9. *Штербачек З.* Перемешивание в химической промышленности / *З. Штербачек, П. Тауск*. – Л.: Госхимиздат, Ленинградское отделение, 1963. – 120 с.
10. *Тимошенко С.П.* Науковий звіт по темі «Разработать рабочие органы протравливателей семян и обосновать их параметры / *Тимошенко С.П., Михайленко М.А. та ін.* УНИИМЭСХ. – Глеваха, 1979. – 121 с.
11. *G40* Seed Treater, Brochure, http://www.seedtreating.com.

Изложены результаты исследований процесса протравливания семян сільськохозяйственных культур и предложены методы устранения недостатков.

Протравливатель, бункер, способ, поток, равномерность, дозатор.

The results of researches of process of seed treatment of agricultural cultures are expounded and the methods of removal of defects are offered.

Treater, bunker, method, stream, evenness, metering device.

УДК 631.51.022

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АГРЕГАТІВ ДЛЯ СМУГОВОГО ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Г.А. Голуб, доктор технічних наук
А.В. Дворник, аспірант*

Проаналізовано та класифіковано агрегати для смугового обробітку за видами розміщенням та впливом на ґрунт робочих органів.

Агрегат, смужка, обробіток ґрунту, робочий орган.

Постановка проблеми. Інтенсифікація мікробіологічних процесів та відновлення родючості ґрунту є важливим завданням для аграріїв. В Україні зростає попит на застосування технології смугового обробітку ґрунту (Strip Till), проте відсутність досвіду та достовірної інформації, ускладнює вибір агрегатів, для забезпечення виробничих потреб господарства. Велика різноманітність ґрунтово-кліматичних зон і різнопланова сільськогосподарська діяльність створює умови для пошуку шляхів зменшення собівартості

***Науковий керівник – доктор технічних наук Г.А. Голуб**

© Г.А. Голуб, А.В. Дворник, 2014

вирощування польових культур, що в значній мірі стосується розробки та удосконалення ґрунтообробних агрегатів.

Мета досліджень. Встановити тенденції розвитку агрегатів для смугового передпосівного обробітку ґрунту та їх робочих органів.

Аналіз останніх досліджень. Технологія смугового передпосівного обробітку (Strip Till) поширилася в Європі із Сполучених Штатів, де на певному етапі у результаті зміни зовнішнього середовища утворилася із технології прямого посіву (No Till). Застосовується для широкорядних культур, таких як: кукурудза, соняшник, соя та ін. Strip Till застосовується для широкорядних культур, таких як: кукурудза, соняшник, соя та ін. Її особливість полягає в тому, що поле обробляють і розпушують тільки смужками в рядках майбутнього посіву, а інша частина залишається не обробленою. Обробіток смужками дозволяє прогріти ґрунт, стимулює аеробні процеси і краще підготовлює насіннєве ложе, порівняно з іншими технологіями. У насичених киснем смугах відбувається прискорене розкладання органічних речовин, що сприяє природному підживленню рослини на початковій стадії.

На необроблених міжряддях даний процес відбувається повільніше, що дає можливість рослині використовувати необхідні поживні речовини (азот, фосфор) упродовж періоду вегетації.

Основними цілями технології смугового обробітку ґрунту є:

– створення оптимально сформованого простору для проростання кореня за рахунок прибирання з місця майбутнього рядка пожнивних залишків і розпушення ґрунту;

– ефективне підкореневе підживлення рослин на різних рівнях глибини за рахунок окремо внесених мінеральних та органічних добрив;

– забезпечення доступу рослин до ґрунтових вод за рахунок збереження капілярності ґрунту, особливо в міжряддях, де не порушується природна структура;

– захист від водної та вітрової ерозії за допомогою утримуючої дії пожнивних решток у міжряддях;

– вирівнювання поверхні поля котками-вирівнювачами;

– економія витрат на проведених агротехнічних операцій.

