

**КОМПОЗИТНІ ВІДВАЛИ TEKRONE – АЛЬТЕРНАТИВА
ДЛЯ СУЧАСНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ****Юрченко Олександр Юрійович**

асистент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-3047-6654

aleksyurchenko110917@gmail.com

Колодненко Віталій Миколайович

старший викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-8450-6759

kolodnenko_vn@ukr.net

Оранка, як один із видів обробітку ґрунту, має на меті виконання ряду вимог по забезпеченню якості технологічної операції та виконанню своїх основних функцій. Серед таких завдань, що ставляться перед даною операцією, виділяють: дотримання заданої глибини обробітку та не перевищення допустимого відхилення, оборот пласта повинен бути щільним, оброблюваний шару ґрунту має бути рихлим, усі наявні бур'яни та пожнивні залишки мають бути повністю приораними і т. п. Досягнення усіх поставлених цілей можливе лише за якісного підбору агрегатів для виконання технологічної операції на тих чи інших ділянках ґрунту, а також вибору робочих органів, що є змінними для сільськогосподарської техніки. При розгляданні плуга, як агрегату для основного обробітку ґрунту, варто відмітити те, що структурні частини корпусу, такі як відвали, леміші, башмаки, польові дошки, стойки несуть значний вплив на якість здійснюваного процесу. Наприклад, зміна форми відвалу може значною мірою вплинути на процесу перевертання оброблюваного шару, а також приорювання бур'янів та пожнивних решток. Підвищення ефективності і зниження енергоємності оранки можливе шляхом вирішення завдань по оптимізації таких параметрів плуга, як ширина захвату, геометрія та форма лемішно-відвальної поверхні корпусу. Заміна корпусів або їх відвалів є досить тривалим і трудомістким процесом, тому її виконання в залежності від виробничих та метеорологічних ситуацій, які є часто змінними, являється вкрай важким. Однак, витрати часу на здійснення операцій по оптимізації процесу роботи агрегату, а саме, - заміні його робочих органів на більш енергоощадні, довговічні та здатні покращити якість технологічної операції, виправдовуються отриманим результатом. У даній роботі представлено аналіз роботи композитних відвалів Tekrone, що були встановлені на класичний плуг з метою оптимізації роботи машино-тракторного агрегату. Так як дана операція не вносить змін до конструкції плуга, заміна відвалів не вимагає додаткового втручання до інших його структурних елементів. Результатом оптимізації роботи плуга є зменшення витрат палива на здійснення процесу оранки, зменшення завантаженості двигуна, можливість роботи на вищій передачі та збільшення швидкості обробітку ґрунту. При цьому виявлено значну перевагу композитних відвалів у порівнянні з залізними – не залипання робочої поверхні відвалу при роботі на вологих ґрунтах, швидке їх очищення, відсутність процесів корозії та покращене ковзання оброблюваного шару ґрунту по поверхні відвалу. В результаті цього, можна зробити висновок, що композитні відвали Tekrone можуть бути альтернативою для покращення якості технологічного процесу оранки.

Ключові слова: оранка, регулювання, корпус, плуг, якість.

DOI <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.2.15>

Вступ. Використання сучасної сільськогосподарської техніки та технології, за якими здійснюється її виробництво, мають на меті розширення можливостей техніки, покращення ряду показників з обробітку ґрунту, умов праці, зносостійкості агрегатів та окремо узятих їх структурних елементів, а також зменшення витрат на виконання технологічної операції.

Ефективність вирощування різних сільськогосподарських культур залежить від біологічних, природних та агрономічних факторів, таких як: сорт, відтворюваність, умови рослинності, живлення, технологія вирощування (Kuzina, T., Sirenko, V.Y., Zubko, V., & Chuba, V., 2018).

Розповсюдженість різних за формою та виконанням плугів так чи інакше залишає їх основну функцію

незмінною. Використання, наприклад, оборотного плуга підтверджує його ефективність для глибокого обробітку ґрунту, який працює як по лівому, так і з правому проходу з двостороннім механізмом повороту та автоматично змінює положення (Yanxin Yin, Shuxia Guo, Zhijun Meng, Wuchang Qin, Bin Li, Changhai Luo., 2018). Тому, пошук оптимальних конструкційних параметрів для плугів є важливим завданням, що, згодом, призводить до покращення якості обробітку. При цьому, відвальні плуги і досі є важливими ґрунтообробними знаряддями в умовах сучасних технологій вирощування культур (Lobachevsky Y. P., Liskin I. V., Panov A. I., Aldoshin N. V., Plyaka V. I. and Lylin N. A., 2021). Дослідження, що здійснюються з метою зміни опору і підвищення

ефективності обробітку можна реалізувати за рахунок оптимізації форми корпусу (Ucugul M., Saunders C. and Fielke J. M. 2017; Mazitov N. K., Lobachevsky Y. P., Dmitriev S. Y., Sakhapov R. L., Sharafiev L. Z. and Rakhimov I. R., 2015).

