

На лицьовій стороні панелі навісного щита розміщені три амперметра в фазах генератора, амперметр в колі збудження, вольтметр з перемикачем, рубильник генератора, запобіжники для всіх фідерів.

До нижньої частини каркаса щитка прикріплені сталеві полоси для установки шунтуючого реостату. Збірні шини відсутні і усі з'єднання виконані із задньої сторони щита ізольованими дротами.

Підводку проводів до фідерів також виконують ізольованими дротами в газових трубах. Щит має один загальний трифазний лічильник в колі генератора, який монтується окремо.

Для від'єднання вала відбору потужності з валом генератора в мобільній електростанції використовують муфту, яка компенсує зміщення і перекося осі вала відбору потужності і вала генератора.

Висновки. 1. Запропонована комплектація та оригінальне компоновання мобільного агрегату для проведення діагностування, ТО та ремонту МТП дозволяє виконувати весь комплекс ремонтно-обслуговуючих робіт як в польових, так і в стаціонарних умовах.

2. Універсальна система джерела електроенергії дає можливість отримання напруги 380В, 220В, 36В з приводом від вала потужності транспортного засобу або при підключенні стаціонарної системи електропостачання.

Список використаних джерел

1. Пуховицкий Ф.Н., Копылов Ю.М., Ленский А.В. Средства технического обслуживания машинно-тракторного парка – М.: Агропромиздат, 1985. – 248 с.
2. Чарепанов С.С. и др. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники – М.: Колос, 1981. – 256 с.
3. „Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” ДНАОП 0.00-1.32-01. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України № 272 від 21.06. 2001 р.
4. „Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів” ДНАОП 0.00-1.21-91. Наказ Державного комітету України по нагляду за охороною праці № 4 від 09.01. 1998 р.

Аннотація. Приведено и описано конструкцию принципиально нового мобильного агрегата для проведения диагностирования, ТО и устранения неисправностей МТП, что позволяет выполнять весь комплекс ремонтно-обслуживающих работ как в полевых, так и в стационарных условиях. Предложена универсальная система источника электроэнергии, которая даёт возможность получения напряжения 380В, 220В, 38В с приводом от вала отбора мощности транспортного средства или при подключении к стационарной системе электроснабжения.

Ключевые слова: диагностирование, техническое обслуживание, источник питания, вал отбора мощности.

Annotation. Resulted and described construction of on principle new mobile aggregate for conducting of diagnosing, removals of good not conditions, that allows to execute all complex repair-attendant works as in so stationary terms. The universal system of source of is offered, gives the receipts of tension of 380В, 220В, 38В with a drive from the billow of power of mean, or during connecting to the stationary system.

Keywords: diagnosing, technical service, source of feed, billow of power takeoff.

УДК 631.315.2.001.63

М.М. Корчак, асистент ПДАТУ

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОЗПОДІЛЬНИКА НА ПРОЦЕС РОЗПОДІЛУ РОЗРІЗАНИХ РОСЛИННИХ ЗАЛИШКІВ ГРУБОСТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР З МІЖРЯДЬ НА РЯДКИ ПОСІВУ

Проведені теоретичні дослідження впливу розподільника на процес розподілу розрізаних рослинних залишків грубостеблових культур з міжрядь на рядки посіву, зокрема дослідження їх динамічних властивостей.

Дослідження технологічного процесу впливу розподільника на процес розподілу розрізаних рослинних залишків дають можливість науково обґрунтувати конструктивні параметри розподільників при запропонованій технології.

Найважливішим об'єктом при процесі розподілу розподільником є розрізані стебла грубостеблових культур. Тому первинною функцією слід вважати вплив розподільників на розрізані стебла в міжряддях. Цей вплив полягає в розподілі тих стебел, які потрапляють в зону дії розподільників, а також в частковому їх повертанні. Таке повертання стебел змінює функцію розподілу.

Визначено мінімальні та максимальні величини довжин робочої поверхні прямої стінки розподільника.

Проведено теоретичні дослідження динамічних властивостей впливу розподільника на процес розподілу розрізаних листостеблових залишків грубостеблових культур.

