

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЯКІСТЬ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Г. Голуб, д-р техн. наук, проф.,

e-mail: gagolub@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0002-2388-0405>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

А. Дворник, e-mail: a.dvornyk@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0001-8242-4250>

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Анотація

Мета роботи. Дослідити вплив зміни глибини обробітку долотом, швидкості руху агрегата та відстані між відрізними боковими дисками на поперечну нерівність обробленої смуги.

Методи досліджень: аналітичні – побудова математичної моделі якості смугового обробітку. Для проведення досліджень скомплектовано експериментальну установку, яка складалася із трактора МТЗ-892 та секції агрегата для смугового обробітку ґрунту.

Результати. Проведено експериментальні дослідження зміни конструкційно-технологічних параметрів агрегата для смугового обробітку ґрунту із визначенням якісного показника обробітку – поперечної нерівності. Значення для дослідження основних параметрів прийнято в таких межах: глибина обробітку – від 13 до 27 см, відстань між відрізними боковими дисками – від 10 до 30 см, швидкість руху машинно-тракторного агрегата (МТА) від 4 до 11 км/год. Незмінні параметри: відстань від осі переднього диска до долота – 50 см; відстань від долота до осі відрізнних бокових дисків – 50 см; глибина занурення відрізнних бокових дисків – 10 см.

За результатами побудовано графіки залежності поперечної нерівності від взаємного розміщення долота та відрізнних бокових дисків зі зміною швидкостей руху МТА. Оцінка однорідності дисперсії експериментальних даних оцінювалася за критерієм Кохрена, а адекватність отриманого рівняння регресії – за критерієм Фішера. Зі збільшенням швидкості та відстані між відрізнними боковими дисками значення поперечної нерівності зменшується, отже вони є взаємно значимими факторами, що дістало кількісну оцінку під час проведення досліджень. Характерно, що на швидкості руху МТА від 4 км/год з відстанню між відрізнними боковими дисками 10 см – поперечна нерівність збільшується, а на швидкості 11 км/год з відстанню між дисками 30 см – зменшується.

Висновки. Визначено, що при збільшенні глибини обробітку рівномірно збільшується поперечна нерівність, з оптимальним діапазоном відстані між відрізнними боковими дисками 25-30 см, тобто яка забезпечує дотримання заданих агротехнічних вимог при збільшенні швидкості руху МТА від 4 до 11 км/год.

У напрямку вивчення смугового обробітку ґрунту проведено ряд наукових досліджень, за результатами яких сформовано відповідні вимоги до агрегатів упровадження цієї технології. Залишається безліч питань правильного застосування агрегатів для смугового обробітку ґрунту в різних агрокліматичних зонах із різними конструкційно-технологічними параметрами цих агрегатів. Проведено експериментальні дослідження зміни конструкційно-технологічних параметрів агрегата для смугового обробітку ґрунту із визначенням якісного показника обробітку – поперечної нерівності. Значення для дослідження основних параметрів прийнято в таких межах: глибина обробітку – від 13 до 27 см, відстань між відрізнними боковими дисками – від 10 до 30 см, швидкість руху МТА – від 4 до 11 км/год. Незмінними параметрами були: відстань від осі переднього диска до долота – 50 см; відстань від долота до осі відрізнних бокових дисків – 50 см; глибина занурення відрізнних бокових дисків – 10 см.

За результатами побудовано графіки залежності поперечної нерівності від взаємного розмі-

щення долота та відрізнних бокових дисків зі зміною швидкостей руху МТА. Оцінка однорідності дисперсії експериментальних даних оцінювалася за критерієм Кохрена, а адекватність отриманого рівняння регресії оцінювалася за критерієм Фішера. Визначено, що зі збільшенням глибини обробітку рівномірно збільшується поперечна нерівність, з оптимальним діапазоном відстані між відрізнними боковими дисками 25-30 см, тобто яка забезпечує дотримання заданих агротехнічних вимог зі збільшенням швидкості руху МТА від 4 до 11 км/год. Зі збільшенням швидкості та відстані між відрізнними боковими дисками значення поперечної нерівності зменшується, отже вони є взаємно значимими факторами, що дістало кількісну оцінку під час проведення досліджень. Характерно, що на швидкості руху МТА від 4 км/год з відстанню між відрізнними боковими дисками 10 см поперечна нерівність збільшується, а на швидкості 11 км/год з відстанню між дисками 30 см – зменшується.

Ключові слова: обробіток ґрунту, смуга, швидкість руху агрегата, глибина обробітку долотом, відстань між відрізнними боковими дисками, якість обробітку, поперечна нерівність.