Використання Strip Till може здійснюються як роздільно, так і одночасно з посівом. У першому випадку обробіток ґрунту і процес посіву проводиться окремо, а в другому – за один прохід. На місцевості із середнім і високим вмістом глини кращого ефекту отримують коли розпушування рядків проводять восени попереднього року, а посів весною. На піщаних ґрунтах добре зарекомендував себе Strip Till з одночасним розпушуванням і посівом навесні. Такі відмінності пов'язані з різною структурою

ґрунтів і, відповідно, різним очікуваним ефектом від проведення обробітку. При розпушуванні з одночасним внесенням добрив склад ґрунту також є вирішальним фактором, бо можливий перерозподіл добрив у легких ґрунтах і фіксація поживних речовин на глинистих елементах і гумусі.

Практикують також комбінацію технології Strip Till з технологією мінімального обробітку ґрунту – спочатку використовують лущильники або дискові борони, а потім проводять смуговий обробіток. Вибрати кращий з варіантів для роботи у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні дозволить аналіз складу ґрунту та ряд інших супутніх факторів.

Результати досліджень. До агрегатів смугового обробітку ґрунту відносяться комплекси, які поєднують у собі культиватор та посівний блок. Такий агрегат має широкий діапазон застосування, тому що культиватором можна обробляти ґрунт окремо від посівного блоку.

Нині на світовому ринку постійно зростає кількість компаній, що пропонують комбіновані ґрунтообробні агрегати із різними робочими органами, які за один прохід розрізають ґрунт, очищують смужки від рослинних решток, проводять глибоке розпушування і кришіння ґрунту, вирівнюють поверхню, прикотковують.

Серед таких компаній можна відмітити – Kuhn–Krause (агрегат Gladiator), Kuhn (Striger), Horsch (Tiger AS), Horsch (Focus TD), John Deere (2510), Orthman (1TRIPr), DAWN (Pluribus), SLY (Stripcat), Bigham Brothers (Super Duty Strip Till), Carter (Strip Till), Agro-Lend (Mzuri Protill), Sunflower (7600), Wil–Rich (357), Yetter (Maverik), Remlinger (PST), Till-n-Plant (Schlagel), Strip Ripper (Alpha II), Unverferth (Ripper–Stripper), Агрохіммаш (Агриватор). Свої експериментальні розробки є у компаній Amazone і Vaderstad. В Україні агрегати для смугового обробітку ґрунту пропонують лише декілька виробників. На рис. 1 показано найпопулярніші зразки, зокрема й ті, що використовується в Україні.

Агрегати смугового обробітку ґрунту можна розділити на весняні (легкі) та осінні (середні і важкі). На перезволожених ґрунтах, де необхідно глибокий осінній обробіток (40-50 см), використовуються важкі агрегати на базі глибокорозпушувачів, на які встановлено додаткові робочі органи для очищення смужки і формування борозни. Таким прикладом є Ripper-Stripper (UM) і лінійний розпушувач 357 (Wil-Rich).

Для осіннього смугового обробітку у складі секції обов'язково повинен бути робочий орган (долото) для інтенсивного глибокого розпушування ґрунту на глибину 20-30 см. У борозну, яку утворює стійка також подаються рідкі та (або) сипучі добрива. Секція

встановлюється на паралелограмній навісці, що забезпечує рівномірність заглиблення. Прикладом агрегату для осіннього смугового обробітку можна назвати 1tRiPr (Orthman), Gladiator (Krause), Till-n-Plant (Schlagel), 7600 (Sunflower).