Досліджено силу опору розподільника при його русі в ґрунті.

Теоретично обґрунтований розподільник реалізований нами у розробці комбінованого подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур.

Ключові слова: розподільник, рослинні залишки грубостеблових культур, теоретичні дослідження, динамічні властивості, вплив на процес розподілу, стебла

Постановка проблеми в загальному та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Розподільники при запропонованому комбінованому способі звільнення поля від рослинних залишків грубостеблових культур, що складається з об'єднаних технологічних процесів: розрізання та розподілу рослинних залишків, ущільнення згорненої маси, подрібнення рослинних залишків з ґрунтом та вирівнювання поверхні поля, здійснюють один із найважливіших технологічних процесів – розподіл розрізаних стебел з міжрядь на рядки посіву, забезпечуючи при цьому більш ефективне протікання послідовних процесів запропонованого способу. Тому саме цей робочий орган, який реалізує технологічний процес, що він виконує, потребує ретельних теоретичних досліджень впливу на процес розподілу рослинних залишків.

Теоретичні дослідження технологічного процесу впливу розподільника на процес розподілу розрізаних рослинних залишків дають можливість науково обґрунтувати конструктивні параметри розподільників при запропонованій технології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Технологічно подібними до розподільників є підгортачі, що використовуються в землеробстві досить давно [1, 2]. Основне їхнє призначення – підгортання культурних рослин і знищення бур'янів. Основними складовими частинами даного робочого органу є: наральник, нероз'ємний двосторонній корпус, напрямні стінки та стояк.

Математичний опис динамічних властивостей розподільників мало досліджений у зв'язку з вирішенням інших застосувань. При розрахунку динаміки розподільника для розподілу розрізаних листостеблових залишків його динамічні властивості до теперішнього часу не використовувались.

Формулювання цілей статті: провести теоретичні дослідження впливу розподільника на процес розподілу розрізаних стебел з міжрядь на рядки посіву грубостеблових культур, зокрема дослідження його динамічних властивостей.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Найважливішим об'єктом при процесі розподілу розрізаних рослинних залишків розподільником є стебла грубостеблових культур.

При русі розподільника в міжрядді він чинить тиск N на стебло і ґрунт, який направлений по нормалі до стінки. Але тертя ґрунту і стебла об лезо розподільника відхилить силу N на кут тертя φ , так як при цьому виникає сила тертя $F_{\max} = N \times \operatorname{tg} \varphi$.

Розкладемо силу N на складові: N_v – по напрямку швидкості руху розподільника, N_m – уздовж його стінки. Кут між напрямком швидкості і нормаллю до стінки рівний $90^\circ - \alpha$ (рис. 1).

Якщо $90^\circ - \alpha > \varphi$, то сила тертя одержує найбільше значення, так як

$$F_{\max} = N \cdot \operatorname{tg} \varphi < N \cdot \operatorname{tg} (90^\circ - \alpha), \quad (1)$$

При русі робочої стінки розподільника в міжрядді виникає сила, яка діє на об'єкти (розрізані стебла, поверхню ґрунту) та направлена по нормалі до робочої стінки. Від цієї сили виникає нормально діюча на напрямну стінку сила, дотична сила до направляючої та сила тертя розрізаних стебел по поверхні напрямної стінки.

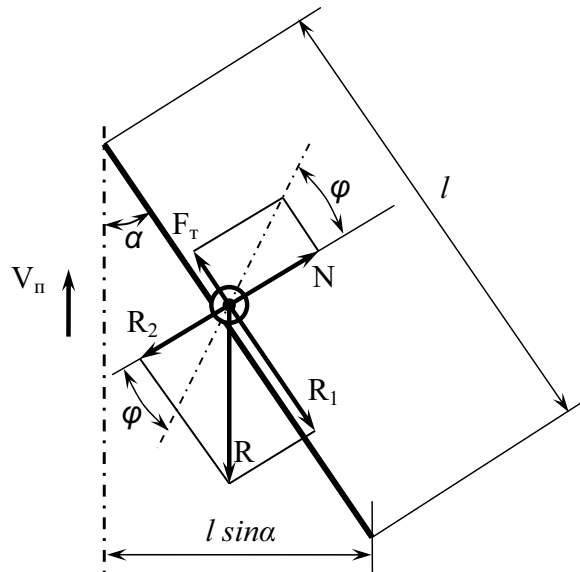


Рис. 3. Сили, що діють на стінку розподільника в горизонтальній площині

При визначенні кута α розхилу стінки розподільника доцільно виходити з умови, щоб переміщення стебел відбувалося з ковзанням їх по стінці розподільника.