Форма та виконання відвалів плугів чинять значний вплив на якість обробітку, що характеризується оптимальною швидкістю, кутом перевертання, грудкуватістю, ковзанням оброблюваного шару ґрунту по поверхні відвалу, тяговим зусиллям, тощо. За допомогою теоретичних досліджень є можливість оптимізації робочого процесу плуга змінної ширини (Nuțescu C., Gageanu I., Cujbescu D., 2021). Так, наприклад, багаторічний неглибокий обробіток ґрунту спричиняє невелику товщину орного шару, а ефективність використання модифікованих плугів здатне покращити керування водними ресурсами ґрунту і врожайністю систем, одночасно зменшивши ерозію ґрунту (Yongjie Ma, Zhiqian Lan, Kaige Zhang, Bangyao Li, Wende Zheng, Yanming Gao, Jianshe Li, Xueyan Zhang., 2021; Fenta, H.M.; Hussein, M.A.; Tilahun, S.A.; Nakawuka, P.; Steenhuis, T.S.; Barron, J.; Adie, A.; Blummel, M.; Schmitter, P., 2022). Крім того, оптимізація конструкції, що залежить від параметрів відвалу: кута різання, налаштування кута частки, параметру кривизни, глибини і швидкості оранки здатна покращити обертання та укладку на дно борозни насіння бур'янів (Hadi Azimi-Nejadian, Seyed Hossein Karparvarfard, Mojtaba Naderi-Boldaji, 2022). Тому, метою обробки ґрунту є забезпечення сприятливих умов ґрунту шляхом зрізання та перевертання ґрунту для посіву чи пересадки [10]. Аналіз функціональних можливостей плугів можливий за розгляду його конструкційних особливостей. Так, у роботі (K. Chandra Mouli, S. Arunkumar, B. Satwik, S.BhargavaRam, J.Rushi Tej, A.SaiChaitanya., 2018) коротко розглянуто різні типи плугів, які використовуються для обробки землі, а також розроблено три типи простих насадок для оборотних плугів.

У роботі плуга є чіткі закономірності, які впливають на величину динамічної складової опору плугу для відвалів, та її особливості залежно від напрямку надходження шару ґрунту на леміш (Bulgakov, V., Pascuzzi, S., Adamchuk, V., Ivanovs, S., Pylypaka, S., 2019). Оптимізація конструкційних особливостей плуга має на меті

мінімізацію енергії. Встановлено, що на обробіток ґрунту припадає близько половини енергії, яка використовується в рослинництві (Karmakar S. and Kushwaha R. L., 2006). Витрата палива на здійснення процесу оранки та продуктивність в основному залежить від фізичних властивостей ґрунту та відвалів і їх геометричних параметрів (Ahmadi I., 2017). Серед методів визначення сил, які діють на робочі органи плугів, найбільш поширеними є теоретичні методи та методи механіки ґрунтів (Bulgakov, V., Pascuzzi, S., Adamchuk, V., Ivanovs, S., Pylypaka, S., 2019; Goryachkin V. P., 1973).

Матеріали і методи досліджень. Основний обробіток ґрунту має задовольняти такі вимоги, як:

- дотримання встановленої глибини;
- відсутність огріхів;
- достатнє (якісне) розпушування ґрунту;
- якісне загортання післяжнивних залишків, бур'янів, добрив.

При цьому слід дотримуватися заданої заводом-виробником техніки витрат палива та отримувати дійсні показники, заявлені заводом щодо зносостійкості деталей.

Умови оптимізації процесу оранки плугом з відвалами TEKRONE здійснено з використанням плуга ПЛН-3-35 з набором елементів для переобладнання (рис. 1).

Результати. Після переобладнання плуга його робочі органи, на перший погляд, є незмінними, однак одразу є помітною перевага регулювання кута відвалу за рахунок розпорного механізму, що служить відразу для досягнення двох цілей – регулювання кута та як упор для відвалу у процесі роботи агрегату (рис. 2).

