

$$Q_{Др1} = Q_{Др2} + Q_{\sigma_1} + Q_{деф1}, \quad (1)$$

де $Q_{Др1}$ – витрата рідини у порожнину під торцем башмака через отвір діаметром 0,8 мм, виконаний у башмаку; $Q_{Др2}$ – витрата рідини через отвір у люльці діаметром 0,8 мм; Q_{σ_1} – витрата витоків рідини у місці контакту башмака та люльки; $Q_{деф1}$ – витрата, викликана деформацією порожнини під тиском p_1 .

Рівняння нерозривності потоків рідини у гідролінії люльки, яка з'єднує $Др2$ із карманом гідростатичного підшипника, має вигляд

$$Q_{Др2} = Q_{\sigma_2} + Q_{деф2}, \quad (2)$$

де Q_{σ_2} – витрата рідини, викликана переміщенням люльки відносно корпусу насоса; $Q_{деф2}$ – витрата витоків у місці контакту цапфи люльки і корпусу; $Q_{деф2}$ – витрата рідини, викликана деформацією порожнини під тиском p_2 .

Рівняння сил, які діють на люльку, має вигляд

$$R_{\sigma} = R_{\kappa} + R_{\sigma}, \quad (3)$$

де R_{σ} – сила притискання люльки до корпусу; R_{κ} – реакція корпусу насоса; R_{σ} – сила відштовхування люльки, яку утворює тиск рідини у карманах гідростатичних підшипників.

Складові рівнянь (1)-(3) визначаються формулами

$$Q_{Др1} = \mu \cdot f_{Др1} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \cdot \sqrt{|p_n - p_1|} \cdot \text{sign}(p_n - p_1); \quad \text{sign}(p_n - p_1) = \begin{cases} +1 \rightarrow p_n > p_1 \\ -1 \rightarrow p_n < p_1 \end{cases}$$

$$Q_{Др2} = \mu \cdot f_{Др2} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \cdot \sqrt{|p_1 - p_2|} \cdot \text{sign}(p_1 - p_2); \quad \text{sign}(p_1 - p_2) = \begin{cases} +1 \rightarrow p_1 > p_2 \\ -1 \rightarrow p_1 < p_2 \end{cases}$$

$$Q_{\sigma_1} = \sigma_1 \cdot p_1; \quad Q_{\sigma_2} = \sigma_2 \cdot p_2; \quad Q_{деф1} = k \cdot W_1 \cdot \frac{dp_1}{dt}; \quad Q_{деф2} = k \cdot W_2 \cdot \frac{dp_2}{dt}; \quad Q_{\sigma} = F_{\sigma} \cdot \frac{dx}{dt};$$

$$R_{\sigma} = F_{\sigma} \cdot p_n; \quad R_{\kappa} = C_{\kappa} \cdot p_2; \quad R_{\sigma} = F_{\sigma} \cdot p_2;$$

В наведених формулах позначено:

μ – коефіцієнт витрати через вікно дроселя; $f_{Др1}$, $f_{Др2}$ – площі поперечного перерізу першого та другого дроселів; p_n , p_1 , p_2 – значення тиску у порожнинах гідросистеми; sign – символ функції визначення знаку залежності; σ_1 , σ_2 – коефіцієнти витікань з порожнин гідросистеми; k – коефіцієнт податливості порожнин; W_1 , W_2 – об'єм порожнин; F_{σ} – площа поверхні цапфи люльки, яка визначає силу переміщення люльки; x – переміщення відриву люльки від опори; F_{σ} – ефективна площа прижиму люльки до опору; C_{κ} – коефіцієнт жорсткості контакту цапфи люльки та опори.

Розроблена математична модель може бути використана при моделюванні процесів, які виникають при повороті люльки відносно осі цапф. Проведені дослідження дозволяють виявити вплив параметрів гідросистеми на показники якості роботи гідростатичного підшипника насоса PVC 1.63.

Список літератури

1. Андренко, П.Н. К вопросу определения и сравнения кпд объемных насосов различного принципа действия/ П.Н. Андренко, З.Я. Лурье// Промислова гідравліка і пневматика.- 2013.- №1(39)-с. 42-45.
2. Попов, Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем./ Д.Н. Попов.- М.: Машиностроение, 1976.- 424 с.

