

Надикто В., член-кореспондент НААН України, Таврійський державний агротехнологічний університет

Науково-практичні аспекти оранки

У статті наведено пояснення і спростування тих міфів, які пов'язані з таким важливим прийомом обробітку ґрунту, яким є оранка. Найбільш розповсюдженими серед цих міфів є такі, як призначення оранки, періодичність проведення і рівень енергетичних витрат для її виконання. Серед виробників домінують неоднозначні і неправильні міркування щодо призначення і важливої ролі передплужників у формуванні структури ґрунту. На практиці запроваджено консервативний підхід щодо вибору схеми налагодження заднього навісного механізму трактора, а також положення його рушіїв (у т.ч. і подвоєних) відносно борозни. Виробниками сільськогосподарських ґрунтообробних знарядь гіпертрофована ефективність застосування обертових плугів (зокрема, зі смуговими полицями). Досить тривіальним є визначення в реальних умовах експлуатації ґрунтообробних знарядь поняття «плужної підшви».

Ключові слова: родючість ґрунту, структура ґрунту, оранка, плуг, полиця, агрегування, коефіцієнт структурності ґрунту.

© Надикто В. 2017

Постановка питання. Аналізуючи сучасні науково-практичні публікації, а також відгуки аграріїв-практиків стосовно оранки, напрошується висновок, що цей, практично найстаріший технологічний прийом обробки ґрунту, нині є найменш вивченим. Доказом цьому є ті упереджені ставлення науковців і виробників до нього, які, за відсутності чітких пояснень, давно переросли в абсолютно необґрунтовані міфи.

Автором цієї статті на підставі багаторічного вивчення проблем, пов'язаних з оранкою, здійснено спробу надати певною мірою обґрунтовані їх пояснення.

Основна частина. *Міф 1: призначення оранки.* Існує усталене твердження, що основним призначенням цього технологічного прийому є розпушування ґрунту і загорання рослинних решток та насіння бур'янів.

Проте, по-перше, розпушування ґрунту не обов'язково здійснювати з обертанням скиби. Сучасні безпліцеві робочі органи здатні вирішувати це завдання не тільки на такому ж, але навіть і на вищому рівні. По-друге, загорання у ґрунт насіння не обумовлює зменшення шкодочинності всіх бур'янів. Вовчок, наприклад, як облигатний підземний паразит, потрапляє при цьому у кращі умови виживання, ніж на поверхні агротехнічного фону.

А от стосовно загорання рослинних решток на глибину, то цей процес є дійсно вкрай необхідним, насамперед для утворення гумусу. Недаремно ж визначний ґрунтознавець В.Р. Вільямс вказував, що оранку слід здійснювати зразу після збирання врожаю [1]. Ця категорична вимога вченого була обумовлена тим, що процес анаеробного утворення гумусу потребує значної кількості органічної сировини у вигляді коренів, стебел рослин тощо. На поверхні поживні рештки (особливо корені) значною мірою розкладаються під дією аеробних бактерій. І чим пізніше проведена оранка, тим менше залишається потенційної сировини для основних виробників гумусу – анаеробних бактерій.

Гумус, усупереч досить розповсюдженій помилковій думці, є не стільки поживою для рослин (хоча нею він і стає після свого розпаду), скільки тією скріплювальною ланкою, яка формує **структуру**, а отже і родючість ґрунту, тобто її **здатність** забезпечувати рослини поживними речовинами і вологою. Парадоксально, але за наявності достатньої кількості гумусу ґрунт може мати низьку родючість. Для цього достатньо зруйнувати його структуру банальним ущільненням, що нині, на жаль, є досить розповсюдженим явищем.

Зазначимо, що оранка є таким технологічним прийомом, який дозволяє відтворити структуру ґрунту через гуміфікацію. Як не дивно, але такий погляд на оранку, більш повно описаний у роботах [2, 3], є нині непопулярним, а для багатьох – і незрозумілим. Ба більше, значна частина аграріїв вбачають у цьому прийомі обробки ґрунту лише шкоду. Щоправда правомірність цього погляду базується на іншому міфі.

