УДК 631.171

Литвинюк Л., канд. техн. наук (ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»)

Деякі особливості смугового обробітку ґрунту

У статті розглянуто деякі особливості смугового обробітку грунту стосовно оброблюваної площі поля і питомої потужності на нарізання смуг залежно від ширини міжрядь, смуг і швидкості руху агрегата.

Ключові слова: смуговий обробіток ґрунту, площа смуг, питома потужність, строкатість родючості, ефективність.

Інтенсивні технології вирощування кукурудзи, соняшнику, сорго на зерно передбачають комплексне використання біологічного потенціалу гібридів і сортів, оптимальне живлення рослин, застосування високоефективних засобів їх захисту, спеціальних комплексів машин, прогресивних форм організації праці. Ці технології характеризуються високими показниками щодо:

- кількості технологічних операцій (19 – 39 шт.);
- загальних витрат (1442,99 – 4844,28 грн./га);
- загальної кількості трудозатрат (85-123,68 люд-год.);

© Литвинюк Л., 2015

- питомих витрат палива (72,74-107,23 л/га) [1-5].

Для зменшення матеріальних і енергетичних витрат аграрна наука веде пошуки маловитратних технологій. Однією з таких є смугова технологія обробітку ґрунту [6-8]. Суть цієї технології полягає в тому, що обробляють не всю площу поля, а смуги шириною 15 – 25 см, глибиною до 30 – 35 см із внесенням у них добрив на відстані 5 см від центру рядка і на глибину 12 – 16 см. У ці смуги сіють кукурудзу (або соняшник, сою, сорго чи іншу культуру) з міжряддям 30 – 90 см. Зазначені технологічні операції здійснюють за один прохід агрегата. В окремих випадках названі операції виконують за два проходи агрегата: восени нарізають смуги і вносять фосфорно-калійні добрива, а навесні проводять сівбу в нарізані смуги.

Смугову технологію обробітку грунту почали застосовувати і на вирощуванні зернових культур. У такому варіанті сіють у смугу 2 ряди з відстанню 12 – 17 см між ними, а міжосьова відстань між центрами смуг становить 33 – 37см. Виконують цю технологію смугового обробітку ґрунту за один прохід із застосуванням біологічних препаратів і засобів захисту рослин.

Мета. На основі виконаних наукових досліджень та зібраної інформації щодо смугового обробітку ґрунту визначити його реальні переваги для умов України та перспективу застосування.

Методика. Об`єктом досліджень був смуговий обробіток ґрунту. Методи – порівняльно-розрахункові та економіко-статистичні.

Площу поля, оброблену смуговим способом, визначали як співвідношення площі оброблених смуг з різною шириною міжрядь і смуг до всієї площі поля.

Питому потужність на нарізання однієї смуги визначали як добуток тягового опору на швидкості руху агрегату 5,0 – 15,0 км/год, (середня глибина смуги прийнята 25 см, середній питомий опір робочому органу, який рівний 49 кПа)

Питому потужність на метр захвату агрегата визначали як добуток суми тягових опорів на ширині захвату 1 метр, на швидкості агрегата 5,0 – 15,0 км/год.

Результати досліджень. На основні наукових досліджень та аналітичного аналізу інформаційних джерел зі смугового обробітку ґрунту сформовано основні його переваги [6-8] (рис. 1):

- економія часу і пального (до 30 %);
- більш раннє прогрівання ґрунту (2 – 4 дні) порівняно з замульчованим міжряддям;
- глибоке (до 35 см) розпушування ґрунту, що частково зменшує ущільнений шар (25 – 30 см);
- накопичення (краща інфільтрація води до 35 см) і зберігання вологи ;
- замульчоване міжряддя значно зменшує вітрову і водну ерозію (протидія руйнівному ефекту злив та вітру, погашення ударів дощових крапель, мінімальне утворення кірки, зберігання структури, черв`ячних ходів і пористості);
- якісне насіннєве ложе (ущільнене в місці розташування насіння і розпушений зверху ґрунт), що створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин;
- рівномірніше внесення (на глибину до 35 см) твердих або рідких видів мінеральних добрив з економією N до 25 % та K і P до 30-34 % за рахунок меншої площі їх розподілу;
- зменшення кількості проходів агрегатів (до 1 – 2);
- можливість висівати у сформовану смугу 2 рядки зернових з міжряддям 17 см, при цьому ширина смуги не менша 37,5 см);
- швидкий ріст вирощуваної культури в смугах порівняно з ростом бур`янів у міжряддях, оскільки температура ґрунту в смугах вища на 1 – 3^0 С.

