вітчизняними велику популярність мають і зарубіжні агрегати для передпосівного обробітку ґрунту.

Фірма Lemken пропонує два агрегати з неактивними робочими органами (з активними робочими органами компанія пропонує ротаційну борону Циркон) для передпосівного обробітку ґрунту – Korund і System-Kompaktor [8].

Агрегат Korund для передпосівного обробітку ґрунту випускають із шириною захвату від 3 до 9 м. За один прохід він виконує необхідні для передпосівної підготовки операції по зораній поверхні ґрунту. Робочі органи агрегату Korund на замовлення користувача оснащують різними робочими секціями залежно від ґрунтово-кліматичних умов і виду вирощуваної культури. Попереду робочих секцій встановлено вирівнюваний брус, який попередньо вирівнює поверхневий шар ґрунту та може працювати на зріз або згладжування. Далі розміщені робочі секції по 1,5 м із пружинними зубами «Марафон» (альтернативний варіант – із долотами «Гамма»), що містять у собі чотири ряди зубів (по 16 зубів на кожній секції), позаду – подвійний зубчастий чи подвійний трубчасто-зубчастий коток. Зуби марки «Марафон» можуть оснащуватись стрілчастими лапами.

Також можливе оснащення плоскими зубами «Гара», далі – робочі секції по 1,5 м із прямими пружинними зубами, що містять у собі п'ять рядів зубів (по 25 зубів на кожній секції), позаду – подвійний зубчастий чи подвійний трубчасто-зубчастий коток.

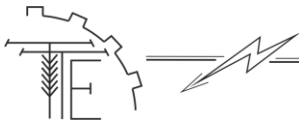
Агрегат System-Kompaktor для передпосівного обробітку ґрунту випускають із шириною захвату від 3 до 12 м. За один прохід він робить усі необхідні для передпосівної підготовки операції по зораній поверхні. Робочі органи – стрілчасті лапи виконують розпушування поверхневого шару ґрунту на задану глибину, два планчасто-пластинчасті котки подрібнюють і кришать ґрунт, два вирівнювальні бруси вирівнюють поверхне-вий шар ґрунту, шпоровий коток прикочує й ущільнює ґрунт над насінне-вим ложем та «сортує» грудки: дрібні залишаються внизу, великі – виносяться на поверхню, захищаючи у такий спосіб насінне-ве ложе від розмивання внаслідок дощів, вітрів і ерозійних процесів [9].

Польська фірма UNIA GROUP Sp. z.o.o. пропонує для передпосівного обробітку ґрунту агрегат ґрунтообробний ATLAS XXL-6,0 із шириною захвату 6 м. Конструкція агрегату має механізм навішування для під'єднання сівалки, що дає змогу одночасно з обробітком проводити висівання сільськогосподарських культур. Робочі органи зібрані у три секції, кожна з яких складається із планки для вирівнювання на підпружиненій основі, переднього пруткового котка, двох рядів стрілчатих лап на підпружинених стійках, вирівнювача, тандемних котків шпорового типу. Стійки слідорозпушувачів колії трактора з'єднані із рамою за допомогою демпферних пружин. Передній прутковий коток кріпиться до секції робочих органів і вільно обертається у підшипникових вузлах. Тандемні котки встановлено на двох паралельних валах – вони з'єднані в один вузол. Кільця котка заднього ряду входять між кільця переднього вала.

5. Висновки

Ринок України пропонує широкий спектр комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Із типорозмірами машин від 2 до 12 м, що оптимізує завантаження енергозасобів. Такі машини забезпечують передпосівний поверхневий обробіток ґрунту на глибину 2-6 см, який виконується безпосередньо перед сібною сільськогосподарських культур. Кращим технічним рішеннями є використання комбінованих агрегатів.