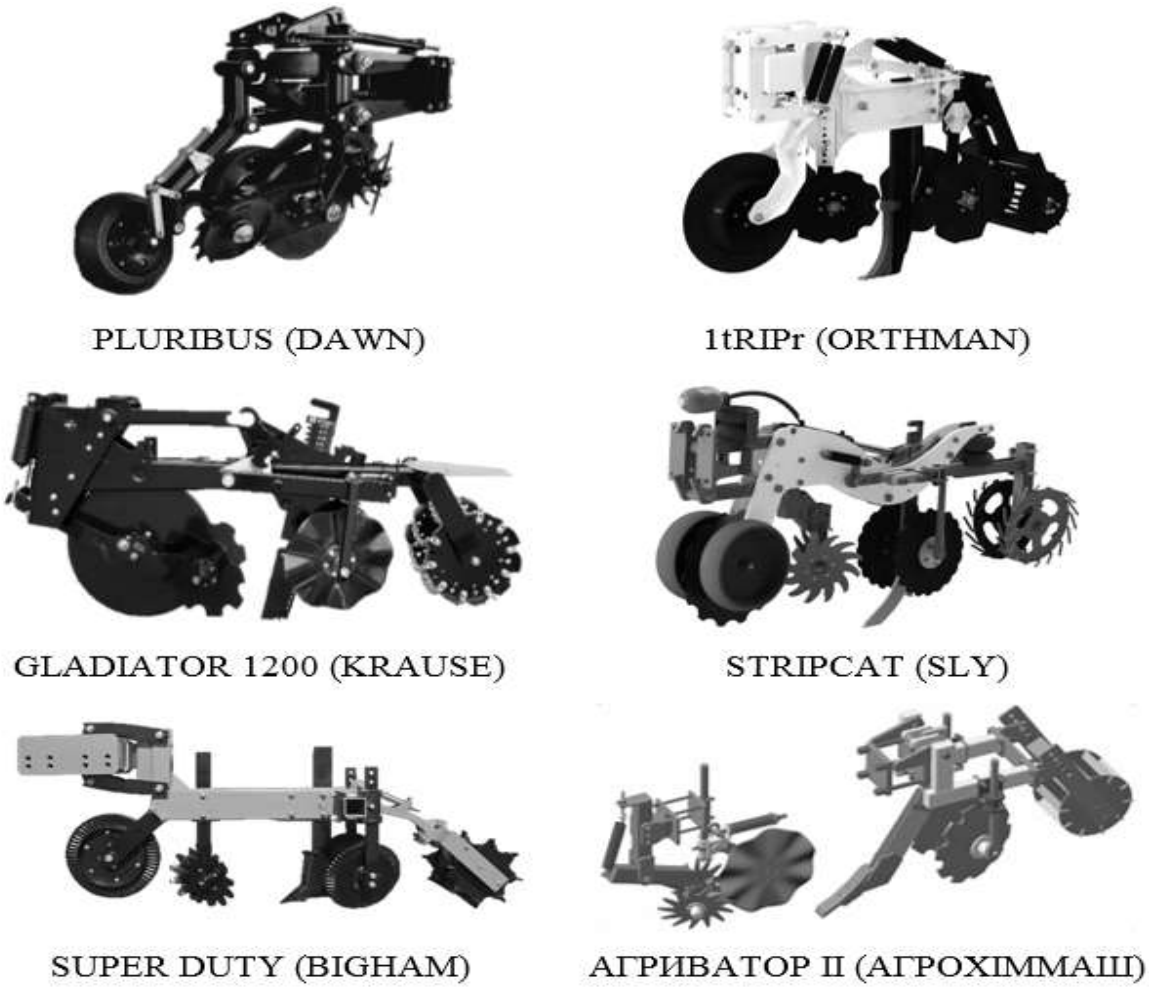


Рис. 1. Секції відомих агрегатів для смугового обробітку.

У посушливих зонах, використання глибокорозпушувачів посилює вітрову та водну ерозію, виносячи на поверхню вологий ґрунт. У таких випадках доречно використовувати весняний обробіток з легкими агрегатами для очищення рядка від рослинних залишків та поверхневого розпушування ґрунту. Прикладом агрегату для весняного обробітку є Pluribus (DAWN).

Проаналізувавши існуючі агрегати для смугового обробітку ґрунту нами було розроблено узагальнюючу схему класичного агрегату Strip Till (рис. 2).

Передній ніж (ніж глибини) призначений для розрізування поверхні ґрунту з метою зменшення опору під час руху стійкі глибокорозпушувача і забезпечення постійної глибини обробітку.

Зазвичай для переднього ножа використовують диски різних варіантів (рис. 3). Ефективне прибирання рослинних залишків із рядків і не допущення їх прямого контакту з насінням після посіву є однією з основних умов технології Strip Till.

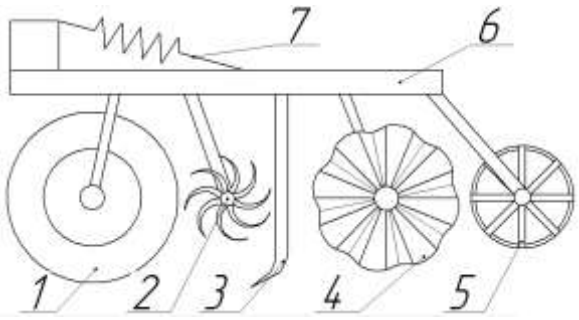


Рис. 2. Узагальнена схема агрегату для смугового передпосівного обробітку ґрунту: 1 – передній ніж; 2 – очисники рядка; 3 – глибокорозпушувач; 4 – розрихлювач; 5 – задній коток-вирівнювач.