Вступ. Аналізуючи сьгоднішнє аграрне виробництво, бачимо, що фермери все більше звертають увагу на енерго- та ресурсощадні технології, не оминаючи увагою смуговий обробіток ґрунту. Побачивши на виставках або в засобах масової інформації, як працюють агрегати для смугового обробітку ґрунту, купують відповідні закордонні зразки, але через рік-два продають їх або списують тому, що не виправдовуються очікувані сподівання. Основною причиною таких дій є недостатня інформаційна база. Ринок насичений закордонними зразками для виконання цієї технології, але значущих рекомендацій для українських фермерів немає.

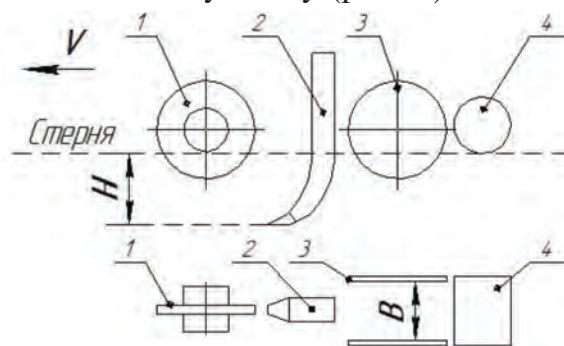
Постановка проблеми. Дослідження стосовно впливу розміщення робочих органів агрегатів для смугового обробітку ґрунту на якість обробітку в різних кліматичних зонах та агрофонах, проводяться час від часу, але залишається безліч питань правильного застосування технології Strip-Till відповідно до погодних умов та стану ґрунтів кожного регіону, конструкційних і технологічних параметрів агрегатів для смугового обробітку ґрунту та інших факторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань смугового обробітку ґрунту значну увагу приділяють в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [1, 2]. Розроблено вітчизняні зразки агрегатів для смугового обробітку ґрунту типу АСОГ-8, опубліковано ряд наукових праць, які розкривають суттєві моменти викори-

стання цих агрегатів. Встановлено вплив взаємного розміщення робочих органів на секції агрегата для смугового обробітку ґрунту [3]. Основними факторами впливу на поперечну нерівність визначено швидкість руху агрегата, глибина обробітку долотом та ширина між боковими відрізнними дисками [1, 2, 3].

Мета досліджень. Дослідити вплив зміни глибини обробітку долотом, швидкості руху агрегата та відстані між відрізнними боковими дисками на поперечну нерівність обробленої смужки.

Методи та методика досліджень. Для розуміння того, які параметри та режими роботи машинно-тракторного агрегата (МТА) для смугового обробітку ґрунту досліджувалися, розроблено конструкційно-технологічну схему (рис. 1).



1 – передній диск; 2 – долото; 3 – відрізнні бокові диски; 4 – прикочувальний коток.
B – відстань між відрізнними боковими дисками;
H – глибина обробітку долотом; V – швидкість руху МТА

Рисунок 1 – Конструкційно-технологічна схема розміщення робочих органів секції агрегата для смугового обробітку ґрунту

Для проведення досліджень скомплектовано експериментальну установку (рис. 2), яка складалася із трактора МТЗ-892 та секції агрегата для смугового обробітку ґрунту.



Рисунок 2 – Експериментальна секція агрегата для смугового обробітку ґрунту

Факторами, які впливають на поперечну нерівність обробленої смуги у смуговому обробітку ґрунту є: глибина обробітку долотом H , см; ширина між відрізними боковими дисками B , см; швидкість руху машинно-тракторного агрегата (МТА) V , км/год. Для дослідження цих факторів розроблено план трифакторного експерименту за методом Бокса-Бенкіна. Оцінка однорідності дисперсії експериментальних даних оцінювалася за критерієм Кохрена, а адекватність отриманого рівняння регресії – за критерієм Фішера.

Незмінними параметрами були: відстань від осі переднього диска до долота – 50 см; відстань від долота до осі відрізнених бокових дисків – 50 см; глибина занурення відрізнених бокових дисків – 10 см.

Експериментальні дослідження проводилися на полі НДГ ім. В. О. Музиченка, с. Снітинка Київської області. Агрофоном була стерня озимої пшениці, яка висівалася за технологією нульового обробітку ґрунту (No-till). Ґрунт важкий ущільнений сформований відповідними погодними умовами: температурою 18-24°C вдень, 10-16°C вночі, без опадів протягом тижня.

Для дослідження вибрано рівномірну без схилів та долин ділянку поля розміром 30 м x 140 м. Довжина гонів розділялася на три частини: зона для розгону трактора і тримання усталеного рівномірного режиму роботи; досліджувана части-

на довжиною 100 м; та зона гальмування, що відповідає загальноприйнятим вимогам до випробувань [4].