Силу опору стебел R можна розкласти на дві складові – R_1 та R_2 . Складова R_1 намагається пересунути стебло по стінці, але цьому протидіє сила тертя F_t .

Умовою переміщення з ковзанням стебел по напрямних стінках є

$$R_1 > F_t \quad (2)$$

Реакція середовища на стінку розподільника:

$$R = \frac{b}{2} \cdot h \cdot k_{num} \quad (3)$$

де $\frac{b}{2}$ – ширина стінки розподільника, см;

h – товщина маси стебел, см;

k_{num} – питомий опір переміщення стебelloвої маси, кН/м².

Дотична сила, під дією якої стебelloва маса переміщується по поверхні стінки розподільника:

$$R_1 = R \times \cos \alpha \quad (4)$$

де α – кут розкриття напрямної стінки.

Сила нормального тиску стебelloвої маси на стінку розподільника:

$$R_2 = R \times \sin \alpha \quad (5)$$

Сила тертя стебelloвої маси по поверхні стінки розподільника:

$$F_m = R_2 \times \operatorname{tg} \varphi_c \quad (6)$$

де коефіцієнт тертя виражено через $\operatorname{tg} \varphi_c$ кута φ_c тертя стебел об стінку розподільника.

Виразивши силу R_2 через R , одержимо

$$F_m = R \times \sin \alpha \times \operatorname{tg} \varphi_c \quad (7)$$

Підставивши в умову (2) значення R_1 і F_t , та враховуючи кут тертя φ , який виникає під час робочого процесу розподілу, одержимо:

$$R \cdot \cos \alpha > R \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi_c \quad (8)$$

Тоді	$ctg\alpha > tg\varphi_c$
	$tg(90^\circ - \alpha) > tg\varphi_c.$
Тобто	$90^\circ - \alpha > \varphi_c$
або	$\alpha_{max} \leq arctg \frac{1}{\varphi_c},$
	$\alpha_{max} < 90^\circ - \varphi_c$

(9)

Якщо кут тертя стебел об стінку розподільників приблизно дорівнює 45° , то кут $\alpha < 45^\circ$, а $2\alpha < 90^\circ$.

Розрізані стебла на початку робочого процесу повинні переміщуватись по напрямку до крайньої кромки робочої поверхні. З цього слідує, що при переміщенні напрямної стінки розрізане стебло пройде відповідний шлях по робочій поверхні з ковзанням.

Залежно від розрізаних стебел звуження смуги обробітку та точності орієнтації на рядки посіву, забезпечення максимального ефекту робочого процесу розподілу, як вже зазначалось вище, залежить як від кута розкриття напрямних стінок, так і від самої довжини робочої поверхні (стінки).

Зобразимо максимально звужену одну із сторін смуги обробітку через s , що утворилася в результаті проходження процесу розподілу напрямною стінкою розрізаних стебел на рядки (рис. 4).