Міф 2: періодичність проведення оранки. До недавнього часу загальноприйнятим правилом було щорічне застосування цього технологічного прийому. Водночас, згідно з ученням В.Р. Вільямса, завданням оранки є переміна місцями верхнього (8...10 см)

деструктурованого і нижнього структурованого шарів ґрунту. При цьому слід зазначити, що за один рік відновлення структури нижнього ґрунтового горизонту не відбувається. Для цього потрібно значно більше часу.

Напрошується однозначний висновок, що для відновлення структури верхнього шару ґрунту оранку слід здійснювати **обов'язково, але не щорічно, а один раз на кілька років.**

Для визначення настання цього моменту пропонується використовувати коефіцієнт структурності ґрунту K_c [3]:

$$K_c = \frac{\sum M_a}{\sum M_o},$$

де M_a – маса ґрунтових частинок діаметром

0,25...10,0 мм; M_o – маса ґрунтових частинок, діаметр яких менший за 0,25 мм і більший за 10,0 мм.

Методика визначення показника K_c дуже проста, а сам процес отримання його значення не трудомісткий.

Рішення щодо необхідності проведення оранки приймається тоді, коли значення коефіцієнта структурності ґрунту $K_c < 0,67$. Інакше, тобто коли $K_c \geq 0,67$, орати не слід, а розпушувати (за потреби!) ґрунт, боротися з бур'янами тощо треба іншим способом.

Міф 3: роль передплужників. Хотіли б ми того, чи ні, але вищезгадане завдання переїми місцями верхнього деструктурованого і нижнього структурованого шарів ґрунту може вирішити лише плуг з передплужниками [1]. За відсутності останніх і проведенні щорічної оранки відбувається поступове перемішування цих шарів з неминучим зниженням родючості усього орного горизонту ґрунту. Саме зараз маємо такий негативний результат. І якщо його не унеможливити, то отримаємо велику екологічну проблему.

Важко сказати з яких часів минулого століття аграрії почали нехтувати використанням передплужників. Однією з причин цього негативного явища була пізня осіння оранка всупереч науково обґрунтованим вимогам. У багатьох «господарів» до цього часу поле заростало бур'янами. За значної їх наявності плуги з передплужниками забивалися рослинними рештками, тяговий опір плуга зростав і він погано забезпечував стабільність глибини оранки.

Вихід із цього положення аграрії бачили лише у видаленні передплужників. Стабільність глибини оранки при цьому зростала, а от якість загорання рослинних решток у ґрунт була низькою. І оскільки верхній (обезструктурений) і нижній (частково структурний) шари ґрунту при цьому просто перемішувалися, то тривале застосування такого прийому лише обумовлювало поступове погіршення структури ґрунту, а отже і його родючості.

Досліджень щодо впливу передплужників на тяговий опір плуга під час оброблення культурного агротехнічного фону дуже мало. А ті, які є – перебувають у протиріччі. Автором цієї статті у 2016 р. були проведені спеціальні дослідження з цієї проблеми. Трактор ХТЗ-17022 агрегатували з плугом ПЛН-5-35, обладнаним передплужниками і тензометричною ланкою, електричний сигнал від якої через аналогово-цифро-

вий перетворювач записувався у пам'ять ЕОМ. Орний агрегат на одній і тій же установленій глибині оранки (25 см) і швидкості руху (2,2 м/с) здійснював робочі ходи як з передплужниками, так і без них.

Було встановлено, що застосування передплужників сприяє зменшенню тягового опору вказаного плуга у середньому на 1,9 кН. На підставі цього можна стверджувати, що передплужники принаймні **не збільшують** тягового опору плуга, що спростовує міф про «енергетичну» недоцільність їх використання.

Згідно з класичними вимогами ширина захвату передплужника має становити 2/3 ширини захвату основного корпусу плуга. Історична причина вибору такого співвідношення досить детально описана у роботі [3]. Із аналізу цієї причини випливає, що за умови агрегування плуга не з живим тяглом, а з трактором, потреби у застосуванні передплужника зі зменшеною шириною захвату його лемеша немає.

З огляду на це замість плугів з передплужниками більш ефективним є застосування двоярусних плугів. У цих знарядь верхні і нижні корпуси мають однакову ширину захвату, а тому вони краще міняють місцями верхній і нижній шари орного горизонту, а також якісніше загортають рослинні рештки у ґрунт. Ба більше, верхні корпуси двоярусного плуга, на відміну від передплужників, не можна видалити. А це само по собі гарантує правильне проведення такого важливого технологічного прийому, яким є оранка.