Вимірювання поперечної нерівності проводили методом профілювання (рис. 3), тобто замірювання відстані між мірною рейкою, встановленою поперек обробленої смужки та рівнем обробленого ґрунту [3, 5].



Рисунок 3 – Вимірювання поперечної нерівності

За допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel розроблено алгоритм визначення загальної довжина ламаної лінії (L_p), яка описує профіль обробленого ґрунту і фактичну поперечну нерівність поверхні. Поперечна нерівність повинна становити не більше 15 %, а в окремих точках глибина борозенок і висота гребенів – не більше 5 см. Довжина рейки (L_p), яка дорівнює заданій ширині обробленої смужки – становила 75 см. Для побудови алгоритму визначення поперечної нерівності не враховували заміри, які збігалися з грудками розміром більше 5 см, кількість яких не перевищувала 10%. Тобто, якщо три виміри з 26-ти позначених на мірній рейці із значеннями більше ± 5 см, то нехтуємо цими значеннями і прирівнюємо їх до нуля. Якщо ж вимірів із значеннями більше ± 5 см маємо більше трьох, то їхні значення залишаємо без змін.

Результати досліджень. Оброблені смуги (15 шт., відповідно до кількості дослідів) візуально оцінено стосовно якості обробітку ґрунту. Поперечну нерівність оброблених смуг умовно можна розділити на три групи: якісно оброблені (дослід № 1, 8, 9, 11), відносно якісно – (№ 4, 6,

7, 13, 14, 15) та неякісно – (№ 2, 3, 5, 10, 12).

Результати вимірювань дали змогу визначити поперечну нерівність оброблених смужок, значення якої наведені в таблиці 1.

як добуток t-критерія Стюдента та стандартного відхилення, а тому було зроблено висновок про значимість коефіцієнтів отриманого рівняння регресії.

Таблиця 1 – План експерименту за методом Бокса-Бенкіна

№ дослід- ду	Глибина обробітку долотом, H		Ширина між розрізними дисками, B		Швидкість руху МТА, V		Фактична поперечна нерівність, B_{ϕ} , %
	код	см	код	см	код	км/год	
1	+1	27	+1	30	0	7,5	31,5
2	-1	13	-1	10	0	7,5	10,1
3	+1	27	-1	10	0	7,5	65,5
4	-1	13	+1	30	0	7,5	1,2
5	+1	27	0	20	+1	11	41,1
6	-1	13	0	20	-1	4	9,7
7	+1	27	0	20	-1	4	39,1
8	-1	13	0	20	+1	11	13,5
9	0	20	+1	30	+1	11	5,1
10	0	20	-1	10	-1	4	17,9
11	0	20	+1	30	-1	4	10,1
12	0	20	-1	10	+1	11	27,9
13	0	20	0	20	0	7,5	19,0
14	0	20	0	20	0	7,5	16,3
15	0	20	0	20	0	7,5	19,0

Критерій Кохрена для отриманих експериментальних даних становив $G=0,015$ та був менший за його табличне значення $G_T=0,335$ з довірчою ймовірністю 95 %. Це свідчить про однорідність дисперсій експериментальних даних.

Після обробки експериментальних даних отримано рівняння регресії, яке описує результати досліджень:

$$B_{\phi} = 13,47 - 3,653H + 1,6816B + 2,1429V + 0,2H^2 - 0,0899HB - 0,1071BV$$

де B_{ϕ} – поперечна нерівність, %;

H – глибина обробітку долотом, см;

B – ширина між розрізними дисками, см;

V – швидкість руху МТА, км/год.

Значимість коефіцієнтів рівняння регресії перевірялась за критерієм Стюдента на 95 % рівні довірчій ймовірності. У рівнянні регресії враховувалися лише ті коефіцієнти, значення яких перевищували довірчий інтервал, який визначався

Критерій Фішера, з довірчою ймовірністю 95 %, становив $F = 2,37$ та був менший за його табличне значення $F_T = 2,53$, що свідчить про адекватність отриманого рівняння регресії.

Графіки залежності поперечної нерівності від глибини обробітку долотом H , на незмінній швидкості руху МТА ($V = 7,5$ км/год) показують (рис. 4), що зі збільшенням глибини обробітку долотом, поступово збільшується поперечна нерівність ґрунту. Лінії, які характеризують відстань між відрізними боковими дисками B , спрямовані майже паралельно. За $B =$

30 см маємо, порівняно з іншими, найбільшу кількість значень які потрапляють у агротехнічно задані межі 15 %. Відстань між дисками 20 см може використовуватися, лише для глибини обробітку долотом до 18 см, а відстань 10 см – загалом (без урахування перших значень) не може використовуватися.