Процес роботи плуга з композитними відвалами є звичним і майже нічим не відрізняється від роботи плуга з металевими відвалами. Однак, відчутною відмінністю роботи плуга з так званими «пластиковими» відвалами є якість обробітку ґрунту. Вона характеризується кількома факторами. Серед них:

- залипання/незалипання робочих органів при роботі на вологих ґрунтах;
- якісно підібраний кут відвалу;
- ковзання оброблюваного шару ґрунту об поверхню відвалу.

Також слід відмітити поведінку безпосередньо трактора, з яким агрегується плуг. Серед помітних змін зафіксовано:



Рис. 1. А – залізний відвал; Б – композитний відвал Текроне та додаткові елементи



Рис. 2. Робочі органи плуга після встановлення відвалів Tekrone

- значно менша витрата палива;
- менша завантаженість двигуна;
- менший показник пробуксовування.

Дослідження, проведені на вологій поверхні ґрунту після дощової погоди, засвідчили, що композитні відвали не залипають вологим шаром ґрунту, що є характерним для металевих відвалів (рис. 3).

Із рисунку 3 чітко видно те, наскільки залипає вологим ґрунтом опорне колесо плуга, що є залізним і ступінь залипання робочих органів. Як бачимо, відвали Tekrone мають гарні показники для роботи на вологих ґрунтах за рахунок матеріалу, з якого вони виготовлені. При цьому

значно краще відбувається ковзання шару ґрунту по поверхні відвалу, що також є причиною незалипання його поверхні.

Підбір кута відвалу, що досягається за рахунок розпорного механізму, також є немало важливою перевагою таких відвалів. На плугах з металевими відвалами таку опцію можна отримати лише частково за рахунок установки додаткових шайб між башмаком корпусу та самим відвалом. Однак, дана опція реалізується у межах кількох міліметрів, що іноді не є достатнім. Порівнюючи із розпорним механізмом на композитних відвалах, регулювання кута може сягати кількох сантиметрів.



Рис. 3. Композитні відвали при роботі на вологих ґрунтах

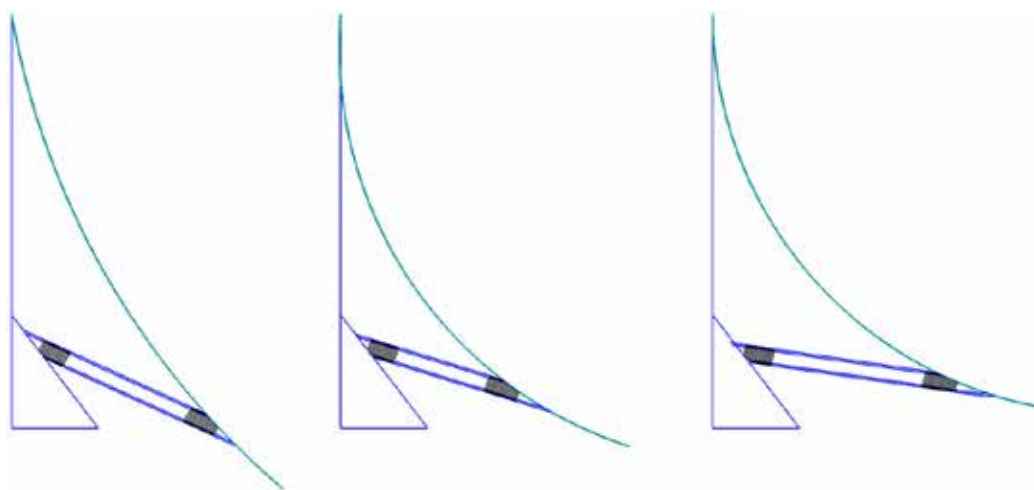


Рис. 4. Регулювання кута композитного відвалу

Особливо важливо це при роботі на важких ґрунтах, де пошкодження стійки плуга (наприклад, вигинання її) призводить до неможливості рівномірного та однакового обробітку землі усіма корпусами плуга. В результаті регулювання кута можна здійснювати зміну положення відвалу, а, відповідно, – і докидання, перекидання та розпушування ґрунту кожним, окремо узятим корпусом плуга.

Таблиця 1

Витрата палива трактора МТЗ-80 з плугом ПЛН-3-35

Глибина обробітку, см	Витрата палива л/га	
	Металеві відвали	Композитні відвали
18	18,5	17
20	20,1	18,3
25	22,2	20,1

В результаті досліджень з витрат палива трактором МТЗ-80 з «пластиковими» відвалами виявлено, що витрата палива на 1 га зменшується в середньому на 1,5–2 л, порівнюючи із класичними металевими відвалами.

