

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ТА ПАРАМЕТРІВ ПРУЖИННОЇ БОРОНИ ДЛЯ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

Шепілов В.А., здобувач ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Науковий керівник

Кувачов В.П., к.т.н., доцент

E-mail: kuvachoff@ukr.net

Таврійський державний агротехнологічний університет

The scheme and parameter of the unit for between row processing of corn crops in the composition of the cultivator ALTAIR-5.6 on each section of the working bodies of which spring harrows and flat-cutter segments are installed in two rows

Постановка проблеми. Борона пружинна вже багато років є перевіреним знаряддям не тільки для якісного механічного догляду, а й альтернативою хімічної боротьбі з бур'янами. Вона стала відігравати вирішальну роль у сучасному землеробстві. Дуже важливо проводити боронування посівів для руйнування ґрунтової кірки, особливо на важких ґрунтах. Як правило, велика кількість опадів у період до появи сходів, або спекотна суха погода призводить до утворення ґрунтової кірки, що заважає доступу повітря, ускладнює проростання рослин. У результаті рослини частково гинуть, сходи з'являються не дружні. Все це в кінцевому підсумку сильно знижує врожайність і якість посівів. Результатом роботи борони пружинної є максимальне знищення бур'янів, які не в змозі вплинути на основну культуру. Але ж суттєвий недолік використання пружинної борони рамної конструкції при догляді за посівами кукурудзи – це низький агротехнічний просвіт цього знаряддя, що збільшує відсоток травмування культурних рослин, особливо в сухих жарких умовах їх зростання.

Аналіз останніх досліджень. Відомий спосіб міжрядного обробітку посівів просапних культур (Експлуатація машин та обладнання / [Бендера І.М. та ін.]. – Кам'янець–Подільський: ФОП «Сисин Я.І.», 2013. – 576 с.) прийнятий за прототип, включає обробіток захисних зон рядка та міжряддя прополювальними або пружинними борінками.

Недоліком цього способу, прийнятого в якості прототипу, є низька ефективність розпушування ґрунту та знищення бур'янів при цьому. Оскільки діаметр зубців пружинної борінки доволі малий задля того, щоб висмикнути бур'ян і не залишити його після проходу агрегату. Особливо це набуває актуальності при роботі борони на глибині менше 5 см. Тому все ж певна частка бур'янів після проходу агрегату залишається на полі. До того ж доцільність використання вказаного способу націлена на стадію росту бур'янів в стані білої ниточки. А оскільки агрострок їх знищення в цій стадії росту дуже малий, то невчасне проведення міжрядного обробітку посівів просапних культур буде малоефективним, оскільки бур'ян вже встигне укріпитися в ґрунті. Також вказаним способом важко буде знищувати багаторічні бур'яни, такі, наприклад, як осот, і ті, які не були знищені за попередній обробіток зубовим пружинним робочим органом. Також суттєвим недоліком вказаного способу є велика відстань між зубцями пружинної борінки, що, як правило, в декілька разів перевищує їх товщину або діаметр. Цієї відстані достатньо для того, щоб залишити на полі бур'ян, навіть в стані білої нитки, з подальшим його укоріненням. З причин незадовільної боротьби з бур'яном на полі механічним способом тенденція з використання гербіцидних технологій на практиці тільки зростає. Однак з економічної точки зору імпортні препарати для хімпрополки посівів просапних культур коштовні. Крім цього пагубність впливу хімпрепаратів на ґрунтову біоту, на нашу думку, багато в чому не вивчена.

Мета статті. Підвищення ефективності технологічного процесу міжрядного обробітку посівів кукурудзи шляхом обґрунтування схеми та параметрів пружинних борінок та їх використання на просапному культиваторі.