Міф 4: енергетичні витрати під час оранки. Поза сумнівом, оранка є найбільш енергомісткою технологічною операцією. Це є своєрідною платою за ті позитивні результати, які вона забезпечує. Водночас, за умови правильного агрегування плуга, енергетичні витрати на оранці можна суттєво зменшити.

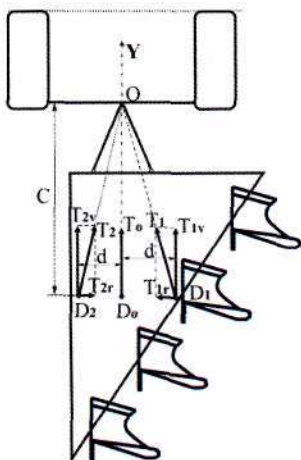


Рис. 1 – Схема дії тягових зусиль (T_1 , T_0 , T_2) трактора на плуг за різних варіантів розташування його «центра опору» (т. D_1 , D_0 , D_2)

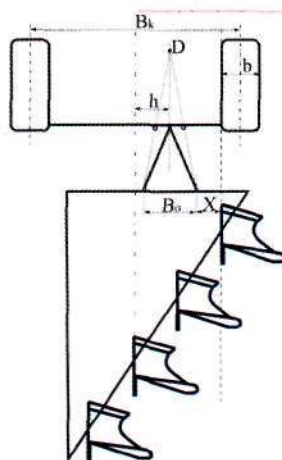


Рис. 2 - Схема руху орного агрегата колесами правого боку енергетичного засобу у борозні

Науковою практикою прийнято, що усі сили опору, які діють на орне знаряддя у горизонтальній площині, зосереджені у точці, яку називають «центр опору». Відносно поздовжньої осі симетрії трактора (OY, рис. 1) ця точка може займати три положення. А саме:

- 1) бути правіше вказаної осі на відстані d (т. D_1);
- 2) знаходитися у площині, яка проходить через цю

вісь (т. D_0);

3) розташовуватися лівіше осі OY на відстані d (т. D_2).

За розташування «центру опору» плуга у т. D_1 (див. рис. 1) силу тяги трактора T_1 , прикладену до орного знаряддя у вказаній точці, можна розкласти на дві складові: поздовжню T_{1v} і поперечну T_{1r} . Перша із них здійснює корисну роботу - переміщає орне знаряддя у напрямку руху енергетичного засобу. Друга ж складова (тобто T_{1r}) є непродуктивною, оскільки додатково притискає плуг польовими дошками до стінки борозни. Це відповідним чином збільшує силу їх тертя об ґрунт (F_{tr}) і у підсумку підвищує тяговий опір орного знаряддя, а значить, і питомі витрати пального [4].

Природа сили F_{tr} є такою:

$$F_{tr} = \frac{C \cdot \sum P_y + d \cdot \sum P_x}{C/f_{tr} - d}, \quad (1)$$

де $\sum P_y$, $\sum P_x$ - поперечна і поздовжня суми сил, які діють на корпуси плуга з боку ґрунтового середовища; f_{tr} - коефіцієнт тертя сталі по ґрунту; C і d - конструктивні параметри, зрозумілі з рис. 1.

Згідно з виразом (1) зростання непродуктивної сили тертя польових дощок плуга об стінку борозни F_{tr} тим більше, чим більшим є правостороннє зміщення «центра опору» плуга d . А останнє, зі свого боку, є тим більшим, чим більша ширина ходової системи трактора (сума колії і ширини рушія) відносно ширини захвату орного знаряддя.

Тепер розглянемо варіант розташування «центра опору» плуга у т. D_0 , яка знаходиться у площині, що проходить через поздовжню вісь симетрії трактора. Навіть нині більшість науковців, а з ними і практиків, необґрунтовано вважають таку схему агрегування плуга найкращою.