Графіки залежності поперечної нерівності від зміни відстані між боковими від-

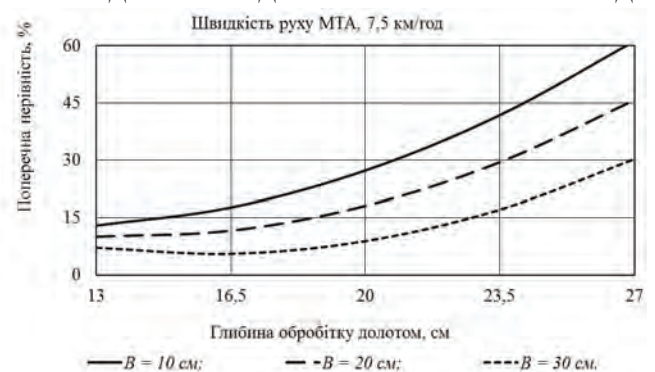


Рисунок 4 – Залежність поперечної нерівності від глибини обробітку долотом H , на швидкості руху МТА $V = 7,5$ км/год

різними дисками B , на незмінній швидкості руху МТА ($V = 7,5$ км/год) мають прямолінійні залежності (рис. 5).

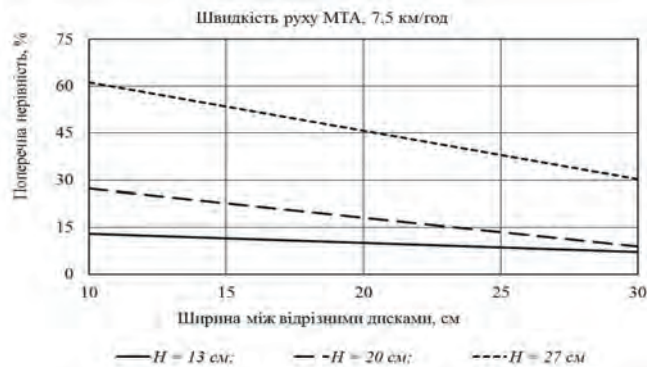


Рисунок 5 – Залежність поперечної нерівності від відстані між боковими відрізними дисками B , на швидкості руху МТА $V = 7,5$ км/год

Усі лінії, які характеризують зміну глибини обробки долотом показують, що зі збільшенням відстані між відрізними боковими дисками від 10 см до 30 см поперечна нерівність зменшується. Значення поперечної нерівності на глибині обробки долотом $H = 13$ см, незалежно від зміни відстані між відрізними боковими дисками, повністю потрапляє під контрольну межу 15 %. Цей варіант пояснюється тим, що на глибині долотом 13 см вивільнюється незначна маса обробленого ґрунту і в деяких випадках смуга являє собою прорізану, фактично необроблену щілину. Під час вимірюванні подібних дослідних зразків їхнє значення навіть частково дорівнювало значенням стерні. На глибині обробки долотом $H = 27$ см – лінія регресії направлена під кутом від більшого значення поперечної нерівності до меншого зі зміною відстані між відрізними боковими дисками. Усі ці значення знаходяться за межею 15 %, що пояснюється великою кількістю вивільненого обробленого ґрунту та формуванням відповідних форм поперечного перерізу оброблених смуг. Рациональними значеннями глибини обробки долотом H є значення від 16 до 23 см за відстані між відрізними боковими дисками від 23 см до 30 см (рис. 6).

Зі збільшенням глибини обробки поперечна нерівність збільшується від 13 до

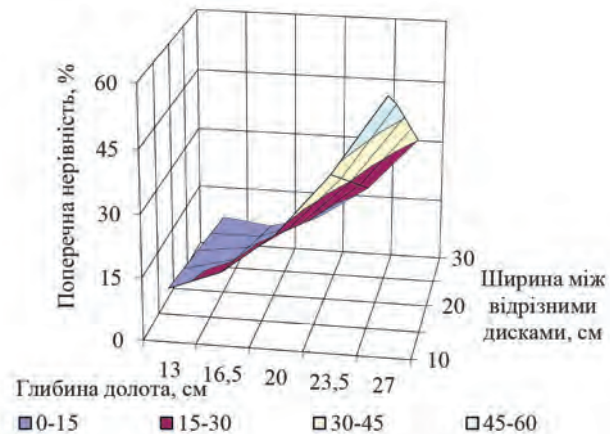


Рисунок 6 – Залежність поперечної нерівності від глибини обробки долотом H та відстані між боковими відрізними дисками B , на швидкості руху МТА $V = 7,5$ км/год

18 см полого, а від 18 до 27 стрімко і рівномірно (рис. 7). На графіку всі лінії накладаються одна на одну і характеризують, що зі зміною швидкості руху МТА значення поперечної нерівності є однаковим.

