

УДК 631.316.022.4

© А.С. Кобець, к.т.н.; А.М. Пугач, к.т.н.
Дніпропетровський державний аграрний університет

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ЛОКАЛЬНОГО ЗМІЦНЕННЯ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ СТІЛЧАСТИХ ЛАП

У роботі приведено результати польових досліджень культиваторних лап, оснащених елементами локального зміцнення. Розглядається вплив елементів зміцнення на якісні показники роботи. Одержані дані на підтвердження основних робочих гіпотез, що були прийняті під час розробки математичної моделі.

ЕЛЕМЕНТИ ЛОКАЛЬНОГО ЗМІЦНЕННЯ, ҐРУНТ, ПІДРІЗАЮЧА СПРОМОЖНІСТЬ.

Постановка проблеми. З метою збільшення ресурсу ґрунтообробних робочих органів, зокрема культиваторних лап застосовують нанесення на одну з поверхонь шару зносостійкого матеріалу. За рахунок різної інтенсивності спрацювання поверхонь певний час спостерігається режим самогострення леза. Однак, процес нормального самогострення відбувається тільки в невеликому інтервалі зміни параметрів. За збільшення тиску на передню грань, спостерігається переагострення з відломленням оголених твердих ділянок, а при зменшенні – затуплення ріжучої кромки.

Відомо, що наявність на лезі зубців різко покращує процес різання. Але нанесення таких зубців на профіль леза не буде ефективним, так як внаслідок абразивного спрацювання вони будуть стерті. Враховуючи характер процесу взаємодії робочого органу з ґрунтом, єдиний реальний шлях – забезпечити формування зубців направленим спрацюванням профілю леза.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поверхневий обробіток ґрунту повинен забезпечувати високу якість поверхні обробленого поля, яка відповідає умовам вегетації рослин. Однак на існуючих культиваторних робочих органах, якими виконуються ці операції, накопичуються корені, рослинні рештки та ґрунт, що підтверджено як практикою, так і науковими дослідженнями [1-3].

Робота культиваторних лап за вищезгаданих умов призведе до збільшення енерговитрат на виконання технологічної операції. Також зменшується кількість знищених бур'янів та погіршується стабільність руху лапи у вертикальній площині, що в свою чергу, негативно впливає на рівномірність глибини обробітку. Особливі вимоги ставляться до

робочих органів, які використовуються в технологіях з мінімальним обробітком ґрунту для вирощування як зернових, так і просапних культур. Проте все ще залишається невирішеним вплив окремих факторів на якісні показники роботи [4, 5].

Ось чому метою наших досліджень було в польових умовах перевірити правильність теоретичних обґрунтувань для максимальної адаптації конструктивних параметрів і режимів роботи.

Мета досліджень. Визначити залежності впливу елементів локального зміцнення на якісні показники роботи стрілочастих лап.

Результати дослідження. Налипання ґрунту на культиваторні лапи і зависання бур'янів призводить до погіршення якісних показників роботи. Налипання ґрунту залежить від сил адгезії, котрі виникають між металом і частками ґрунту. Адгезія залежить від нормального тиску ґрунту і вологості ґрунту.

Дослідження проводились в Дніпропетровській області в господарствах різних форм власності і господарювання. Проводився обробіток парів, міжрядний обробіток сояшника та кукурудзи [6].

Для досліджень була виготовлена дослідна партія стрілочастих лап, основні параметри яких наведено в таблиці.

Таблиця. Параметри культиваторних лап з локальним зміцненням

Параметр	Варіанти виконання			
	Стандарт	I	III	IV
Ширина захвату, мм	270	270	270	270
Кут розхилу крил, град	70	70	70	70
Кут рихлення, град	27	27	27	27
Кут встановлення елементів локального зміцнення до леза лапи, град	-	25	20	20
Крок зміцнювальних елементів по лезу, мм	-	40	40	50
Довжина елементів зміцнення, мм	-	50	50	40
Радіус носка лапи, мм	-	20	40	-

На рис. 1. наведено залежність маси ґрунту, що налипає на культиваторну лапу.