Водночас, в реальних умовах експлуатації положення сили тяги трактора T_0 у точці D_0 (див. рис. 1) є миттєвим. Справа в тому, що плуг, як відомо, приєднується до енергетичного засобу не жорстко, а шарнірно – за дво- чи триточковою схемою. Згідно з канонами теоретичної механіки орне знаряддя при цьому фактично є фізичним маятником, який у ґрунтовому середовищі має можливість здійснювати незалежні кутові коливання у горизонтальній площині відносно поздовжньої осі симетрії трактора. Останній, зі свого боку, під час робочого руху теж реалізує власний незалежний ступінь вільності - кутовий (курсний) поворот. У підсумку між поздовжніми осями симетрії трактора і плуга завжди існує кут, нульове значення якого є миттєвим (перехідним) і, звісна річ, випадковим.

А оскільки це так, то в реальних умовах експлуатації орного МТА точка D_0 знаходиться у перемінному положенні, а саме: а) правіше осі OY; б) у площині, яка проходить через цю вісь; в) лівіше цієї осі.

Останній варіант (в) розглянемо більш ретельно. За умови агрегування плуга з розташуванням його «центра опору» у т. D_2 (див. рис. 1) силу тяги трактора T_2 теж можна розкласти на дві складові: поздовжню T_{2v}

і поперечну T_{2r} . Як і у варіанті з т. D_1 , перша із цих сил здійснює корисну роботу - переміщення орного знаряддя у напрямку руху енергетичного засобу. Друга складова теж є ефективною, оскільки вона намагається «відштовхнути» плуг від стінки борозни. Як наслідок, це сприяє розвантаженню його польових дощок, через що зменшується сумарна сила їх тертя об ґрунт, буксування рушіїв трактора і питомі витрати пального орним машинно-тракторним агрегатом [4, 5].

Природа сумарної сили F_{tr} при цьому змінюється і стає такою [4]:

$$F_{tr} = \frac{C \cdot \sum P_y - d \cdot \sum P_x}{C/f_{tr} + d} \quad (2)$$

Аналіз виразу (2) показує, що для зменшення непродуктивної сили тертя польових дощок плуга об ґрунт слід збільшувати лівостороннє зміщення «центра опору» плуга d . Водночас, за певної величини цього зміщення, сила T_{2r} може зрости настільки, що обумовить втрату рівноваги орним знаряддям у горизонтальній площині. Уникнути цього явища можна за такої умови [4]:

$$d \leq C \cdot \operatorname{ctg}(\varphi + \gamma), \quad (3)$$

де φ – кут тертя ґрунту об стінку польової дошки;

γ – кут, утворений лезом лемеша плуга зі стінкою борозни.

Наведений вище аналіз показує, що варіант із розташуванням «центра опору» плуга у площині, яка проходить через поздовжню вісь симетрії трактора OY , не є найкращим. За його застосування т. D_0 знаходиться то правіше, то лівіше осі OY . Унаслідок цього тяговий опір плуга за своїм значенням постійно коливається відносно того, яке має місце за розташування «центра опору» орного знаряддя у т. D_0 .

У варіанті постійного лівостороннього зміщення «центра опору» плуга у горизонтальній площині відносно поздовжньої осі трактора з дотриманням умови (3) маємо найменший тяговий опір орного знаряддя з усіма, обумовленими цим моментом, позитивними наслідками, тобто зменшення буксування рушіїв трактора і питомих витрат пального орним машинно-тракторним агрегатом [4].

Проте слід пам'ятати, що таке агрегування плуга можливе лише за умови, коли ширина захвату плуга буде більшою за ширину ходової системи трактора. Цей параметр, як уже підкреслювалось вище, є сумою значень колії енергетичного засобу і ширини його рушія.

Розглянемо такий приклад. Трактор серії ХТЗ-170 на практиці використовується з плугами, ширина захвату яких не перевищує 2,0 м (ПЛН-5-35, ПЛН-5-40 тощо). За колії $B_k = 1,86$ м і ширини шини 23,1R26 $b = 0,58$ м ширина ходової системи енергетичного засобу становить $B_k + b = 2,44$ м. Це, як бачимо, щонайменше на 0,44 м перевищує ширину захвату плугів. Звідси виходить, що вказані орні знаряддя можуть приєднуватися до трактора серії ХТЗ-170 виключно з правостороннім поперечним зміщенням.