При цьому відчутно змінилася завантаженість двигуна трактора та можливість працювати на вищій передачі. За рахунок цього є можливість збільшення швидкості обробітку, продуктивності та більш раціонального використання фізичної праці. При збільшенні швидкості обробітку покращилося докидання ґрунту кожним з корпусів та досягається більш краще розпушування.

З рисунку 5 можна спостерігати, що ступінь залипання відвалів плуга як на вологій поверхні ґрунту, так і на сухій, – однаковий. Відвали є чистими, що сприяє якісному обробітку ґрунту.

Використання плуга з «пластиковими» відвалами для оранки з великою кількістю поживних залишків (рис. 6) має значно кращий ефект приорування решток, що знаходяться на поверхні ґрунту. Це пояснюється покращеним ковзанням як шару ґрунту, так і решток, що знаходяться на ньому, по відвалам. Класичні залізни відвали мають значно менші показники проковзування матеріалу по їхнім стінкам, а це є їх недоліком в порівнянні з «пластиковими відвалами». За рахунок кращого ковзання шару ґрунту відбувається перевертання більш якісно та рівномірно. Крім того, як зазначалося вище, за рахунок зменшення завантаженості є можливість збільшення швидкості обробітку, що також значно покращує виконання головних функцій основного обробітку ґрунту. В результаті проведених досліджень виявлено, що навіть найбільші за розмірами залишки кукурудзи з довжиною стебла 70 см приоруються повною мірою.

Після використання відвалу на площі 80 га товщина стінки відвалу залишилася незмінною. Помітними є лише окремі потертості на відвалах при контактуванні з твердим шаром, що періодично залишає свій слід, або з камінням чи металічними частками, що присутні в оброблюваному шарі ґрунту.

Обговорення. Динамічна поведінка робочих органів плуга безсумнівно несе вплив на продуктивність обробки (Lin Zhu, Shuang-Shuang Peng, Xi Cheng, Yin-Yin Qi, Jia-Ru Ge, Cheng-Long Yin, Tien-Chien Jen., 2016). Дослідження показують, що найбільш сильні ділянки зносу знаходяться на лемішах та відвалах плуга. При цьому, зони зносу посилювалися зі збільшенням робочої глибини (Luo, F., Zhu, L., Wei, M., Zhang, J., Zhu, D., & Jen, T.C., 2019). Зі збільшенням швидкості або глибини



Рис. 5. Випробування композитних відвалів на вологому та сухому ґрунтах



Рис. 6. Використання плуга з композитними відвалами з великою кількістю поживних залишків

обробітку ґрунту вібраційні реакції тракторів значно підвищуються. Коли швидкість або глибина обробітку ґрунту є постійними, найбільше вертикальне вібраційне прискорення з'являється на передній осі (Zhang, J., Yao, H., Chen, L., Zheng, E., Zhu, Y., & Xue, J., 2022).

Оптимізація робочих параметрів відвального плуга може бути реалізованою безліччю способів. З метою покращення умов ґрунту розроблявся новий триступеневий плуг з інтервалом перемішування ґрунту (Jia, H., Yu, Z., Zhang, C., Araya, K., Teramoto, C., Liu, F., Zhu, B., Meng, Q., Wang, N., Zhang, M., Wu, Z., Shi, Y., & Li, D., 2013).

Відвали, що є одними з ключових елементів корпусів плугів, здатні істотно змінити вплив на здійснення технологічної операції за рахунок своїх форми, розмірів, кута, матеріалу і т. п. Внаслідок цього, значною мірою, оптимізація передбачає покращення якості обробітку. Важливим аспектом моделі є те, що сила тяги розраховується із використанням геометричних параметрів компонентів корпусу плуга, швидкості оранки та фізичних властивостей ґрунту (Godwin, R.J., O'dogherty, M.J., Saunders, C., & Balafoutis, A.T., 2007). Чисельною моделлю на основі методу матеріальних точок є можливість дослідження впливу розміру нерівності та орієнтації відносно напрямків ковзання на поведінку оранки жорсткої еліпсоїдної нерівності. На основі такої змо-

дельованої поведінки оранки розширено аналітичну модель для розрахунку глибини оранки над доріжкою зносу та обчислення сил, які діють на контактну поверхню еліпсоїдної нерівності, що ковзає через жорстку пластикову підкладку. Результатом моделі підтверджується добре узгодження з силами тертя та глибиною оранки, вимірними у результаті експериментів оранки на змащених сталевих листах (Mishra, T., de Rooij, M., Shisode, M., Hazrati, J., & Schipper, D.J., 2020).