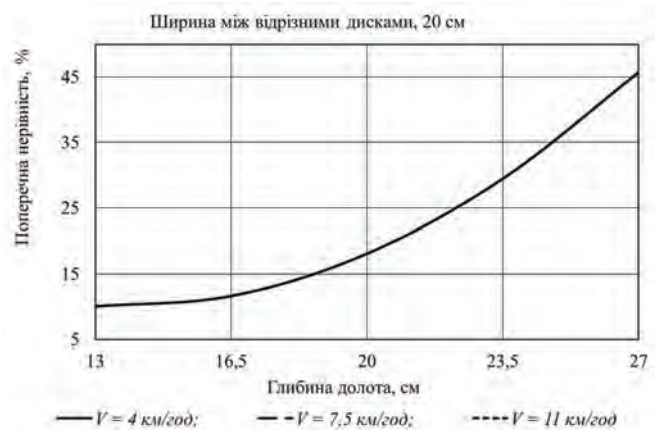


Рисунок 7 – Залежність поперечної нерівності від глибини обробки долотом H за відстані між боковими відрізними дисками $B = 20$ см

За незмінної відстані між відрізними боковими дисками $B = 20$ см на всіх досліджуваних швидкостях від 4 до 11 км/год зі збільшенням глибини обробки від 13 до 27 см поступово збільшується поперечна нерівність, тобто залежність поперечної нерівності від зміни швидкості руху за відстані між відрізними боковими дисками $B = 20$ см є незмінною (рис. 8). Лише глибина обробки долотом впливає на значення поперечної нерівності.

Залежності поперечної нерівності від

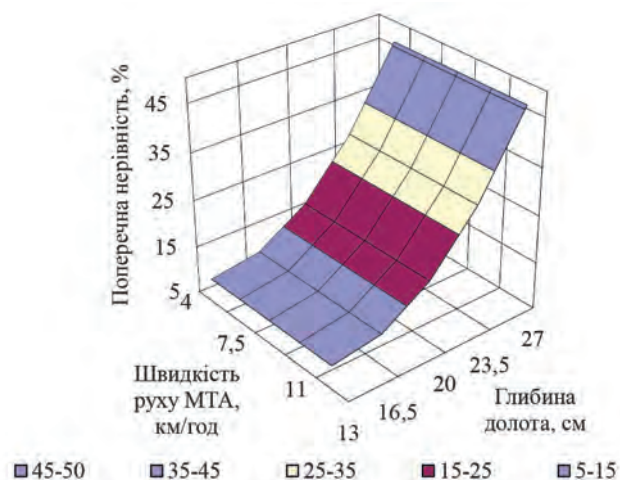


Рисунок 8 – Залежність поперечної нерівності від швидкості руху МТА V та глибини обробітку долотом H за відстані між боковими відрізними дисками $B = 20$ см

зміни відстані між відрізними боковими дисками мають пряmlinійні залежності під кутом від більшого значення до меншого (рис. 9). Зі зміною відстані між відрізними боковими дисками від 10 до 20 см всі лінії знаходяться вище агротехнічно заданого значення 15 %, у точці рівній 20 см лінії перехрещуються, а з 25 до 30 см знаходяться у заданих межах. Суцільна лінія, яка відповідає швидкості руху МТА 4 км/год, спочатку має менше значення поперечної нерівності порівняно з пунктирною лінією ($V = 11$ км/год) та після проходження значення відстані між відрізними боковими дисками 20 см, положення суцільної та пунктирної лінії взаємо змінюється. Штрих-пунктирна лінія ($V = 7,5$ км/год) постійно знаходить-

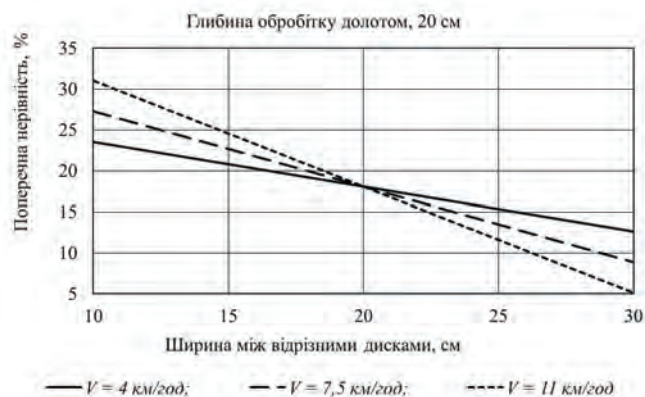


Рисунок 9 – Залежність поперечної нерівності від відстані між боковими відрізними дисками B на глибині обробітку долотом $H = 20$ см

ся між двома лініями і перехрещується з ними у точці 20 см. Дані дослідження показують, що раціональне значення відстані між відрізними дисками знаходиться в межах 25-30 см.