«Центр опору» цих знарядь знаходиться не в т. D_2 , або D_0 , а в т. D_1 (див. рис. 1). А це незмінно буде

супроводжуватися більшим буксуванням трактора і підвищеними витратами пального орним МТА, що у дійсності є на практиці.

Натомість, цей же трактор, але у поєднанні з технологічним модулем [6, 7], може агрегуватися з плугами, ширина захвату яких становить 3,20 м (плуг ПЛН-8-40, наприклад). У цьому випадку $B_p = 3,20$ м $> B_k + b = 2,44$ м, а тому орне знаряддя до такого (тепер уже модульного) енергетичного засобу можна приєднувати з «енергетично вигідним» лівостороннім поперечним зміщенням.

Міф 5: двоточкова чи триточкова схеми приєднання плуга до трактора. Досить предметно ця проблема розглянута й описана у монографії [5]. У ній підкреслюється, що поява двоточнової схеми налаштування заднього навісного механізму (ЗНМ) трактора (і то лише гусеничного!) обумовлена проблемою його агрегуванням з плугом. Як відомо, гусеничний енергетичний засіб змінює свій курсовий кут шляхом повороту усієї рами у горизонтальній площині. За малого кута сходження нижніх тяг його ЗНМ і більш-менш значного повороту трактора це може призводити до «викидання» плуга із борозни.

Для забезпечення більшої поворотності плуга відносно трактора була запропонована двоточкова схема налаштування його ЗНМ. Оскільки кут сходження її нижніх тяг при цьому є більшим, то орне знаряддя зберігає стабільність свого положення у горизонтальній площині за тих максимальних кутів повороту трактора (до $\pm 8^\circ$), які мають місце в реальних умовах роботи орного МТА.

Загалом же триточкова система налагодження ЗНМ трактора через високу універсальність є більш ефективною. Для її безпроблемного застосування під час агрегування енергетичного засобу (зокрема і гусеничного) з плугом слід вибрати правильне значення кута сходження нижніх тяг ЗНМ трактора. У роботі [8] викладено аналітичні залежності, які дозволяють вирішити цю проблему з урахуванням конкретних значень відповідних конструкційних параметрів того чи іншого орного машинно-тракторного агрегата.

З міфом 5 тісно пов'язаний міф 6: положення рушіїв трактора відносно борозни. Практикою прийнято, що під час роботи з плугом через низку причин (у цій статті вони не розглядаються) права гусениця гусеничного трактора знаходиться поза борозною.

Колісний же енергетичний засіб на оранці, як відомо, може рухатися рушіями одного з бортів або в борозні, або поза нею. Загалом переміщення трактора по полю у борозні через поперечний перекося його рами має низку негативних моментів. По-перше, нерівномірно завантажуються, а отже можуть нерівномірно буксувати рушії його лівого та правого бортів. По-друге, розпушений ґрунт у борозні, по якій переміщуються рушії, небажано ущільнюється. По-третє, для комфортного положення механізатора в кабіні конструкція сидіння має бути додатково обладнана пристроєм його вирівнювання у поперечній площині.

Водночас, інколи доцільніше застосовувати саме таку схему руху енергетичного засобу у складі орного МТА. Пояснюється це так. Незалежно від схеми налагодження (дво- чи триточкова) «центр миттєвого повороту» ЗНМ трактора знаходиться у точці сходження

його (механізму) нижніх тяг. Різниця полягає у тому, що за триточкової схеми налагодження ЗНМ енергетичного засобу ця точка є віртуальною (т. D, рис. 2), а за двоточкової схеми - практично реальною. Теоретично вона (якщо дивитися зверху) може займати одне з трьох положень, а саме:

- а) знаходитися у площині, яка проходить через поздовжню вісь симетрії трактора (т. O, див. рис. 1);
- б) розміщуватися правіше цієї осі на відстані D (див. рис. 2);
- в) бути розміщеною лівіше поздовжньої осі симетрії енергетичного засобу.

Слід зазначити, що останній варіант (в) на практиці як правило не застосовується. Що стосується другого (б) - то він має місце тоді, коли:

$$B_p < B_k + b, \quad (4)$$

де B_p - робоча ширина захвату плуга;

B_k, b - колія і ширина рушія трактора.