Висновки. Використання композитних відвалів TEKRONE дає можливість покращити якість обробітку ґрунту, порівнюючи із класичними металевими відвалами та здійснювати раціональні витрати на проведення процесу оранки.

В результаті дослідження виявлено:

- зменшення витрат палива на 1,5 – 2 л/га в залежності від глибини обробітку;
- відсутність залипання відвалів при роботі на вологих ґрунтах;
- якісне приорювання поживних залишків;
- можливість регулювання кута відвалу;
- відносна довговічність робочих органів.

Таким чином, композитні відвали TEKRONE є перспективою для розвитку сучасних сільськогосподарських агрегатів.

Бібліографічні посилання:

1. Kuzina, T., Sirenko, V.Y., Zubko, V., & Chuba, V. (2018). Increasing yields of winter wheat by means of sowing orientation of grain. *Engineering for rural development*. DOI:10.22616/ERDev2018.17.N387
2. Yanxin Yin, Shuxia Guo, Zhijun Meng, Wuchang Qin, Bin Li, Changhai Luo . (2018). Method and System of Plowing Depth Online Sensing for Reversible Plough. *IFAC-PapersOnLine* Volume 51, Issue 17, 2018, P. 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.199>
3. Lobachevsky Y. P., Liskin I. V., Panov A. I., Aldoshin N. V., Plyaka V. I. and Lylin N. A. (2021). Ploughing quality and energy consumption depending on plough bodies type. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 1030. 012154. doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012154
4. Ucgul M., Saunders C. and Fielke J. M. (2017). Discrete element modelling of tillage forces and soil movement of a one-third scale mouldboard plough *Biosystems Engineering* 155 pp. 44–54.
5. Mazitov N. K., Lobachevsky Y. P., Dmitriev S. Y., Sakhapov R. L., Sharafiev L. Z. and Rakhimov I. R. (2015). Upgraded technology and equipment for soil processing and sowing in extreme conditions *Russian Agricultural Sciences* 41(1) pp. 75–79.
6. Nuțescu C., Gageanu I., Cujbescu D. (2021). Theoretical considerations on the optimization of the working process of variable width ploughs. *INMATEH - Agricultural Engineering* . 2021, Vol. 65 Issue 3, p129-138. 10p. <https://doi.org/10.35633/inmateh-65-14>
7. Yongjie Ma, Zhiqian Lan, Kaige Zhang, Bangyao Li, Wende Zheng, Yanming Gao, Jianshe Li, Xueyan Zhang. (2021). Effects of Plough Layer Thickness on Soil Nutrients and Cucumber Root Development. *Scientia Horticulturae* (IF3.463), Pub Date : 2021-08-24, DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110498
8. Fenta, H.M.; Hussein, M.A.; Tilahun, S.A.; Nakawuka, P.; Steenhuis, T.S.; Barron, J.; Adie, A.; Blummel, M.; Schmitter, P. (2022). Berken plow and intercropping with pigeon pea ameliorate degraded soils with a hardpan in the Ethiopian Highlands. *Geoderma*, 407, 115523. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115523>
9. Hadi Azimi-Nejadian, Seyed Hossein Karparvarfard, Mojtaba Naderi-Boldaji (2022). Weed seed burial as affected by mouldboard design parameters, ploughing depth and speed: DEM simulations and experimental validation, *Biosystems Engineering*. DOI: 10.1016/J.BIOSYSTEMSENG.2022.02.005
10. K. Chandra Mouli, S. Arunkumar, B. Satwik, S.BhargavaRam, J.Rushi Tej, A.SaiChaitanya. (2018). Design of Reversible Plough Attachment. *Conference: International Conference on Advances in Materials and Manufacturing Applications*. 5 (11). <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.10.160>
11. Bulgakov, V., Pascuzzi, S., Adamchuk, V., Ivanovs, S., Pylypaka, S. (2019). A theoretical study of the limit path of the movement of a layer of soil along the plough mouldboard. *Soil Tillage Res.* 195, 104406. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104406>
12. Karmakar S. and Kushwaha R. L. (2006). Dynamic modeling of soil–tool interaction: An overview from a fluid flow perspective *J. of Terramechanics* 43(4) pp. 411–425.
13. Ahmadi I. (2017). A power estimator for an integrated active-passive tillage machine using the laws of classical mechanics *Soil and Tillage Research* 171 pp. 1–8.