На рисунку 10 представлені залежності поперечної нерівності від зміни швидкості. За відстані між відрізними боковими дисками 20 см поперечна нерівність не залежить від зміни швидкості і має значення 18 %, що більше заданих норм.

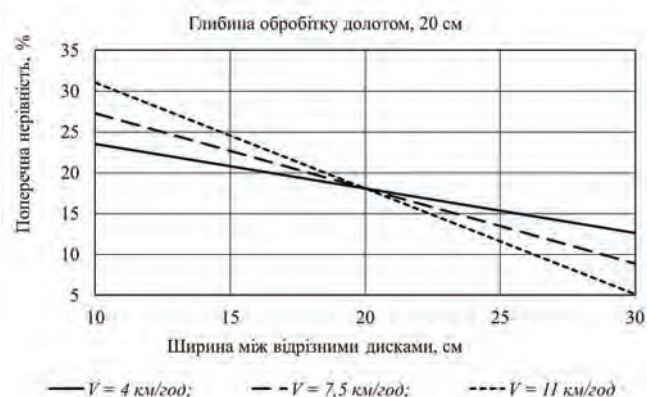


Рисунок 10 – Залежність поперечної нерівності від швидкості руху МТА V на глибині обробітку долотом $H = 20$ см

За відстані між відрізними боковими дисками 10 см поперечна нерівність постійно збільшується зі збільшенням швидкості. Це пояснюється тим, що вивільнена маса ґрунту, зустрічаючись з дисками, не встигає змінити напрямок руху, а тому відбувається процес волочіння маси ґрунту, утворюючи канаву або насип. За відстані між відрізними боковими дисками 30 см поперечна нерівність знаходиться в заданих межах і зі збільшенням швидкості руху МТА постійно зменшується. За $V = 11$ км/год поперечна нерівність досягає мінімального значення. Отже ця відстань між відрізними боковими дисками дозволяє якісно виконувати поставлене завдання відрізати ґрунт від необробленої частини, подрібнювати його та спрямовувати до центру обробленої смуги, загортаючи утворену долотом борозну.

Раціональною швидкістю руху МТА є діапазон від 4 до 11 м/с за відстані між відрізними боковими дисками від 20 см (рис. 11).

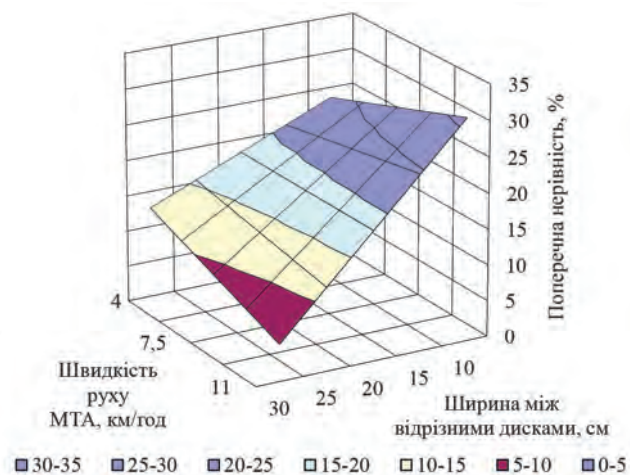


Рисунок 11 – Залежність поперечної нерівності від відстані між боковими відрізними дисками B та швидкістю руху МТА V на глибині обробітку долотом $H = 20$ см

Таким чином зі збільшенням швидкості та відстані між відрізними боковими дисками значення поперечної нерівності зменшується, отже вони є взаємно значимими факторами, що дістало кількісну оцінку під час проведення досліджень.

Висновки. За результатами проведених досліджень отримано залежності поперечної нерівності від взаємного розміщення долота та відрізнних бокових дисків зі змінною швидкістю руху МТА. Зі збільшенням глибини обробітку рівномірно збільшується поперечна нерівність. Раціональна відстань між відрізними боковими дисками становить 25-30 см і дозволяє забезпечувати дотримання заданих агротехнічних вимог (поперечна нерівність не перевищує 15 %). Характерно, що на швидкості руху МТА від 4 км/год з відстанню між відрізними боковими дисками 10 см – поперечна нерівність збільшується, а на швидкості 11 км/год з відстанню між дисками 30 см – зменшується.