Основні матеріали дослідження. Поставлена задача вирішується тим, що в технології міжрядного обробітку посівів кукурудзи, який включає обробіток захисних зон рядка та міжряддя прополювальними або пружинними зубовими борінками, додатково захисна зона рядка та міжряддя посівів оброблюється смугами, які утворюються симетричними попарно розміщеними в два рядки зубовими спіралеподібними пружинними борінками (рис. 1) з шириною захвату кожної щонайменше вдвічі більшу за товщину або діаметр пружинного зубця та розташованими в зоні міжряддя між борінками плоскорізальними сегментами під однаковим кутом їх атаки, які працюють на глибині обробітку до 4...6 см.

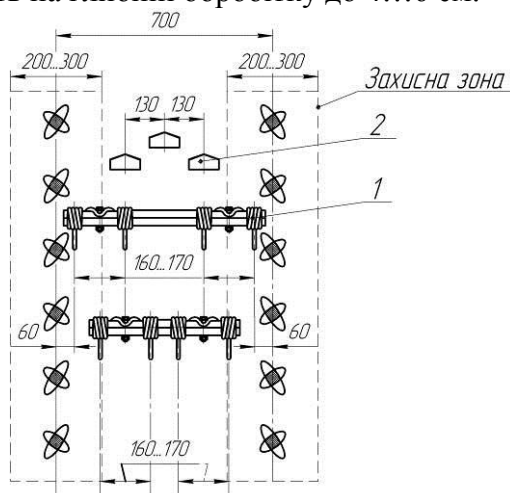


Рисунок 1 – Схема розміщення робочих органів при міжрядному обробітку кукурудзи

До складу робочих органів в запропонованому способі міжрядного обробітку посівів просапних культур входять чотири попарно розміщених зубових спіралеподібних пружинних борінок 1 з діаметром зуба d і відстанню між ними K , які на глибині обробітку h утворюють смуги шириною D (рис. 2а) та три плоскорізальні сегменти 2 з шириною захвату B (рис. 2б). Кут атаки пружинної борінки α , а плоско різального сегменту – β .

В процесі роботи пружинна борінка на глибині обробітку h за рахунок її спіралеподібної форми утворює смугу шириною D . Остання величина щонайменше вдвічі більша за товщину або діаметр d пружинного зубця 1, що збільшує ширини захвату пружинного робочого органу. А також, це сприяє більш ефективному знищенню (шляхом висмикування) ним бур'янів та розпушуванню ґрунту. Кріпиться кожна пара пружинних борінок на брусі секції робочих органів культиватора.

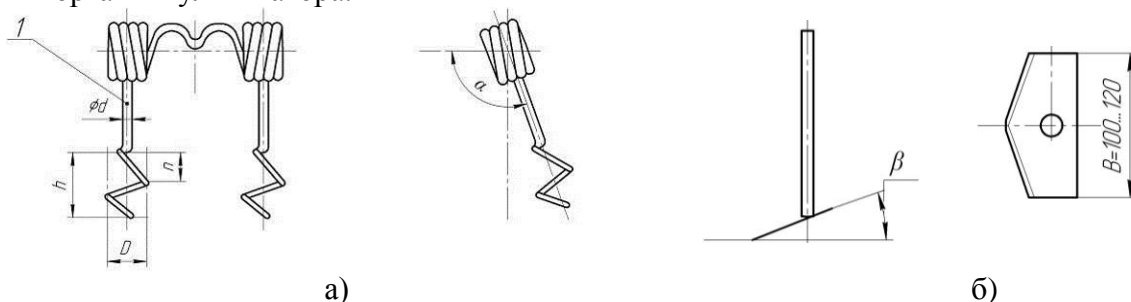


Рисунок 2 – Схема робочих органів знаряддя для міжрядного обробітку посівів кукурудзи:
1 – пружинні борінки; 2 – плоскорізальний сегмент

Плоскорізальний сегмент в процесі роботи утворює смугу шириною B . Його розміщення в зоні між зубцями пружинної борінки 1 дозволяє ефективно зрізати бур'яни. А його установка на малу глибину обробітку покращує стійкість руху знаряддя та агротехнічну якість виконаного ним механічного обробітку ґрунту.