14. Goryachkin V. P. (1973). Collected works in three volumes vol 1 Published for the U.S. Dept. of Agriculture and the National Science Foundation, Wash., D.C. by the Israel Program for Scientific Translations Edition 2d Jerusalem
15. Lin Zhu, Shuang-Shuang Peng, Xi Cheng, Yin-Yin Qi, Jia-Ru Ge, Cheng-Long Yin, Tien-Chien Jen. (2016). Combined finite element and multi-body dynamics analysis of effects of hydraulic cylinder movement on ploughshare of Horizontally Reversible Plough. Soil and Tillage Research, Volume 163, P. 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.06.002>
16. Luo, F., Zhu, L., Wei, M., Zhang, J., Zhu, D., & Jen, T.C. (2019). Tillage Condition Effects on Soil/Plow-breast Flow Interaction of a Horizontally Reversible Plow. Procedia Manufacturing. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.045>
17. Zhang, J., Yao, H., Chen, L., Zheng, E., Zhu, Y., & Xue, J. (2022). Vibration characteristics analysis and suspension parameter optimization of tractor/implement system with front axle suspension under ploughing operation condition. Journal of Terramechanics. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2022.05.001>
18. Jia, H., Yu, Z., Zhang, C., Araya, K., Teramoto, C., Liu, F., Zhu, B., Meng, Q., Wang, N., Zhang, M., Wu, Z., Shi, Y., & Li, D. (2013). Three-stage Subsoil Interval Mixing Plough for Improvement of Planosol. Engineering in agriculture, environment and food, 6, 184-190. [https://doi.org/10.1016/S1881-8366\(13\)80007-9](https://doi.org/10.1016/S1881-8366(13)80007-9)
19. Godwin, R.J., O'dogherty, M.J., Saunders, C., & Balafoutis, A.T. (2007). A force prediction model for mouldboard ploughs incorporating the effects of soil characteristic properties, plough geometric factors and ploughing speed. Biosystems Engineering, 97, 117-129. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2007.02.001>
20. Mishra, T., de Rooij, M., Shisode, M., Hazrati, J., & Schipper, D.J. (2020). A material point method based ploughing model to study the effect of asperity geometry on the ploughing behaviour of an elliptical asperity. Tribology International, 142, 106017. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2019.106017>

Yurchenko O. Yu., Assistant, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Kolodnenko V. M., Senior Lecturer, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Tekrone composite dumps are an alternative for modern agricultural machinery

Plowing, as one of the types of tillage, aims to meet a number of requirements to ensure the quality of the technological operation and perform its basic functions. Among the tasks set before this operation are: compliance with the specified depth of cultivation and not exceeding the allowable deviation, the formation of the layer should be dense, the cultivated layer of soil should be loose, all available weeds and crop residues should be completely plowed, etc. n. Achieving all the goals is possible only with high-quality selection of units to perform technological operations on certain areas of soil, as well as the choice of working bodies that are variable for agricultural machinery. When considering the plow as a unit for the main tillage, it should be noted that the structural parts of the body, such as dumps, plowshares, field boards, racks have a significant impact on the quality of the process. For example, changing the shape of the dump can significantly affect the process of overturning the treated layer, as well as the prioritization of weeds and crop residues. Increasing the efficiency and reducing the energy consumption of plowing is possible by solving problems to optimize such parameters of the plow as the width of the grip, the geometry and shape of the ploughshare surface of the body. Replacing body or their dumps is a rather long and laborious process, so its implementation, depending on production and meteorological situations, which are often variable, is extremely difficult. However, the time spent on operations to optimize the process of operation of the unit, namely - the replacement of its working bodies with more energy-efficient, durable and able to improve the quality of the technological operation, is justified by the result. This paper presents an analysis of the operation of Tekrone composite dumps, which were installed on a classic plow in order to optimize the operation of the machine-tractor unit. Since this operation does not change the design of the plow, the replacement of the dumps does not require additional intervention to other structural elements. The result of optimizing the plow is to reduce fuel consumption for the plowing process, reduce engine load, the ability to work in higher gear and increase the speed of tillage. At the same time, a significant advantage of composite dumps in comparison with iron ones was revealed – non-sticking of the working surface of the dump when working on wet soils, their quick cleaning, absence of corrosion processes and improved sliding of the treated soil layer on the dump surface. As a result, it can be concluded that Tekrone composite dumps can be an alternative to improve the quality of the plowing process.

Key words: plowing, adjustment, frame, plow, quality.