а *б* *в* *г*

Рис. 3. Форми дисків переднього ножа: *а* – рівний; *б* – рівний з вирізами; *в* – рифлений; *г* – хвилястий.

Для очищення рядка від рослинних залишків після ножа використовують очисники. Це один або два ротаційних диски (рис. 4), які переміщують рослинні рештки на необроблену частину за межі смужки.

а *б* *в* *г* *д*

Рис. 4. Форми очисників рядка: *а* – з ребордами; *б* – сонячний; *в* – пелюстковий; *г* – зубчатий; *д* – голчатий.

Глибокорозпушувач руйнує ущільнення (плужну підошву) для збільшення пористості ґрунту і використання кореневою системою рослини вологи і поживних речовин з глибоких (25-45 см) шарів

ґрунту. Стійка глибокорозпушувача комплектується тукопроводами для одночасного внесенням рідких або сипучих добрив. На глибокорозпушувачах встановлюються долотоподібні наконечники різної форми (рис. 5).

Рис. 5. Наконечники для глибокопоглиблювача.

Після глибокорозпушувача на агрегати встановлюють пару задніх дисків (розрихлювачів), які забезпечують формування чіткої межі борозни та інтенсивне ворушіння верхнього шару ґрунту, зменшуючи його поверхневу неоднорідність. Для перемішування ґрунту використовують рифлені, хвилясті (шести, восьми, багато-хвильові) (рис. 3) та сферичні диски (рис. 6).

а *б* *в* *г*

Рис. 6. Сферичні диски розрихлювача: *а* – звичайний; *б* – ромашка; *в* – сюрикен; *г* – конюшина.

Диски форми ромашка, сюрикен та конюшина на деяких агрегатах можуть застосовуватись в якості очисника рядка.

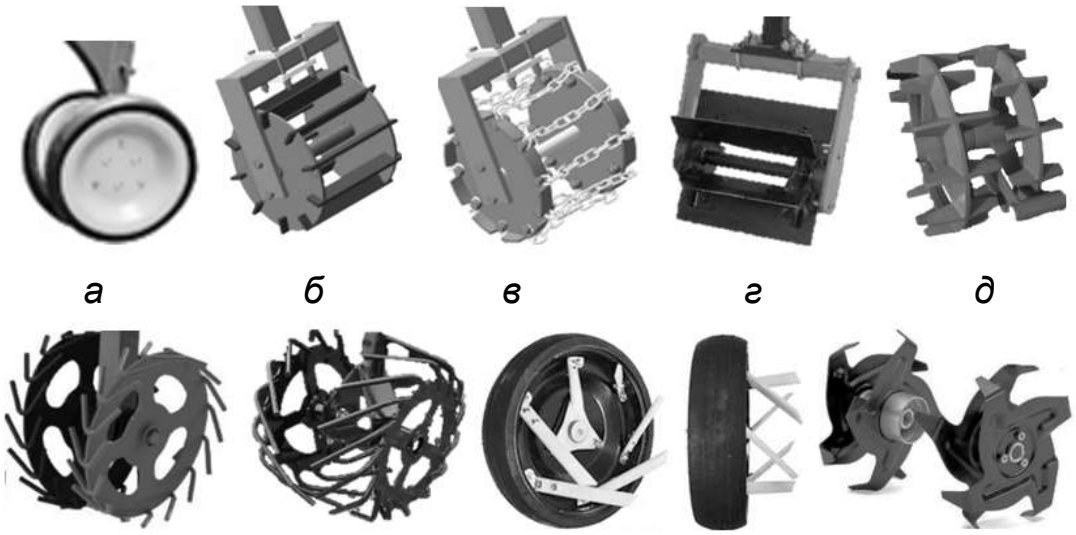
Для вирівнювання поверхні обробленої смужки та підготовки насіннєвого ложе використовують задні котки-вирівнювачі (рис. 7).