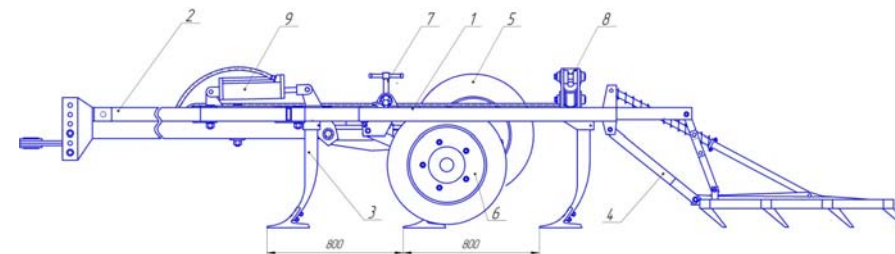
УДК: 631.312

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОМБІНОВАНОГО КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ТРАКТОРІВ ТЯГОВОГО КЛАСУ 2

С.В. Осадчий¹, В.М. Сало²

В останні роки середні фермерські та інші підприємства аграрного напрямку виробництва придбали значну кількість тракторів тягового класу 2. В свою чергу парк машин для поверхневого обробітку ґрунту залишився старим і представленим машинами шириною захвату здебільшого 4,8,10,12м. Для оптимального ж завантаження тракторів за тяговим зусиллям найбільш підходящими могли б бути культиватори шириною захвату 6м.

З метою вирішення даної задачі на кафедрі сільськогосподарського будівництва розроблена конструкція комбінованого секційного культиватора шириною захвату 6 м., виготовлений дослідний зразок машини та проведені польові випробування. Особливість культиватора в тім, що він має секційну будову [1]. Ширина захвату центральної секції – 4м, а бокових секцій 1м. Оскільки культиватор універсальний і може використовуватися як для основного так і поверхневого обробітку ґрунту то для оптимального завантаження трактора на різних роботах виникає необхідність зміни ширини захвату робочої машини, що і є доступним при її секційній будові. Від'єднавши бокові секції можна перевести культиватор в чотириметровий і працювати на глибину до 18 см. Підймання і опускання бокових секцій здійснюється за допомогою гідроциліндрів (рис.1).



- 1 – рама; 2 – причіп; 3 – важкі культиваторні лапи; 4 – борони зубові;
5 – опорні колеса центральної секції; 6 – опорні колеса секцій;
7 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробітку; 8 – гідроциліндри підймання секцій;
9 – гідроциліндри переведення культиватора з робочого в транспортне положення

Рисунок 1 – Схема універсального секційного культиватора КГМ-6

В робочому і транспортному положенні рама спирається на два опорних колеса, які також підіймаються і опускаються стосовно рами двома незалежними гідроциліндрами. Глибина обробітку ґрунту регулюється упорними гвинтами безступінчато. Один оберт гвинта відповідає зміні глибини обробітку на 2см. Для кращого копіювання поверхні поля по ширині захвату бокові секції мають власні опорні колеса з класичним гвинтовим механізмом регулювання глибини обробітку. Оскільки основне призначення культиватора – поверхневий чи передпосівний

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² д-р техн. наук, професор, Кіровоградський національний технічний університет



обробіток ґрунту, то в якості основних робочих органів пропонуються оригінальні культиваторні лапи з характеристиками поліпшених лап. Кут установки крил лап, відносно горизонтальної поверхні – кут кришення, знаходиться в межах 15° , заточка лез верхня. Ширина захвату лап стандартна 33 см. З такими характеристиками лапи можуть якісно підрізати бур'яни при поверхневому обробітку і добре розпушувати ґрунт в результаті незначної ширини захвату лап і роботи стояків при основному обробітку ґрунту. Для забезпечення агротехнічних вимог щодо вирівняності поверхні поля і агрегатного складу оброблених шарів ґрунту до складу культиватора входять борони з плоскими зубами, які з'єднуються з рамою культиватора через спеціальний навісний пристрій. Така схема навішування забезпечує однакову глибину додаткового розпушування ґрунту зубами різних рядів на борах. Плоскі зуби з тупим кутом входження в ґрунт та незначною висотою, як ніякі інші ефективно працюють при поверхневому обробітку і на парах при наявності пророслих бур'янів. В даному випадку вони добре очищаються від рослинних решток і вологого ґрунту, при цьому ефективно розбивають крупні грудки і які потрапляють в зону їх дії. При виконанні відповідних розрахунків та з урахуванням конструктивних особливостей взаємного розташування робочих органів та інших вузлів машини, обґрунтована відстань між рядами лап – не менше 800 мм. При такій схемі розташування основних робочих органів усувається можливість накопичення рослинних решток між ними. Також надійному протіканню технологічного процесу сприяють стояки лап висотою 650 мм.

Представлена конструкція універсально-секційного культиватора повністю забезпечує виконання агротехнічних вимог, які висуваються до машин аналогічного призначення і характеризується високою ефективністю копіювання поверхні поля, якістю та надійністю виконання технологічного процесу.