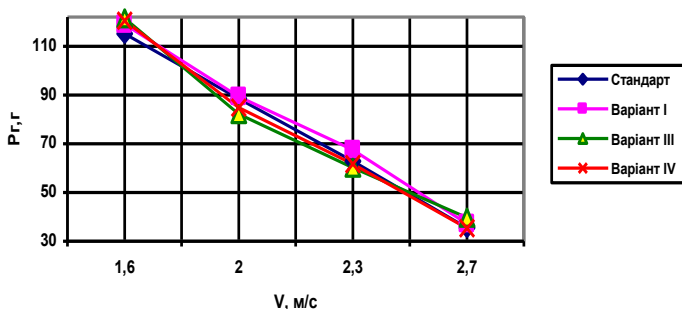


Рис. 1. Залежність маси ґрунту, що налипає на культиваторних лапах від швидкості руху під час міжрядного обробітку

З графіку видно, що із збільшенням швидкості руху маса ґрунту знижується для культиваторних лап незалежно від варіанта виконання. Зниження маси ґрунту, що налипає пояснюється збільшенням динамічного напору, який видаляє частину ґрунту. Середньоквадратичне відхилення показників для лап оснащених елементами локального зміцнення значно менше ніж для лап стандартної конструкції. Це можна пояснити тим, що в першому випадку на поверхні робочого органу утворюється тонкий шар налиплиго ґрунту, а в другому – налиплий ґрунт заміщується новим.

На рис. 2 наведено залипання ґрунтом дослідних зразків лап.



Рис. 2. Залипання ґрунтом дослідних зразків лап

На рис. 3. наведено залежності зависання рослинних решток на культиваторних лапах в залежності від швидкості руху.

Аналіз експериментальних даних вказує на те, що на лапах стандартного виконання, нависання бур'янів відбувається більш інтенсивно.

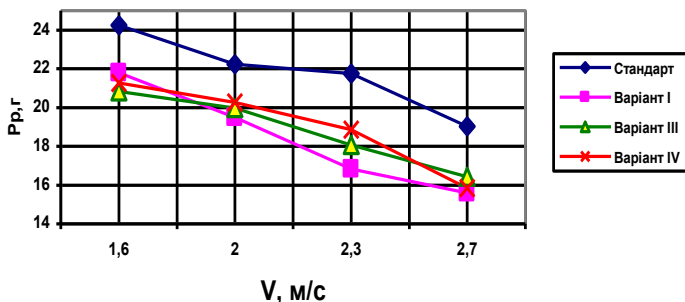


Рис. 3. Залежність маси рослинних решток від швидкості руху за суцільного обробітку

Суттєвих відмінностей у різниці маси налиплого ґрунту не спостерігається.

Кришення ґрунту є важливим агротехнічним показником. Графіки залежності кришення від швидкості руху культиватора приведені на рис. 4.

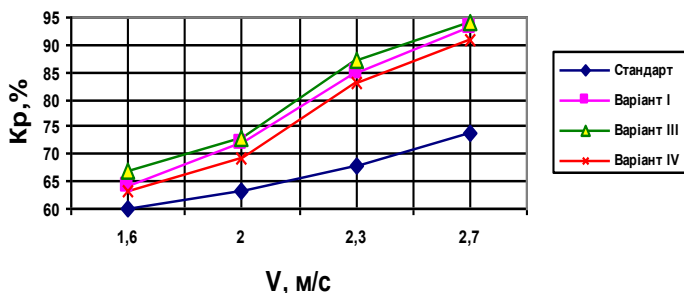


Рис. 4. Залежність кришення ґрунту від швидкості обробітку

Як видно з графіків за низьких швидкостей руху кришення ґрунту стандартною лапою і експериментальними відрізняється несуттєво. Так за швидкості руху 2 м/с різниця в кришенні ґрунту різними варіантами культиваторних лап складає 9 %. За швидкості 2,67 м/с різниця в кришенні ґрунту різними варіантами культиваторних лап складає 20 %. Стандартні лапи більш схильні до утворення глиб (рис. 5, а). Під час роботи культиваторних лап оснащених елементами локального зміцнення утворення глиб не спостерігається (рис. 5, б).