Рівень складності конструкцій і відповідно, якість обробітку ґрунту тісно корелюють із параметрами технологічного рівня господарства. Агрегати малої ширини захоплення мають простішу конструкцію та менший набір робочих органів, а середньо- та великозахватні - складану конструкцію і великий набір робочих органів (збільшення рядності до 4-5 рядів, розстановка робочих органів та



модульність виготовлення машини на основі застосування базової центральної секції і допоміжних бічних крил).

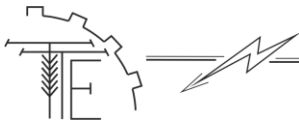
Під час вибору агрегату для передпосівного обробітку ґрунту слід брати до уваги такий технологічний принцип: що дрібніше насіння, то вищі вимоги до якості обробітку ґрунту, - а це, в свою чергу, тісно пов'язано як із кількісним складом робочих органів, так і з їхньою можливістю забезпечити необхідні агровимоги.

Список використаних джерел

1. Наумов Ю.Ф. Енергоспоживання в Україні / Ю.Ф. Наумов, А.В. Усенко // Організаційно-економічні проблеми розвитку АПК: Колективна монографія у чотирьох частинах / За ред. П.Т. Саблука. – К.: ІАЕ, 2001. – С. 321 – 323.
2. Калетнік Г. М. Властивості гички цукрового буряка при її збиранні / Г. М. Калетнік, В. М. Булгаков, В. В. Адамчук, М. М. Борис, Є. І. Ігнат'єв // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – 2016. –3(95). –С. 13 – 20.
3. Бондар С. М. Основні проблеми машиновикористання в сучасних технологіях обробітку ґрунту Полісся України / С. М. Бондар, І. І. Мельник // Науковий вісник НАУ, 2000. - Вип. 33. – С. 101-107.
4. Самородов В. Перспективний напрямок створення комбінованих та широкозахватних МТА / В. Самородов, В. Надикто // Техніка АПК. – 2006. – №4. – С. 6 – 9.
5. Кюрчев В. Перспективы использования комбинированных машинно-тракторных агрегатов / В. Кюрчев // Научни известия. – Варна (Болгария), 2013. – Т. XXI. - Вып. 5 (142). – С. 104 – 108.
6. Карабаницкий А. П. Современный подход к вопросу комплектования машинно-тракторных агрегатов / А. П. Карабаницкий, В. А. Жихарь // Тр. КубГАУ, 2009. – Вып. №3(18). – С. 193 – 196.
7. Надикто В. Т. Перспективное направление создания комбинированных и широкозахватных МТА / В. Т.Надыкто // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2008. – №3. – С. 26 – 30.
8. Мойсеенко В. Вітчизняні комбіновані ґрунтообробні агрегати / В. Мойсеенко, С. Дудака // Пропозиція: український журнал з питань агробізнесу, 2013. – №9. – С. 108 – 111.
9. Ткач О. В. Використання комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту / О. В. Ткач // Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків “Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни в сучасних економічних та екологічних умовах”. Книга 2. –К.: ЩБ, 1998. –С. 114 – 119.