Рис. 1 – **Схема смугового обробітку ґрунту: $B_{см}$ – ширина смуги; см, $B_м$ – ширина міжрядь, см**

Основні недоліки смугового обробітку ґрунту:

- сприятливі умови для розведення польових мишей, оскільки мульча є зручною схованкою;
- сприятливі умови для розвитку слимаків, які можуть знищити до 30 % сходів, причому частково можуть пережити зиму і продовжити знищення сходів весною [6-11].

Величина зменшення витрат, ПММ, добрив, ЗЗР та насіння залежить від співвідношення обробленої площі смуг до площі поля. Площа смуг залежить від вирощуваної культури, ширини міжрядь та ширини обробленої смуги і визначається функціональною залежністю:

$$S_{см} = f\left(B_м, B_{см}\right), \quad (1)$$

де $S_{м.}$ – площа поля, обробленого смугами, (%);

$B_{м.}$ – ширина міжрядь, (см);

$B_{см.}$ – ширини обробленої смуги, (см).

Залежність площі оброблених смуг від ширини міжрядь та ширини смуги наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Залежність площі оброблених смуг від ширини міжрядь та ширини смуги, %

Ширина обробленої смуги, см	Міжряддя, см					
	Зернові культури			Технічні культури		
	30	45	70	50	70	90
1	2	3	4	5	6	7
15	55	40	30	–	–	–
20	70	50	40	40	40	30
25	85	60	50	50	50	35
30	–	–	–	60	60	40
35	–	–	–	70	70	45

Із даних таблиці 1 випливає, що площа оброблених смуг залежить від ширини міжрядь і смуг і на вирощуванні зернових, може бути в межах 31 – 85 %, а для технічних культур у межах 30 – 70 %, відповідно і в таких самих межах будуть зменшені загальні витрати

на їх вирощування відносно класичного обробітку ґрунту. Для вирощування зернових з міжряддям 30 і 45 см розташування секцій машини для смугового обробітку ґрунту повинно бути шеренговим, тобто в два паралельних ряди відносно напрямку руху агрегата.

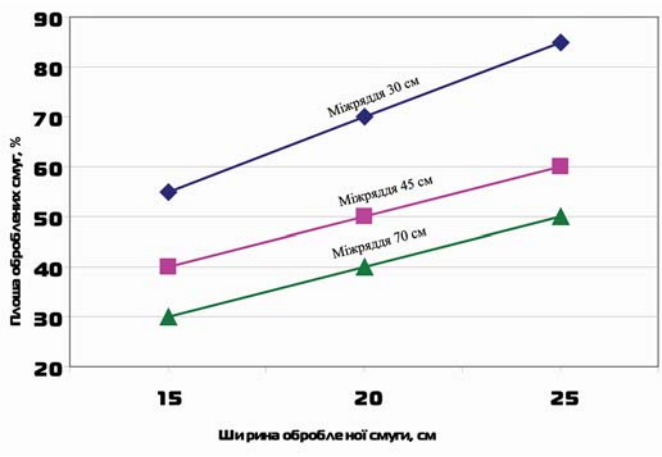

Рис. 2 – **Зернові культури – залежність площі оброблюваних смуг від ширини міжрядь та ширини смуги**

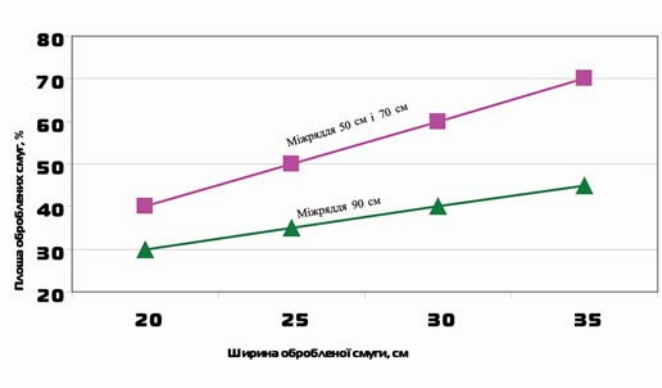

Рис. 3 – **Технічні культури – залежність площі оброблюваних смуг від ширини міжрядь та ширини смуги**

Залежність питомої потужності на нарізання однієї смуги (кВт/см) від швидкості агрегата (км/год.) та ширини смуги (см) наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Залежність питомої потужності на нарізання одної смуги (глибина 25 см) (кВт/см) від швидкості агрегата (км/год.) та ширини (см)

Ширина смуги, см	Швидкість агрегата, км/год.				
	5,0	7,5	10,0	12,5	15
1	2	3	4	5	6
15	2,55	3,82	5,11	6,38	7,66
20	3,40	5,10	6,81	8,51	10,21
25	4,25	6,38	8,51	10,63	12,76
30	5,10	7,65	10,29	12,76	15,31
35	5,95	8,94	11,90	14,83	17,87

Із даних таблиці 2 випливає, що питома потужність на нарізання смуги збільшується пропорційно зі збільшенням швидкості та ширини смуги. Дані, наведені в таблиці, стосуються тільки ґрунту, а для двигуна трактора потрібно ще врахувати буксування рушіїв та втрати потужності від двигуна до рушіїв.