За руху трактора колесами правого борту у борозні (рис. 2) величину поперечного зміщення (h) точки приєднання плуга від площини, яка проходить через поздовжню вісь симетрії енергетичного засобу, знаходимо з виразу:

$$h = (B_k - b - B_0 - 2 \cdot X) / 2 \quad (5)$$

де B_0, X - конструкційні параметри, природа яких зрозуміла з рис. 2.

У варіанті переміщення трактора рушіями правого борту поза борозною вираз для визначення параметра h є іншим:

$$h = (B_k + b + 2 \cdot A - B_0 - 2 \cdot X) / 2 \quad (6)$$

де A - відстань від стінки борозни до зовнішніх країв шин коліс трактора.

У викладених вище виразах (5) і (6) параметр h репрезентує величину d (див. рис. 1), характер впливу якої на енергетичні витрати орним агрегатом ми розібрали вище.

Аналіз формул (5) і (6) засвідчує, що, за дотримання одних і тих же умов, поперечне зміщення точки приєднання орного знаряддя до трактора h менше на величину $(b + 2 \cdot A)$ для варіанта з рухом трактора правими колесами у борозні. З огляду на це, за умови (4), задля зменшення енергетичних витрат на оранці, доцільніше застосовувати схему руху МТА, за якої колеса одного із бортів трактора переміщуються у борозні.

До речі, вираз «...одного із бортів» замість «правого борту» почали використовувати після появи обертових плугів. Їх застосування породило ще один міф.

Міф 7: переваги застосування обертових плугів. Єдиною задекларованою перевагою таких орних знарядь перед звичайними є можливість виконання оранки без згінних і розгінних борозен. Водночас, за умови відповідної підготовленості механізатора, вказана перевага орного знаряддя може бути практично повністю нівельована [9].

Більше того, за практично однакової продуктивності праці орних агрегатів на основі оборотного і звичайного плугів, несуттєвої різниці між невикористаними витратами ними часу зміни, оранки раз у кілька років і значно вищою (у рази!) вартістю обертового плуга, техніко-економічна доцільність його придбання є

невиправданою. З аналітично обґрунтованими доказами цього постулату читач може познайомитися у роботі [10].

Міф 8: «плужна підшва». Практика показує, що за одноразового використання плуга на обробітку структурного ґрунту «плужна підшва» не утворюється. Вона може мати (і має!) місце за умови **багаторазового** здійснення оранки на **одній і тій же ділянці на одну і ту ж глибину**.

Звідси випливає, що появи «плужної підшви» можна запобігти за умови проведення цього технологічного прийому на тому чи іншому полі на різну глибину обробітку ґрунту. На оранці цей параметр варіює від 20 до 30...32 см.

Але, як уже наголошувалося вище, ґрунт при цьому має бути структурним. За нинішнього його стану (тобто близького до безструктурного) «плужну підшву» можна отримати і після одного лише обробітку, особливо під час роботи в умовах підвищеної вологості ґрунтового середовища. Таке явище трапляється часто, але є вкрай небажаним.

Міф 9: оранка трактором, обладнаним подвоєними шинами. За умови (4) таке конструкційне рішення є абсолютно недоцільним, оскільки шини одного із бортів трактора будуть переміщуватися по розпушеному фоні. Коефіцієнт їх зчеплення з ґрунтом буде меншим за той, який матимуть шини протилежного борту трактора. Це може викликати збурювальний розворотний момент, який буде негативно впливати на стійкість руху орного машинно-тракторного агрегата у горизонтальній площині.

Використання трактора з подвоєними шинами на оранці ефективно лише тоді, коли, у супереччю умові (4), робоча ширина захвату орного знаряддя (B_p) суттєво перевищує ширину ходової системи трактора:

$$B_p \gg B_k + b.$$

У такому випадку подвоєння шин трактора дозволяє отримати синергетичний ефект, обумовлений як зменшенням енергетичних витрат на кочення і буксування рушіїв енергетичного засобу, так і зменшенням тягового опору плуга завдяки його лівосторонньому поперечному зміщенню у горизонтальній площині.