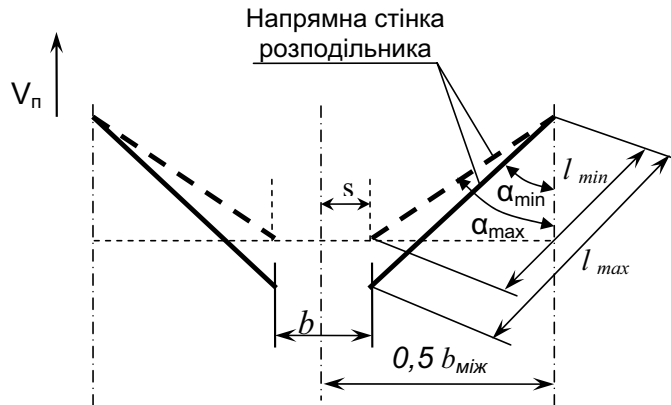


Рис. 4. До розрахунку довжини робочої поверхні напрямних стінок розподільника

Виходячи з вищевикладеного та практичних міркувань, можна прийняти, що ширина міжряддя $b_{між}$ за агровимогами є відомою величиною, а ширина між крайніми кромками напрямних стінок b має забезпечувати максимальне звуження смуги обробітку (розподіл розрізаних стебел на рядки посіву).

Визначимо мінімальні та максимальні величини довжин робочої поверхні напрямної стінки розподільника, відповідно l_{min} та l_{max} :

$$l_{min \text{ розп}} = \frac{\left(\frac{1}{2} b_{між} - s \right)}{\sin \alpha_{max}}, \quad (10)$$

$$l_{max \text{ розп}} = \frac{\left(\frac{1}{2} b_{між} - s \right)}{\sin \alpha_{min}}. \quad (11)$$

Після процесу розподілу рослинних залишків на рядки посіву, наступними процесами є ущільнення та подрібнення по рядках. Така комбінація процесів дає змогу істотно зменшити енерговитрати на обробіток, що витрачаються тільки на рядки посіву грубостеблових культур.

Дослідження динамічних властивостей розподільника. Основне завдання розподільників полягає в тому, щоб зорієнтувати розрізані листостеблові залишки вздовж руху агрегату,

розподілити їх на рядки посіву. Зрозуміло, що при цьому змінюється функція розподілу $\varphi(t)$, отримуючи витягнутий напрямок вздовж руху. Якщо швидкість руху агрегату рівна V_0 , а довжина напрямних стінок розподільника рівна $l_{\text{розп}}$, то час орієнтації стебла (взаємодія стебла з площею поверхні) рівний:

$$t = \frac{l_{\text{розп}}}{V_0}. \quad (12)$$

Якщо сила тертя є сухою, то вона визначається формулою:

$$F_T = f \cdot P, \quad (13)$$

де P – сила, з якою розподільник діє на поверхню ґрунту.

Лобовий опір розподільника:

$$F_{\text{л.р.}} = F_{\text{м.ст}} + F_{\text{м.р}}, \quad (14)$$

де $F_{\text{м.ст}}$ – сила тертя стеблової маси по поверхні стінки, що залежить від маси та площі контакту;

$F_{\text{м.р}}$ – сила тертя розподільника по поверхні ґрунту.

Якщо сила, з якою стебло діє на ґрунт, рівна

$$F_{\text{ст}} = f_{\text{ст}} \cdot P_{\text{ст}}, \quad (15)$$

а $P_{\text{ст}} = mg$ – вага стебла, то враховуючи (13)

$$F = f \cdot f_{\text{ст}} \cdot mg. \quad (16)$$

Переміщення стебла відбувається під дією сили тиску з боку поверхні розподільника:

$$F_{\text{об}} = F \cdot \sin \varphi \cdot \sin \alpha. \quad (17)$$

Запишемо рівняння обертового руху стебла:

$$I \cdot \varepsilon = M = F_{\text{об}} \cdot \frac{L_0}{2}, \quad (18)$$

де L_0 – довжина стебла (усереднена);

I – момент сили інерції;

ε – кутове прискорення.

Вважаючи, що стебло пряме і циліндричне, для моменту інерції можна записати:

$$I = \frac{1}{4} \cdot m \cdot L_0^2. \quad (19)$$

Тоді прискорення ε рівне:

$$\varepsilon = \frac{F_{\text{об}} \cdot L_0}{2 \cdot I} = \frac{2F \cdot \sin \varphi \cdot \sin \alpha}{m \cdot L_0^2} = \frac{2f \cdot f_{\text{ст}} \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \sin \alpha}{L_0}. \quad (20)$$

Проінтегрувавши цей вираз двічі, отримаємо:

$$\varphi - \varphi_0 = \omega_0 \cdot t + \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}, \quad (21)$$

де $\omega_0 = 0$ – початкова кутова швидкість;

φ – кут повороту;

φ_0 – кут повороту в початковий момент часу, $\varphi_0 = \varphi(0)$.