Залежність питомої потужності (кВт/м) від ширини міжрядь, смуг і швидкості агрегата на глибині обробітку 25 см наведено в таблиці 3.

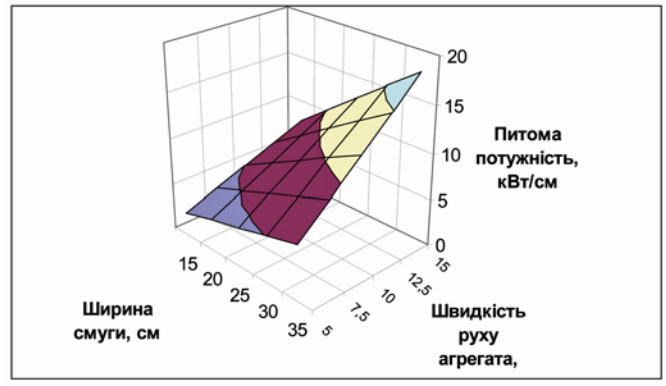

Рис. 4 – **Залежність питомої потужності на нарізання одної смуги (глибина 25 см) (кВт/см) від швидкості агрегата (км/год.) та ширини (см)**

Таблиця 3

Залежність питомої потужності (кВт/м) на нарізання смуг від ширини міжрядь і смуг та швидкості агрегата, за глибини обробітку 25 см

Ширина міжрядь, см	Ширина смуги, см	Швидкість агрегата, км/год.				
		5,0	7,5	10,0	12,5	15,0
1	2	3	4	5	6	7
Оранка	Контроль, 100х25 см	17,02	25,53	34,04	42,55	51,06
30	15	9,36	14,04	18,72	23,40	28,08
45	15	6,80	10,20	13,62	17,02	20,42
	20	8,50	12,76	17,02	21,27	25,53
	25	10,20	15,30	20,42	25,53	30,63
70	15	5,10	7,65	10,29	12,76	15,31
	20	6,80	10,20	13,62	17,02	20,42
	25	8,50	12,76	17,02	21,27	25,53
	30	10,20	15,31	20,42	25,53	30,63
	35	13,49	20,24	26,98	33,73	40,48
90	25	5,95	8,94	11,90	14,89	17,86
	30	6,80	10,20	13,62	17,02	20,42
	35	7,65	11,48	15,30	18,14	22,90

Із таблиці 3 випливає, що питома потужність на метр захвату агрегата, порівняно з класичним варіантом обробітку ґрунту, залежить від ширини міжрядь і смуги та швидкості агрегата і може бути зменшена на

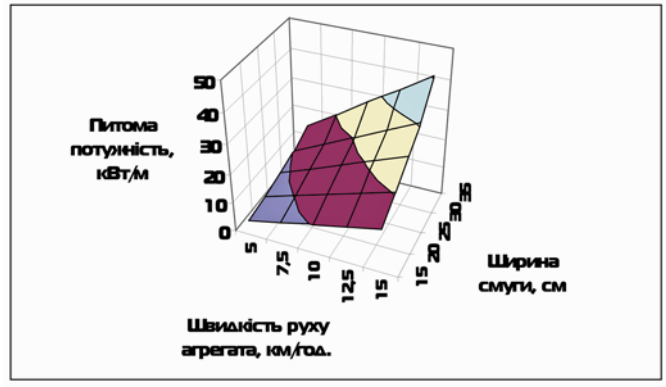

Рис. 5 – **Залежність питомої потужності (кВт/м) на нарізання смуг від ширини смуг і швидкості агрегата, за ширини міжрядь 70 см і глибини обробітку 25 см для смугового обробітку ґрунту, але на швидкостях в межах 10 км/год**

20 – 60 %, що і є перевагою смугового обробітку перед класичним варіантом, в тому числі і витрати на вирощування сільськогосподарських культур за технологією смугового обробітку ґрунту. Виходячи з технічних характеристик тракторів вітчизняного виробництва, можливо розраховувати на 4, 6 і 8 рядні агрегати.

Орієнтовно чиста годинна продуктивність може бути в межах 2,5, 3,8 і 5,0 га/год., що є недостатнім порівняно із зарубіжними агрегатами, які мають продуктивність у межах 8,4 – 12,6 га/год., тому для підвищення продуктивності агрегатів смугового обробітку ґрунту необхідні трактори з потужністю двигунів понад 220 – 260 кВт.