Різний ступінь кришення ґрунту можна пояснити тим, що на лапах оснащених елементами локального зміцнення потік ґрунту змінює напрямок руху по поверхні. Таким чином, модернізовані лапи сприяють більш якісному кришенню ґрунту.



а

б

Рис. 5. Фото поверхні обробленого пару: а–стандартними лапами; б – лапами оснащеними елементами локального зміцнення

На рис. 6. наведено графіки залежності підрізання бур'яну від напрацювання лапи. Робочі швидкості обрані виходячи з найбільш стабільної роботи культиватора.

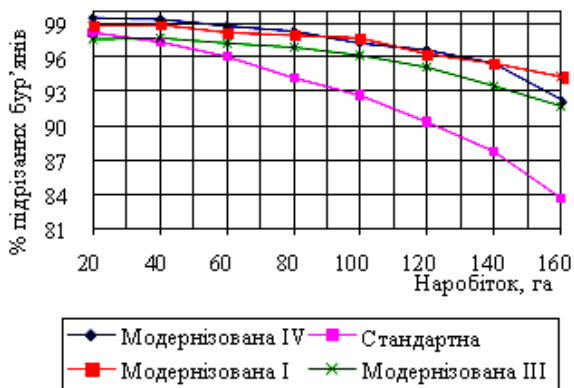


Рис. 6. Залежність відсотка підрізання бур'яну в режимі суцільного обробітку ґрунту на швидкості $V_p=8,28$ км/год

Аналіз графіків показує, що нанесення смуг підвищеної зносостійкості позитивно впливає на підрізаючу спроможність. Особливо це стосується діапазону наробітку 10...80 га, що відповідає моменту найбільш інтенсивного формування зубців. За загального наробітку > 80 га формування зубця завершується і профіль починає затуплюватися. Відповідно, падає ефективність підрізання.

Застосування складової поверхні культиваторної лапи дає позитивний ефект на малих швидкостях, які відповідають швидкостям міжрядного обробітку. Зі збільшенням швидкості до 9...10 км/год

різниця в роботі лап із складовою поверхнею і в стандартному виконанні менш помітна.

Висновки

1. Найбільш ефективно наявність смуг проявляється за загального наробітку у діапазоні 10...80 га. Пов'язане це з тим, що саме в цей час іде інтенсивне формування зубців і вони самозагострюються. В подальшому формування зубця припиняється і його лезо починає притуплюватись. За загального наробітку 100...110 га бажано поновити загострювання.

2. Використання складової поверхні культиваторної лапи ефективно проявляється на швидкостях, характерних для міжрядного обробітку (3...6 км/год). На більших швидкостях ефект покращення підрізаної спроможності проявляється не так явно.

3. Порівняльні випробування на міжрядному обробітку просапних культур показали, що знищення бур'янів в середньому збільшилось на 7,01 %; на обробітку парів в середньому збільшилось на 5, 28 %.

Література

1. Падалка В.В. Обґрунтування параметрів активної культиваторної лапи для поверхневого обробітку ґрунту : автореф. дис. на здобуття. наук. ступені канд. техн. наук. – Мелітополь, 2010. – 20 с.

2. Гаврильченко А.С. Обґрунтування параметрів та розробка конструкції культиваторних лап з криволінійним лезом : автореф. дис. на здобуття. наук. ступені канд. техн. наук. – Глеваха, 2005. – 20 с.

3. Гаврильченко А.С. Проектирование универсальных культиваторных лап с учетом скорости обработки // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь: ТДАТА, 2005. – Вип. 29. – С. 48-54.

4. Демидко М.О., Бондарев С.І. Вплив ступеня спрацювання лез культиваторних лап на якісні показники їх роботи // Науковий вісник НАУ. –К.: НАУ, 2004. – Вип. 73. - Ч. 2. – С. 60-64.

5. Демидко М.О., Бондарев С.І. Аналіз процесу підрізання коренів бур'янів // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2005. – Вип. 92. - Ч. 1. – С. 168-172.

6. Кобець А.С., Кобець О.М., Пугач А.М. Польові дослідження стрілочастих лап, оснащених елементами локального зміцнення // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2009. – № 2. – С. 31–35.

Рецензент д.т.н., проф. В.І. Дирда