Прийнявши до уваги вираз (12), отримаємо кут повороту:

$$\varphi - \varphi_0 = \frac{f \cdot f_{\text{ст}} \cdot g \cdot \sin \varphi_0 \cdot \sin \alpha \cdot L}{V_0^2}. \quad (22)$$

Проаналізуємо силу опору розподільника при його русі в ґрунті. Оскільки величина заглиблення в ґрунт є незначною, то основним фактором, який зумовлює опір, є лобовий. Виділивши елементарну площадку $dx dy$, яка знаходиться на глибині y від поверхні, запишемо:

$$dF = \frac{\rho(y) V_0^2}{2} \partial x \partial y, \quad (23)$$

де $\rho(y)$ – густина ґрунту, яка може змінюватися по експоненті:

$$\rho(y) = \rho_0 \cdot e^{\gamma y}, \quad (24)$$

де ρ_0 – густина на поверхні ґрунту.

Тоді повний лобовий опір буде рівний:

$$F_{\text{л}} = 2 \int_S dF = 2 \int_0^a \partial x \int_0^h \rho_0 V_0^2 e^{\gamma y} \partial y = 2 \rho_0 V_0^2 a \frac{1}{\gamma} (1 - e^{h\gamma}), \quad (25)$$

де γ – коефіцієнт пропорційності для певного виду ґрунту, який визначається експериментально.

При незначній зміні густини виконується умова $\gamma h \ll 1$, і вираз (25) може бути розкладений в ряд Тейлора. Тоді в лінійному наближенні для $F_{\text{л}}$ одержимо:

$$F_{\text{л}} = -2 \rho_0 \cdot V_0^2 \cdot a \cdot h, \quad (26)$$

де a – ширина захвату стінки розподільника;

h – глибина заглиблення.

Теоретично обґрунтований розподільник реалізований у розробці комбінованого фрезерного подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур [3-8].

Висновки і пропозиції. 1. Вплив розподільника на розрізані листостеблові рослинні залишки змінює функцію розподілу рослинних залишків $\varphi(t)$, отримуючи витягнутий напрямком вздовж руху.

2. Визначено мінімальні та максимальні величини довжин робочої поверхні прямої стінки розподільника l_{min} та l_{max} .

3. Проведено теоретичні дослідження динамічних властивостей впливу розподільника на процес розподілу розрізаних листостеблових залишків грубостеблових культур.

4. Досліджено силу опору розподільника при його русі в ґрунті.

Список використаних джерел

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини. / Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. [та ін.]; за ред. Войтюка Д.Г. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Комбинированные почвообрабатывающие машины / Вилде А.А., Цесниекс А.Х., Моритис Ю.П. [и др.]. – Л.: Агропромиздат: Ленингр. отд-ние, 1986. – 128 с.
3. Пат. 29342, Україна, МПК А 01 В 33/00. Фрезерний подрібнювач кореневих та листостеблових залишків / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В., Говоров О.Ф. – № u200710230; заявл. 14.09. 2007; опубл. 10.01. 2008, Бюл. № 1.
4. Пат. 31514, Україна, МПК А 01 В 33/00. Подрібнювач кореневих та листостеблових залишків / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В., Говоров О.Ф. – № u200714212; заявл. 18.12. 2007; опубл. 10.04. 2008, Бюл. № 7.
5. Пат. 33829, Україна, МПК А 01 В 33/00. Комбінований культиватор-подрібнювач / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В. – № u200803382; заявл. 17.03. 2008; опубл. 10.07. 2008, Бюл. № 13.
6. Пат. 33819, Україна, МПК А 01 В 33/00. Комбінований фрезерний культиватор-подрібнювач рослинних залишків грубостеблових культур / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В. – № u200803323; заявл. 17.03. 2008; опубл. 10.07. 2008, Бюл. № 13.
7. Пат. 90538, Україна, МПК А 01 В 33/00. Спосіб звільнення поля від рослинних залишків грубостеблових культур / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В., Яковенко А.І. – № а 2008 04264; заявл. 04.04. 2008; опубл. 11.05. 2010, Бюл. № 9.
8. Пат. 90535, Україна, МПК А 01 В 49/02 (2006.01). Комбінований подрібнювач рослинних залишків грубостеблових культур / Корчак М.М., Бендера І.М., Єрмаков С.В. – № а 2008 03070; заявл. 11.03. 2008; опубл. 11.05. 2010, Бюл. № 9.