Міф 10: плуг із смуговими полицями. Головною перевагою такого знаряддя вважають здатність забезпечувати якісну оранку **вологого** ґрунту. Але тут виникає питання: чому слід обробляти вологе, а не **стигле** (і саме таке!) ґрунтового середовища?

Далі врахуємо ще один важливий факт. Смугові полиці основного корпусу орного знаряддя обумовлюють просіювання через них на дно борозни агрономічно цінних (0,25...10 мм) ґрунтових частинок. А це суперечить основному призначенню плуга: заміні місця неструктурного верхнього і структурованого нижнього шарів ґрунту.

Висновки. Запобігти міфічному сприйняттю моментів, пов'язаних з використанням оранки, можна, лише розуміючи її технологічне призначення. А воно полягає у періодичному відновленні структури ґрунту верхнього орного горизонту, переміщуючи його за допомогою передплужників в анаеробні умови нижнього шару.

Оскільки для відновлення структури ґрунту потрі-

бен певний час, то оранку слід проводити не щорічно, а лише тоді, коли коефіцієнт структурності верхнього орного шару стане меншим за позначку 0,67.

За умови правильного агрегування трактора з плугом можна суттєво зменшити енергетичні витрати, обумовлені проведенням такого важливого технологічного прийому обробітку ґрунту, яким є оранка.

Список літератури

1. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. - М.: Гос. издательство сельскохоз. литературы. - 1951. - 576 с.
2. Надикто В.Т. Механіко-технологічні основи оранки / В.Т. Надикто. - Вісник аграрної науки, 2012, №4. - С. 28-30.
3. Адамчук В.В. Сучасні проблеми оранки як особливого прийому обробітку ґрунту / В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, С.П. Танчик, В.Т. Надикто // Вісник аграрної науки, 2015, №1.
4. Надикто В.Т. Основы агрегатирования модульных энергетических средств. - Мелитополь: КП «ММД», 2003. - 240 с.
5. Булгаков В.М. Агрегування плугів / В.М. Булгаков, В.І. Кравчук, В.Т. Надикто. - К.: Аграрна наука, 2008. - 152 с.
6. Надикто В.Т. Роль енергонасиченості тракторів в формуванні їх типажа / В.Т. Надикто // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2012, №3.
7. Надикто В.Т. Роль модульных энергетических средств в формировании типажа тракторов на Украине / В.Т. Надикто // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2010, №6.
8. Надикто В.Т. Обоснование рациональной схемы соединения навесного плуга с трактором / В.Т. Надикто // Техніка АПК, 2007, №8-9.
9. Адамчук В.В. Агрегування плугів / В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, В.Т. Надикто, В.М. Кюрчев // Аграрний тиждень, 2014, №15.
10. Надикто В.Т. Про доцільність застосування обо-

ротного плуга / В.Т. Надикто // Вісник аграрної науки, 2014, №10.

Аннотация. В статье приведены пояснения, опровергающие мифы, связанные с таким важным приемом обработки почвы, как пахота. Наиболее распространенными среди этих мифов являются такие, как назначение пахоты, периодичность ее проведения и уровень затрат энергии. Среди производителей доминируют неоднозначные и неправильные рассуждения относительно назначения и важной роли предплужников в формировании структуры ґрунта. На практике внедрен консервативный подход в выборе схемы настройки заднего навесного механизма трактора, а также положения его движителей (в т. ч. сдвоенных) относительно борозды. Производители сельскохозяйственных почвообрабатывающих орудий преувеличена эффективность применения оборотных плугов (в т.ч. с полосовыми отвалами). Достаточно тривиально в реальных условиях эксплуатации трактуется понятие «плужная подошва».

Summary. This article contains explanations and denials of those myths that connected with such important method of tillage as plowing. The most common among these myths is such as the appointment of plowing, periodicity and the level of energy costs when it is executed. Among manufacturers dominate the ambiguous and incorrect views regarding appointments and important role of colters in the formation structure of soil. In practice, circulated a conservative approach regarding the configuration scheme of rear three-point hitch linkage of tractor and placement its wheels (including twins) relatively furrow. Agricultural producers tillers exaggerated the efficacy of one-way ploughs (including with strip moldboards). Too trivial is to determine in real-world conditions tillers concept of "plough pan".

Стаття надійшла до редакції 14 квітня 2017 р.