References

- [1] Naumov, Y.F., Usenko, A. V. (2001) *Energhospozhyvannya v Ukraini [Energy consumption in Ukraine]* Orhanizatsiyno-ekonomichni problemy rozvytku APK, 321 – 323, Kyiv: IAE [in Ukrainian].
- [2] Kaletnik, H., Bulgakov, V., Adamchuk, V., Boris, A., Ignatiev, Y. (2016) *Vlastyvosti hychky tsukrovoho buriaka pry yii zbyranni [Properties of the honeycomb sugar beet when it is harvested]*, 3(95), 13 – 20, Tekhnika, enerhetyka, transport APK [in Ukrainian].
- [3] Bondar, S.M., Melnyk, I.I. (2000) *Osnovni problemy mashynovykorystannya v suchasnykh tekhnolohiyakh obrobitku gruntu Polissya Ukrainy [The main problems of machine use in modern technologies of machining of soils]*, 33, 101-107, Naukovyy visnyk NAU [in Ukrainian].
- [4] Samorodov, V., Nadykto, V. (2006) *Perspektyvnyy napryamok sozdanyya kombinovanih ta shirokokozakhvatnykh MTA [Prospective direction of creation of combined and wide web machine and tractor aggregates]*, 4, 6 – 9, Tekhnika APK [in Ukrainian].
- [5] Kyurchev, V. (2013) *Perspektivy ispol'zovaniya kombinirovannykh mashinno-traktornykh agregatov [Prospects of use of combined machine and tractor aggregates]*, XXI, 5 (142), 104 – 108, Nauchnoye izvestiya [in Russian].
- [6] Karabanitskiy, A. P., Zhikhar', V.A. (2009) *Sovremennyy podkhod k voprosu komplektovaniya mashinno-traktornykh agregatov [Modern approach to the problem of acquisition of machine and tractor aggregates]*, 3 (18), 193 – 196, Tr. KubGAU [in Russian].
- [7] Nadykto, V.T. (2008) *Perspektivnoye napravleniye sozdaniya kombinirovannykh i shirokozakhvatnykh MTA [Prospective direction of creation of combined and wide web machine and tractor aggregates]*, 3, 26 – 30, Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny [in Russian].



- [8] Moysyenko, V., Dudakov, S. (2013) *Vitchiznyani kombinovani gruntoobrobni ahrehaty [The domestic combined soil-machining aggregates]*, 9, 108 – 111, Propozytsiya: ukrayinskyy zhurnal po voprosam ahrobiznesu [in Ukrainian].
- [9] Tkach, O.V. (1998) *Vykorystannya kombinovanikh ahrehativ dlya peredposivnoho obrobittu gruntu [Use of combined aggregates for preseedling machining of soil]*, 2, 114-119, Zbirnyk naukovykh prats Instytutu tsukrovkykh buryakiv "Naukovi osnovy vyrobnytstva tsukrovkykh buryakiv ta druhkykh kultur buryakovoyi sivozminy v suchasnykh ekonomichnykh ta ekolohichnykh umovakh" [in Ukrainian].

АНАЛИЗ КОМБИНИРОВАННЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Посев зерновых проводится по лучшим предшественникам - зерновые и зернобобовые, пропашные культуры и многолетние травы. В зависимости от предшественника выбирается и вид обработки почвы. Несовершенство рабочих органов машин по возделыванию почвы - основная причина увеличения трудоемкости подготовки почвы к посеву. В статье рассмотрены и проанализированы отечественные производители сельскохозяйственной техники и их продукция. Выполнен сравнительный анализ современных комбинированных агрегатов для предпосевной обработки почвы.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, предпосевную обработку, трактор, комбинированный агрегат, культиватор.

Рис. 1. Літ. 9.

ANALYSIS OF COMBINED UNITS FOR PRE-SEED SOIL TREATMENT

Sowing of grain is carried out according to the best predecessors - grain and leguminous plants, tilled crops and perennial grasses. Depending on the predecessor, the type of tillage is selected. The imperfection of the working bodies of machines for the cultivation of soil is the main reason for the increase in the labor intensity of preparing the soil for sowing. The article reviewed and analyzed domestic producers of agricultural machinery and their products. A comparative analysis of modern combined units for pre-sowing tillage was performed.

Key words: agricultural machinery, pre-sowing treatment, tractor, combined unit, cultivator.

Fig. 1. Ref. 9.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Грибик Роман Іванович – аспірант кафедри «Агроінженерії та технічного сервісу» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: malakovsana@gmail.com).

Грыбык Роман Іванович – аспірант кафедри «Агроінженерии и технического сервиса» Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: malakovsana@gmail.com).

Roman Hrybyk – Postgraduate Student of the Department of “Agroengineering and technical service” of Vinnytsia National Agrarian University (3, Solnyshchaya St., Vinnytsia, 21008, Ukraine, email: romanyaroshchuk91@gmail.com).