Аннотація. Проведені теоретичні дослідження впливу розподільника на процес розподілення розрізаних рослинних залишків толстостебельних культур із междурядий на полоси посева, в частині дослідження їх динамічних властивостей.

Дослідження технологічного процесу впливу розподільника на процес розподілення розрізаних рослинних залишків дають можливість науково обґрунтувати конструктивні параметри розподільників при запропонованій технології.

Важнейшим объектом при процессе распределения распределителем являются разрезанные стебли толстостеблевых культур. Поэтому первичной функцией следует считать влияние распределителей на разрезанные стебли в междурядьях. Это влияние заключается в распределении тех стеблей, которые попадают в зону действия распределителей, а также в частичном их проворачивании. Такое проворачивание стеблей изменяет функцию распределения.

Определены минимальные и максимальные величины длин рабочей поверхности направляющей стенки распределителя.

Проведены теоретические исследования динамических свойств влияния распределителя на процесс распределения разрезанных листостебельных остатков толстостебельных культур.

Исследовано силу сопротивления распределителя при его движении в почве.

Теоретически обоснованный распределитель реализован нами в разработке комбинированного измельчителя растительных остатков толстостебельных культур.

Ключевые слова: распределитель, растительные остатки толстостебельных культур, теоретические исследования, динамические свойства, влияние на процесс распределения, стебли.

Summary. Theoretical researches of influencing of distributor are conducted on the process of distributing of the cut vegetable tailings of roughstem cultures from spaces between rows on the lines of sowing, in particular research of them dynamic properties.

Researches of technological process of influencing of distributor on the process of distributing of the cut vegetable tailings enable scientifically to ground the structural parameters of distributors at the offered technology.

A major object at the process of distributing a distributor are the cut stems of roughstem cultures. Therefore it follows to consider influence of distributors a primary function on the cut stems in spaces between rows. This influencing consists in distributing of those stems which get in the area of action of distributors, and also in their partial returning. Such returning of stems changes a distributing function.

Certainly minimum and maximal sizes of lengths of working surface of sending wall of distributor.

Theoretical researches of dynamic properties of influencing of distributor are conducted on the process of distributing of the cut stems tailings of roughstem cultures.

Probed force of resistance of distributor at his motion in soil.

In theory a distributor is grounded realized by us in development of combined grinding down of vegetable tailings of roughstem cultures.

Key words: distributor, vegetable tailings of roughstem cultures, theoretical researches, dynamic properties, influence on the process of distributing, stems.

УДК 631.31

О.В. Арсенюк, аспірант ПДАТУ

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Відомо, що у збільшенні урожайності будь-якої культури велику роль відіграє рівномірність сходження насіння, а це нерозривно пов'язано з своєчасним і якісним проведенням передпосівного обробітку ґрунту. Тому сьогодні актуальним залишається питання про впровадження нових машин з енергоощадними та раціональними робочими органами для поверхневого передпосівного обробітку ґрунту з врахуванням майже всіх умов і факторів, що виникають при стиканні машини з ґрунтом

Ключові слова: передпосівний обробіток, ґрунт, подрібнення, комбінована машина, ґрунтообробне знаряддя.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Проблеми ефективного розпушення ґрунтових шарів є вельми багатобічними і актуальними у всі періоди землеробства. Для вирішення цих проблем постійно удосконалюються ґрунтообробні пристрої і технології, а також розробляються принципово нові технології і пристрої для їх реалізації. Підтвердженням вище сказаного є аналіз досліджень, проведених в даному напрямку.