Для агрегування запропонованого знаряддя достатньо універсально-просапного трактора класичної компоновальної схеми. Загальна схема нового агрегату для догляду за посі-

вами кукурудзи, побудованого на основі просапного культиватора типу ALTAIR-5,6 виробництва ПАТ «Ельворті» представлено на рис. 3.

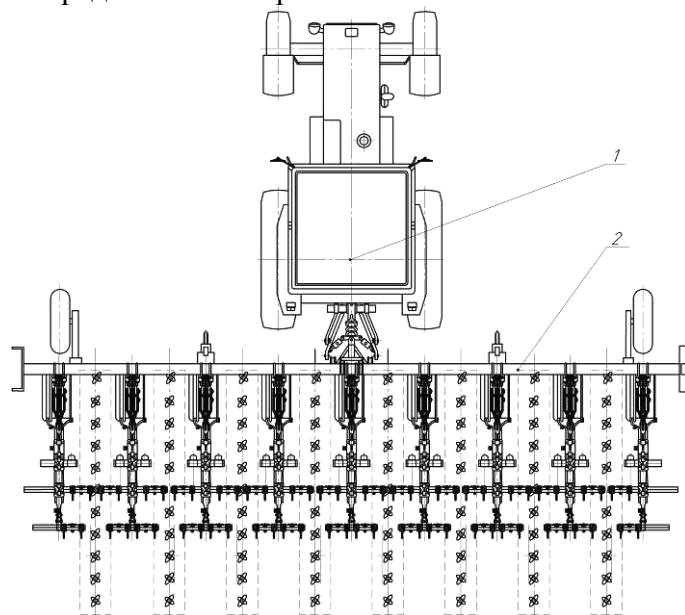


Рисунок 3 – Схема агрегату в складі універсально-просапного трактора (1) і нової пружинної борони, створеної на базі просапного культиватора ALTAIR-5,6 (2)

Користуючись загально відомими положеннями теорії трактора та експлуатації машинно-тракторних агрегатів була розроблена методика щодо визначення необхідної потужності і маси агрегуючого трактора у середовищі Microsoft Excell (рис. 4).

Вхідні дані												Результат		
V0	V0	f	k0	Bk	A	B	Vx	Kv	ηтр	g	ΔC	Mт	Ne	Et
км/год	м/с		Н/м	м						м/с ²	%	кг	Вт	кВт/т
8	2.2222	0.15	1200	5.6	-0.07	0.7	0.04	1	0.93	9.81	2.3	1933	28770.8	14.88
9	2.5	0.15	1200	5.6	-0.07	0.7	0.04	1	0.93	9.81	2.3	1974.6	33064.2	16.74
10	2.7778	0.15	1200	5.6	-0.07	0.7	0.04	1	0.93	9.81	2.3	2016.2	37512.4	18.61
11	3.0556	0.15	1200	5.6	-0.07	0.7	0.04	1	0.93	9.81	2.3	2057.8	42115.6	20.47
12	3.3333	0.15	1200	5.6	-0.07	0.7	0.04	1	0.93	9.81	2.3	2099.5	46873.6	22.33

Рисунок 4 – Інтерфейс розрахунків необхідної потужності і маси агрегуючого трактора у середовищі Microsoft Excell

Розрахунок необхідної ефективної потужності і маси агрегуючого трактора для його агрегування з новим агрегатом для міжрядного обробітку посівів кукурудзи показав (рис. 4), що при питомому тяговому опорі 1,4 кН/м необхідна маса трактора в діапазоні робочих швидкостей руху від 8 до 12 км/год не перевищує 2,1 т. Але для руху агрегату з максимально допустимою швидкістю руху потрібен енергонасичений трактор тягово-енергетичної концепції. Оскільки рівень його енергонасиченості при цьому становить 22,33 кВт/т. Величина необхідної потужності двигуна трактора повинна бути не менше 47 кВт.

Висновок. Запропонований спосіб міжрядного обробітку посівів кукурудзи дозволяє ефективно знищувати бур'яни механічним способом без використання гербіцидних технологій, покращити агротехнічну якість цієї технологічної операції, що, в кінцевому рахунку, підвищує врожайність просапної культури.