Якість смугового обробітку ґрунту буде залежати від рівномірності площі, кількості та якості розподілу на поверхні поля післяжнивних залишків культури попередника. З технічної точки зору якість буде залежати від системи кріплення рами, секцій та робочих органів. На сучасних агрегатах загалом використовують паралелограмові системи кріплення, які забезпечують, незалежно від варіацій площини, однорідність обробітку ґрунту.

Система паралельного кріплення забезпечує безперебійну роботу і точне рівномірне розміщення робочих органів і внесення добрив відповідно.

Для рівномірності руху робочих секцій використовують стабілізуючі блоки пружин та пневматичні довантажувачі. Елементи

врівноваження забезпечують рівномірність руху робочих органів у ґрунті.



а *б* *в* *г* *д*

е *є* *ж* *з*

Рис. 7. Задні котки-вирівнювачі: *а* – гладенький; *б* – прутковий; *в* – ланцюговий; *г* – планковий; *д* – ребристий; *е, є, ж* – пальцевий; *з* – фрезовий.

Висновок. Незалежно від того де проводиться обробіток ґрунту по стерні пшениці, стеблам кукурудзи чи покривній (сидеральній) культурі, завданням смугового передпосівного обробітку є забезпечити чистий, рівний, ідеально підготовлений ґрунт. Проаналізувавши тенденції розвитку агрегатів для смугового обробітку ґрунту, було розроблено загальну компоновку агрегату, визначено типи і роль складових робочих органів таких агрегатів, намічено шляхи подальшого використання агрегатів для смугового обробітку ґрунту в ґрунтово-кліматичних умовах України.

Список літератури

1. *Ґрунтозахисна* біологічна система землеробства в Україні : монографія / [*М.К. Шикула*] ; за ред. *М.К. Шикули*. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.

2. *Дубровін В.О.* Дослідження ефективності технології і техніки мінімізації весняного передпосівного обробітку ґрунту під посів цукрових буряків / *В.О. Дубровін, В.В. Теслюк*. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2013. – Вип. 185, ч. 1. – С. 11–17.

3. *Євтушенко В.* Strip Till в Україні. Досвід використання Strip Till в Україні на прикладі СТОВ "Дружба Нова" / *В. Євтушенко* // The Ukrainian Farmer. – 2012. – № 9. – С. 99–100.

4. *Ясенецький В.* Сільськогосподарська техніка на міжнародних виставках "Зернові технології 2014" та "Agro Animal Show 2014 / *В. Ясенецький,*

В. Чорношкур, Л. Шустік, С. Степченко, М. Занько // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 3. – С. 30–37.
5. *Інтернет ресурс*: / http://www.horsch2.com.
6. *Інтернет ресурс*: / http://www.orthmanag.com.
7. *Інтернет ресурс*: / http://www.carrotech.co.za.
8. *Інтернет ресурс*: / http://bighamag.com.
9. *Інтернет ресурс:* / http://www.dawnequipment.com/Strip-Till.
10. *Інтернет ресурс:* / http://www.agrohimmash.ru.
11. *Інтернет ресурс:* / http://www.slyfrance.com/stripcat.

Проанализированы и классифицированы агрегаты для полосовой обработки по видам размещения и воздействия на почву рабочих органов.

Агрегат, полоска, обработка почвы, рабочий орган.

Aggregates for strip tillage are analyzed and graded by types of accommodation and influence on soil working bodies.

Agrigate, unit, strip tillage, working body.

УДК 631.4: 631.51

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОМБАЙНА САМПО-УКРАЇНА 300

Д.Г. Войтюк, кандидат технічних наук,
член-кореспондент НААН України
М.С. Волянський, інженер
С.В. Смолінський, Ю.О. Гуменюк, кандидати технічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
М.Д. Занько, кандидат технічних наук
ДУ «Український науково-дослідний інститут прогнозування і випродування техніки імені Леоніда Погорілого»

За результатами досліджень обґрунтовано можливість створення сучасного українського зернозбирального комбайна спільно з фінською фірмою Sampo Rosenlew Ltd і налагодженні його серійного виробництва в Україні.

Молотильно-сепарувальна система, комбайн, Сампо-Україна 300.

© Д.Г. Войтюк, М.С. Волянський, С.В. Смолінський, Ю.О. Гуменюк, М.Д. Занько, 2014