Література

1. Кравчук В. Ергатичне випробування у просторі та часі комплексних техніко-технологічних рішень керованого землеробства / В. Кравчук, Г. Баранов, О. Комісаренко // Техніко-технологічні

аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого – 2018. – Вип. № 23 (37). – С. 14–27.

2. Шустік Л. Шляхи реалізації технології смугового обробітку ґрунту в малих і середніх господарствах / Л. Шустік, В. Громадська, Л. Мартиніна, Н. Негуляєва, В. Супрун // Техніка і технології АПК. – 2017. – № 11 (98). – С. 16–21.

3. Голуб Г. Обґрунтування показників якості та агрономічних вимог до смугового обробітку ґрунту / Г. Голуб, А. Дворник // Наукові горизонти. Науковий журнал. – 2018. – № 12 (73). – С. 37–44.

4. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів)/ за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2018. – 240 с.

5. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посібник / М. С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона. – вид. 2-ге, допов. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2012. – 84 с.

Literature

1. Kravchuk V. Ergmatic test in space and time of complex technical and technological decisions of managed agriculture / V. Kravchuk, G. Baranov, O. Komisarenko // Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine: collection of sciences . L. Pohorilyy UkrNDIPVT. - 2018. - Vip. No. 23 (37). - pp. 14-27.

2. Shustik L. Ways of implementation of the technology of belt cultivation of soil in small and medium-sized farms / L. Shustik, V. Gromadskaya, L. Martynina, N. Neguliayeva, V. Suprun // Technics and technology. - 2017 - №. 11 (98). - P. 16-21.

3. Golub G. Justification of Quality In-

dicators and Agronomic Requirements for Stratigraphy of Soil / G. Golub, A. Dvornyk // Scientific Horizons. Scientific Journal. - 2018 - №. 12 (73). - P. 37-44.

4. Research and experimental research of agricultural machinery and technologies: development and diversification (collective of authors) / ed. V. Kravchuk; Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine; L. Pohorilyy UkrNDIPVT. - Research, 2018. - 240 p.

5. Agrotechnical requirements and assessment of the quality of soil cultivation: training. manual / ms Chernilevsky, Yu.A. Bilyavsky, R. B. Kropivnitsky, L.I. Crow. - kind. 2nd, papers. - Zhytomyr: View «Zhytomyr National Agroecological University», 2012. - 84 p.

Literatura

1. Kravchuk V., Baranov H., Komisarlenko O. (2018). Erhatychne vyprobuвання u prostori ta chasi kompleksnykh tekhniko-tekhnolohichnykh rishen kerovanoho zemlerobstva [Ergatic test in space and time of complex technical and technological decisions of managed agriculture]. Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine: collection of sciences UkrNDIPVT the name of L. Pohoriloho. 23 (37). 14-27.

2. Shustik L., Gromadskaya V., Martynina L., Neguliaeva N., Suprun V. (2017). Shlyakhy realizatsiyi tekhnolohiyi smuhovoho obrobтку gruntu v malykh i serednikh hospodarstvakh [Ways of implementation of the technology of sand cultivation of soils in small and medium-sized farms]. Engineering and technology. 11 (98). 16-21.

3. Golub G., Dvornik A. (2018). Obgruntuvannya pokaznykiv yakosti ta ahronomichnykh vymoh do smuhovoho obrobтку gruntu [Reference of quality and hornomic requirements for groundwater protection indicators]. Scientific Horizons. Scientific Journal. Zhytomyr, 12 (73), 37-44.

4. Kravchuk V. ed (2018). Nauko-vo-vyprobuvalni doslidzhennya silskohospodarskoyi tekhniky i tekhnolohiy: rozvytok i dyversyfikatsiya (kolektyv avtoriv) [Research and experimental research of agricultural machinery and technologies: development and diversification (collective of authors)]. Doslidnytske: UkrNDIPVT the name of L. Pohoriloho, 240.

5. Chernilevsky M. S., Bilyavsky YU. A., Kropivnitsky R. B., Vorona L. I. (2012). Ahrotekhnichni vymohy ta otsinka yakosti obrobтку gruntu: navch. posibnyk [Agrotechnical requirements and assessment of the quality of soil cultivation: training. Manual]. View “Zhytomyr National Agroecological University”, 84.

