

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СІВБИ ЗЕРНОВИХ ВІДПОВІДНО ДО ТЕХНОЛОГІЇ *NO-TILL*

Ванін В.В., д. т. н., проф.,¹

Волоха М.П., д. т. н., ст.н.с.,²

Юрчук В.П., д. т. н., проф.,²

Болдирєва Л.В., ст. н. с.²

¹НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»,

(м. Київ, Україна)

²Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

(м. Київ, Україна)

Анотація – запропоновано технологічну схему комбінованого сошника для прямої сівби зернових за системою нульового обробітку ґрунту, заснованою на відмові від оранки. Розглянуто аналітично процес деформації і рихлення поверхневого шару ґрунту та створення борозни комбінованим сошником.

Ключові слова: нульовий обробіток ґрунту, сівалка, сошник, стрільчаста лапа, пряма сівба, зона деформації і розпушування ґрунту, кут тертя ґрунту по сталі.

Постановка проблеми. Обов'язковим елементом нульових технологій обробітку, які впродовж останніх років все ширше впроваджуються в Україні, є застосування органічної мульчі або стерні рослин, що сприяє збереженню вологи і запобігає процесам водної та вітрової ерозії.

Сучасна система землеробства *No-Till* (англ: «не орати») передбачає висів насіння безпосередньо у необроблений після збирання попередньої культури ґрунт шляхом нарізання сошником сівалки борозни заданої ширини і достатньої для загортання насінини глибини. Будь-які інші види передпосівного обробітку ґрунту не застосовуються, тобто основним технічним засобом є сівалка. Вочевидь, за таких жорстких умов роботи складно дотриматись нормативів агротехнічних вимог щодо рівномірності розміщення насіння за глибиною і вздовж борозни, адже посилюються забивання робочих органів сівалки, і відповідно до цього підвищується її тяговий опір.

Аналіз останніх досліджень. Найголовнішими факторами для визначення продуктивності та якості роботи сівалки за прямої сівби є властивості ґрунту (тип, вологість, наявність пожнивних решток і

взаємодія умов, створених відповідно ґрунтом та поживними рештками) [1].

Додаткову протидію робочим органам сівалки створюють рештки, хоча загалом рештки у вигляді стерні менш проблематичні.

Можливість забивання сошників рослинними рештками залежить від їх розташування, типу, висоти рами і виду самих решток. Дискові сошники менше схильні до забивання. Ступінь їх забивання багато в чому залежить від діаметра диска. Менший диск легше проникає в ґрунт, але за наявності великої кількості рослинних решток швидше забивається.

Практичними рекомендаціями передбачено, щоб після проходу сівалки рослинні рештки залишалися на поверхні ґрунту, прикриваючи посівну борозенку, і до неї не потрапляли, щоби не знижувати польову схожість насіння.

Сошники у вигляді культиваторної лапи за складних умов роботи можуть більше забиватися рослинними рештками, але, як показують польові дослідження, вони практично ніколи не вдавлюють їх в посівну борозенку. Дана перевага врахована нами при розробці нової схеми комбінованого сошника.

Метою досліджень є теоретичне обґрунтування зони деформації ґрунту розпушувальним зубом комбінованого сошника сівалки залежно від конструктивно-технологічних параметрів процесу прямої сівби.

Основна частина. Технологічно-компоновочна схема розробленого сошника представлена на рис. 1. При роботі сошника зуб **1** заходить у стерневий шар ґрунту, розрізає його, утворюючи щілину, і розпушує ґрунт.

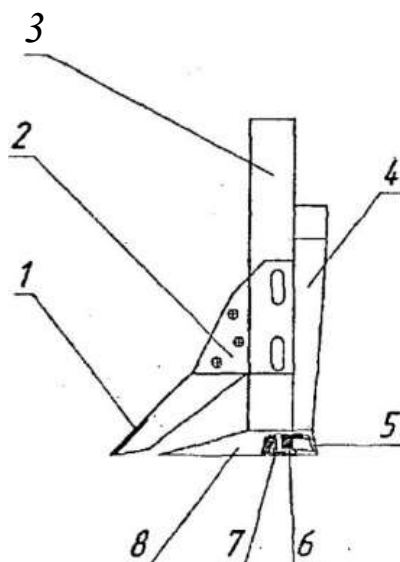


Рис 1. Схема комбінованого сошника сівалки (вигляд справа):
1 - розпушувальний зуб; 2 - кронштейн; 3 - стійка; 4 - насіннепровід;
5 - розподільник насіння; 6 - підшва; 7 - болт кріплення; 8 - стрільчаста лапа

Із рис. 2 видно, що ширина зуба відповідно до агротехнічних показників процесу складає:

$$b = 2(r \cdot \sin \varphi + l_L \sin \gamma_1), \quad (2)$$

Сколювання ґрунту на певній глибині ходу зуба відбуватиметься у напрямку дії рівнодіючої сили R_n , розташованої під кутом $(\xi_1 + \varphi)$, тобто у напрямку nm (рис. 3) зони деформації.