Список літератури

1. Пат. 77568. Культиватор причіпний комбінований / Сало В.М., Савицький М.І.; заявник і патентотримач Сало В.М. – №а200501733; заявл. 25.02.2005; опубл. 15.12.2006, Бюл. №12.

УДК: 631.33

ВИКОРИСТАННЯ ПРОСАПНИХ СІВАЛОК У КОМБІНОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Ю.О. Гаврилов¹, І.П. Сисоліна²

Проблема збільшення виробництва продукції шляхом підвищення врожайності сільськогосподарських культур з одночасним збереженням родючості ґрунтів, зменшенням витрат енергії, праці та матеріалів сьогодні пов'язується із впровадженням у виробництво сучасних технологій і комплексів машин. Енергозощадження сільськогосподарського виробництва є актуальним питанням сьогодення. Основним завданням комплексів машин для енергозбережних

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет



технологій є зменшення деградації ґрунтів за рахунок зниження інтенсивності глибини обробітку ґрунту. Впровадження технологій безполіцевого обробітку ґрунту з одночасним зниженням його інтенсивності за показниками глибини розпушування, кількості технологічних операцій, скороченням частини поля, що обробляється із застосуванням „прямой” сівби. Цей напрямок називають мінімальний обробіток ґрунту (або „нульовий” обробіток, no-till система).

Реальне обмеження домінуючої ролі плужного обробітку було пов'язане з діяльністю Т.С. Мальцева (з його першої публікації 1937 р.), яким було запропоновано систему обробітку ґрунту в 5-6-пільних зерно-парових сівозмінах. Вона поєднувала глибоке (до 40-50 см) розпушування у паровому полі з поверхневим дисковим обробітком в інших полях сівозміни.

Привабливість запропонованої Т.С. Мальцевим системи завдяки її певним організаційним, енергетичним та іншим перевагам обумовила значний інтерес до неї з боку уряду, наукових установ і практиків землеробства. В Україні вона ретельно вивчалась за досить чіткими уніфікованими програмами. Відповідно до них у 1954 році було проведено 851 виробничий дослід з охопленням усіх природно-кліматичних зон, основних польових культур, їх типових попередників, ґрунтових відмін. Вивчалась можливість заміни оранки дисковим поверхневим обробітком під озиму пшеницю (421 дослід), під ярі колосові (133 дослід), ефективність глибокого безполіцевого розпушування у парових полях та під просапні культури (297 дослідів). Найбільше таких виробничих дослідів було проведено у Вінницькій області (184), Полтавській - 79, Сумській - 78, Харківській – 73 [1].

Узагальнення одержаних результатів виявило широкі можливості і навіть переваги заміни оранки поверхневим дисковим обробітком під озиму пшеницю після гороху, силосної кукурудзи, гречки, особливо у південних, південно-східних та східних областях. Щодо доцільності використання системи Т.С. Мальцева у повному обсязі, то висновки були або непереконливими, або негативними.

Наприкінці 1990-х років розораність сільськогосподарських угідь, в Україні сягнула 82 %. У деяких областях (Вінницька, Тернопільська, Кіровоградська) вона перевищила 90 %, а в окремих її районах цей показник досяг 96 %. Ступінь розораності всього земельного фонду в Україні склав більше 60 %, тоді як у США - 12%.

Розвиток ерозії призвів до щорічних втрат ґрунту близько 600 млн т, у тому числі 20 млн т гумусу, третини поживних речовин, що вносились з добривами, 16 млрд м³. Щорічна площа зростання деградованих земель сягнула 80 тис. га.

Небезпечна господарська і екологічна ситуація, що склалася, поставили на порядок денний розширення досліджень і здійснення практичних заходів щодо розробки і впровадження прийомів і систем ґрунтозахисного обробітку з використанням комплексу безполіцевих, зокрема плоскорізних і чизельних знарядь.

Повертаючись до питань обробітку ґрунту, слід зазначити, що оранка як єдиний захід вже давно в Україні не запроваджується. Це, звичайно, диференційований обробіток, за якого оранка запроваджується не більше ніж на третині сівозмінної площі, а в інших полях здійснюється безполіцевий (дисковий, плоскорізний, чизельний) обробіток на глибину від 6-8 до 40-50 см.

Для сьогодення, при подорожчанні енергоносіїв виникає необхідність в енергозощадженнях.

Технології no-till є найбільш енергоощадними в порівнянні з традиційними і можуть забезпечити 70...75 % економії пального, 59...82 % зниження витрат праці та 56...69 % прямих експлуатаційних втрат [2].

ННЦ „Інститут землеробства УАН” на основі аналізу результатів експериментальних досліджень в Україні зробив висновок про переваги комбінаних