UDC 631.51:631.111.3

THE INFLUENCE OF CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE QUALITY OF STRIP TILL

G. Golub, D-r of Eng. Sc., prof.

e-mail: gagolub@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0002-2388-0405>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

A. Dvornyk, e-mail: a.dvornyk@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0001-8242-4250>

VB NUBiP of Ukraine «Nizhyn Agrotechnical Institute»

Summary

The goal of the work. To investigate the influence of change in depth of cultivation by chisel, the

speed of the unit and the distance between the cut-out side disks on the transverse inequality of the treated zone.

Methods of research: analytical – construction of mathematical model of quality of strip processing. For the research, an experimental plant was constructed consisting of a tractor MTZ-892 and a section of the unit for sand cultivation of soil.

Results. Experimental studies of the structural and technological parameters of the aggregate for the bandage cultivation of soil with the definition of the qualitative index of cultivation - transverse inequality have been carried out. The values for the study of the main parameters are within the range: the depth of cultivation of 13 to 27 cm, the distance between the cut-off side plates from 10 to 30 cm, the speed of the ATS from 4 to 11 km/h. Invariable parameters were: the distance from the axis of the front disk to the bit is 50 cm; distance from the chisel to the axis of the cut side disks - 50 cm; Depth of immersion of cut side disks is 10 cm.

According to the results, the graphs of the transverse inequality dependence on the mutual placement of the bit and the cut side disks have been constructed by changing the speed of the MTA. Estimation of the uniformity of the variance of experimental data was estimated by the Cochran criterion, and the adequacy of the obtained regression equation was estimated according to Fisher's criterion. When the speed and distance between the cut-off side-wheels increase, the value of transverse inequality decreases, therefore, they are mutually significant factors, which received a quantitative estimate in conducting research data. Characteristically, at an ATA speed of 4 km / h with a distance of 10 cm between the detachable side disks, the transverse inequality increases, and at a speed of 11 km/h with a distance of 30 cm between discs decreases.

Conclusions. It has been determined that with increasing depth of cultivation the transversal inequality is evenly increased with optimal range of separation between the cut-off side disks 25-30 cm, that is, which ensures observance of the given agrotechnical requirements at an increase in the speed of the ATS from 4 to 11 km/ h.

Keywords: soil cultivation, strip, aggregate speed, depth of cultivation by chisel, distance between cutting disks on the side, quality of cultivation, transverse inequality.

УДК 631.51:631.111.3

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Г. Голуб, д-р техн. наук, проф.

e-mail: gagolub@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0002-2388-0405>

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

А. Дворник, e-mail: a.dvornyk@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0001-8242-4250>

ОП НУБиП Украины «Нежинский агротехнический институт»

Аннотация

Цель работы. Исследовать влияние изменения глубины обработки долотом, скорости движения агрегата и расстояния между отрезными боковыми дисками на поперечную неровность обработанной полосы.

Методы исследований: аналитические – построение математической модели качества полосовой обработки. Для проведения исследований сконструировано экспериментальную установку из трактора МТЗ-892 и секции агрегата для полосовой обработки почвы.

Результаты. Проведены экспериментальные исследования изменения конструктивно-технологических параметров агрегата для полосовой обработки с определением качественного показателя обработки - поперечной неровности. Значение для исследования основных параметров принято в таких пределах: глубина обработки - от 13 до 27 см, расстояние между отрезными боковыми дисками - от 10 до 30 см, скорость движения машинно-тракторного агрегата (МТА) - от 4 до 11 км / ч. Постоянные параметры: расстояние от оси переднего диска до долота - 50 см; расстояние от долота к оси отрезных боковых дисков - 50 см; глубина погружения отрезных боковых дисков - 10 см.

По результатам построены графики зависимости поперечной неровности от взаимного расположения долота и отрезных боковых дисков при изменении скоростей движения МТА. Оценка однородности дисперсии экспериментальных данных оценивалась по критерию Кохрена, а адекватность полученного уравнения регрессии - по критерию Фишера. При увеличении скорости и расстояния между отрезными боковыми дисками значение поперечной неровности уменьшается, так что они взаимно значимыми факторами, получившее количественную оценку при проведении данных исследований. Характерно, что при скорости движения МТА от 4 км/ч с расстоянием между отрезными боковыми дисками 10 см - поперечная неровность увеличивается, а при скорости 11 км/ч с расстоянием между дисками 30 см - уменьшается.

Выводы. Определено, что при увеличении глубины обработки равномерно увеличивается поперечная неровность, с оптимальным диапазоном расстояния между отрезными боковыми дисками 25-30 см, то есть обеспечивающей соблюдение заданных агротехнических требований при увеличении скорости движения МТА от 4 до 11 км / ч.

Ключевые слова: обработка почвы, полоса, скорость движения агрегата, глубина обработки долотом, расстояние между отрезными боковыми дисками, качество обработки, поперечная неровность.