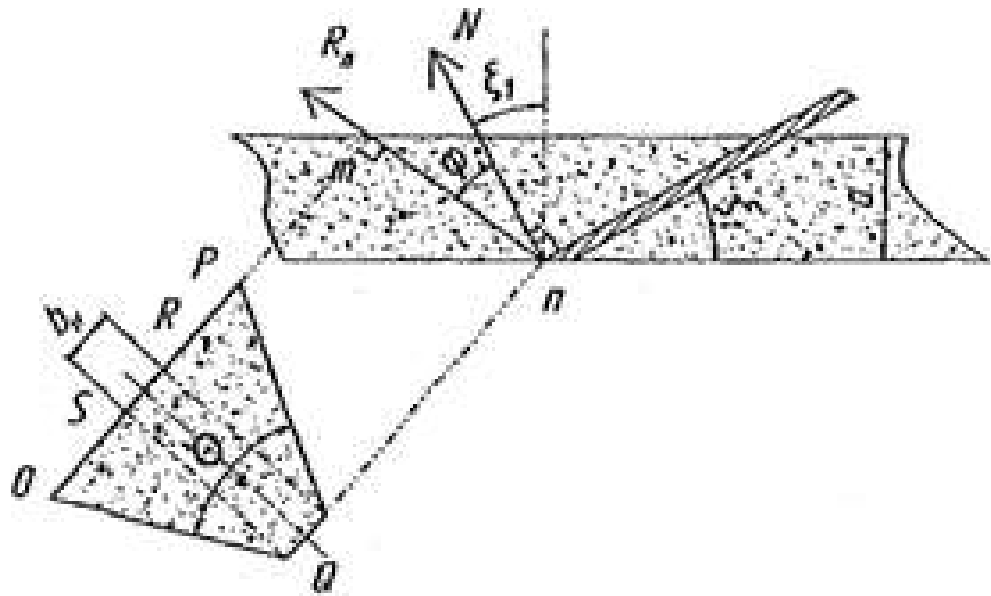


Рис. 3. Схема до визначення зони деформації ґрунту розпушальним зубом:

ξ_1 - верхній кут входу лапи в ґрунт; ξ_2 - нижній кут входу лапи в ґрунт; φ - кут тертя ґрунту по лезу лапи; a - глибина обробки ґрунту; N - нормальна реакція стрільчастої лапи; R_n - рівнодіюча сила; θ - кут деформації ґрунту зубом, град

Виходячи з попередніх викладок, отримана залежність величини зони поширення деформації від параметрів сошника та показників типу ґрунту відповідно до стану його поверхневого шару дорівнює:

$$b_{д.н.} = \frac{2a \cdot \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}}{\cos(\xi_1 + \varphi)} + 2r \cdot \sin \varphi + 2l_L \sin \gamma_1, \quad (3)$$

де θ - кут деформації ґрунту розпушальним зубом, град; a - глибина обробки ґрунту, м; ξ_1 - кут входу лапи в ґрунт, град; l_L - довжина леза, м.

Висновки

1. Розроблено схему комбінованого сошника сівалки для прямої сівби зернових.
2. Отримано залежність величини зони поширення деформації від конструктивних параметрів розпушувального зуба.
3. Як видно із конструкції стрільчастої лапи, від неї значно залежать агротехнічні показники технології *NO-TILL*.
4. Геометрична модель нового робочого органу рекомендується для подальших досліджень [5 - 6].

Бібліографічний список

1. Серета Л.П., Швець О.І. Технологія STRIP-TILL в рослинництві. Перспективність впровадження в Україні. Вісник аграрної науки Причорномор'я. «Ukrainian Black Sea region agrarian science». Вип. 4, 2019р.
2. Панов І. М., Ветохін В. І. Фізичні основи механіки ґрунтів. Київ. Фенікс. 2008. 266 с.
3. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями. Днепропетровск. ДГАУ. 1999. 140 с.
4. Волоха М. П., Болдирева Л. В. Моделирование процесса разрыхления грунта ребром дискового рабочего органа. VII Міжн. наук.-практ. конф. «Геометричне моделювання, комп'ютерні технології та дизайн: теорія, практика, освіта». 3–6 травня 2011 р. Ужгород - Київ. КНУБА. 2011. Вип. 87. С. 94–98.
5. Панов И.М., Теория, конструкция и расчет ротационных почвообрабатывающих машин / И.М. Панов, Ж.Е. Токушев. – Кокшетау: Изд. Кокшетаушського ун-та, 2005.
6. Тягово-приводные комбинированные почвообрабатывающие машины: Теория, расчет, результаты испытаний: монография / В. И. Ветохин, И.М.Панов, В.А. Шмонин, В.А. Юзбашев. – К.: Феникс, 2009. – 264 с.: илл. – (на русском языке).