З погляду створення сприятливих умов росту і розвитку рослин на всій площі поля смуговий обробіток ґрунту не відповідає таким вимогам, оскільки створюється смугова строкатість з родючості ґрунтового середовища і, за умови проведення смугового обробітку ґрунту на цьому ж полі в наступному році, міжряддя не будуть оброблені по всій ширині і знову в полі створюється смугова строкатість за родючістю. Окрім того, необхідно дослідити зміну ґрунтового середовища в міжрядді (особливо ущільнення грунту під дією коліс, під час проведення операцій по догляду та захисту рослин), структури, порозності, інфільтрації, розвиток хвороб та слимаків. Тому смуговий обробіток ґрунту можна розглядати як змушений в умовах економічної кризи країни і його необхідно перевірити на науково-дослідних станціях.

Смуговий обробіток ґрунту можна впроваджувати у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України з різницею в тому, що на легких ґрунтах доцільно застосовувати однофазний обробіток, а на середніх і важких ґрунтах застосовувати одно- і двофазний обробіток.

У ННЦ «ІМЕСГ» розроблена конструкторська документація, а ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» виготовило дослідний зразок агрегата для смугового обробітку ґрунту АСОГ – 8. Машина може використовуватись в однофазному і двофазному обробітку ґрунту.

Технічна характеристика АСОГ – 8

Тип машини	причіпна
Ширина захвату, м	5,6
Робоча швидкість, км/год.	6-12
Кількість смуг, що обробляються, шт.	8
Ширина смуг, см	25-30
Відстань між смугами, см	70
Глибина обробітку, см	до 35
Продуктивність, га/год.	до 6,7
Габаритні розміри, мм:	
ширина	6000
довжина	5800
висота	2500
Маса машини, кг	5750
Агрегатується з тракторами потужністю, к. с.	250-300

Закладено виробничий дослід із сівби кукурудзи в міжряддя стерні минулорічної кукурудзи.

Висновки. В умовах економічної кризи смуговий обробіток грунту можна застосовувати в усіх грунтово-кліматичних зонах України. Основними особливостями смугового обробітку грунту порівняно з класичним обробітком грунту є те, що оброблена площа залежить від ширини міжрядь і смуг і на вирощуванні зернових може бути у межах 31 - 85 % , а для технічних культур у межах 30 – 70 % , відповідно і в таких самих межах будуть зменшені енерговитрати. Питома потужність на метр ширини захвату агрегата залежить від ширини міжрядь і смуг та швидкості агрегата і може бути зменшена на 20 – 60 %, що і є перевагою смугового обробітку грунту, але за такого обробітку в грунтовому середовищі не створюється гомогенність в обробленому шарі, тому його слід перевірити на науково-дослідних станціях. Одночасно з упровадженням смугового обробітку грунту необхідно розробити трактори з потужністю двигунів понад 220-260 кВт.

Список літератури

1. Технологічні карти на витрати на вирощування сільськогосподарських культур / за редакцією П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазиєва – Харків:-2007. – С. 341-348.
2. Інноваційні агротехнології: Монографія / за ред. Д.І. Мазоренка і Г.Є Мазнєва. – Харків:ХНТУСГ,-2007.- С. 157-166, 201-208,217-232, 241-248, 277-286, 323-330, 339-354,363-370.
3. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України. / за ред. П.Т. Саблука,Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнєва, 2-г вид.,доп..- К. ННЦ ІАЕ, 2008. – С. 309-318, 355-362, 371-378, 397-404, 413-420.
4. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред.. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. Наука, 2012. С. 30-35, 48-52, 57-59, 61-66, 75-79, 97-98,.103-124.
5. Нормативи витрат живої та уречевленої праці на виробництво зернових культур / М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов. – К.: НДІ «Украгропромпродуктивність» , (Бібліотека спеціаліста АПК «Економічні нормативи»)., 2013. – С.82-87, 113-117, 148-153, 169-173, 309-313.
6. Вільфред Германн. Особливості застосування та переваги технології Strip- till // Ж. Агроном. -2011.-С. 141-148.
7. Жолобецький Г. СТРІП—ТІЛЛ. Шляхом проб і помилок. // Ж. Пропозиція № 7.-2010 р. С.26-30.
8 Кравчук В., Броварець О., Новохацький М. та інш. Технологія СТРІП-ТІЛЛ на вирощуванні сільськогосподарських культур. // Ж. Техніка і технології АПК.-№ 2. – 2014.- С. 7 – 13.

Аннотация. *В статье рассмотрены некоторые особенности полосовой обработки почвы касательно обрабатываемой площади и удельной мощности на нарезание полос в зависимости от ширины междурядий, полос и скорости движения агрегата.*

Summary. *Somefeatures of Strip-Till concerning the cuktivated area and specific power for cutting strips depending on spacings, strips and cultivation combire speed.*

Стаття надійшла до редакції 12 серпня 2015 р.