

Аргументи на захист плуга

Для відтворення й збереження родючості ґрунту не варто відмовлятися від плуга. Слід лише навчитися правильно його застосовувати

ВОЛОДИМИР НАДИКТО, член-кореспондент НААН України
Таврійський державний агротехнологічний університет

Співавтор: Абдулмелік Аюбов, канд. техн. наук

Восени кожен господарник остаточно вирішує про вид основного обробітку ґрунту під майбутній урожай. Наразі розповсюджено два з них: полицевий і безполицевий. Якщо під другим визначенням мають на увазі «плоскорізальний» обробіток, то під першим — класичну оранку.

Дивно, але останнім часом важко знайти науково-практичне видання, у якому б тією чи іншою мірою не висловлювалося негативне ставлення до оранки. Від часів діяльності І. Є. Овсінського й закінчуючи сьогоденням учені та визначні виробничники систематично твердять про техніко-економічну недоцільність й агротехнічну шкідливість полицевого обробітку ґрунту. Особливо з боку невпинного падіння його родючості. Правда, правильну природу цього терміна розуміють далеко не всі.

Ще у 1930-ті рр. минулого століття відомий ґрунтознавець В. Р. Вільямс наголошував, що врожай будь-якої сільгоспкультури залежить від наявності багатьох життєвих чинників, серед яких чільне місце посідають волога й поживні речовини. Причому їхній вплив на розвиток рослин здійснюється не безпосередньо, а через посередника — ґрунт. У підсумку жоден грам води чи органічних сполук ґрунту не може проникнути в організм будь-якої рослини інакше, як через її кореневу систему. З огляду на це вчений сформулював логічний висновок про те, що родючість ґрунту — це його здатність забезпечити життєву потребу рослин в одночасній і спільній наявності двох чинників їх існування — вологи та поживних речовин.

Ґрунт за своєю структурою, наголошував В. Р. Вільямс, може перебувати принаймні у двох протилежних станах: грудкуватому (структурному) і роздільночастинному (безструктурному). Перший із них — це більш-менш пухкий шар грудочок діаметром від 1 до 10 мм. І формуються вони з допомогою такого особливого «цементу», яким є гумус.

У другому ж стані окремі частинки ґрунту, між якими відсутній будь-який зв'язок, залягають суцільною масою на всю глибину орного горизонту. І гумусу тут практично немає.

Отже, оскільки лише грудкувата структура ґрунту здатна одночасно забезпечити рослини вологою й елементами живлення, то її слід постійно підтримувати у належному стані. Водночас з часом під впливом опадів й атмосферного повітря верхній шар ґрунту (приблизно 8–10 см) має тенденцію до поступового переходу в роздільночастинний, тобто безструктурний стан. Це відбувається тому, що гумус як продукт синтезу анаеробних бактерій невпинно розпадається в аеробних умовах і між частинками ґрунту втрачається будь-який зв'язок. У результаті верхній шар ґрунту поступово втрачає свої культурні властивості: спочатку міцність (тобто здатність протистояти розмиванню водою), а потім і родючість. І оскільки цей процес можна лише уповільнити, але не зупинити, то перед аграріями постає рільниче завдання, суть якої полягає в періодичному відновленні міцності структури ґрунту. Саме періодичному, бо міцність і втрачається, і відновлюється за відносно тривалий (кілька років) період.

Більш важливим і складним, на наш погляд, є питання відновлення міцності

структури верхнього шару ґрунту. Для цього, як наголошував В. Р. Вільямс, його (верхній шар) слід видалити й замінити на новий горизонт із необхідними виробничими властивостями. Іншими словами, вказаний шар ґрунту слід поставити в такі умови, у яких він міг би відновити міцність структури та здатність кришитися. Для цього його треба ізолювати від впливу краплинної-рідкої атмосферної води, у якій обов'язково є аміачні солі. І річ тут ось у чому. Через надзвичайно слабкі концентрації розчинів цих солей вони перебувають у повній іонізації. Тому катіон амонію (NH_4^+) постійно проникає в поверхневий шар ґрунту і витісняє там катіон кальцію (Ca^{++}), який є складовою частиною активного переґною (гумусу). Унаслідок цього ґрунт втрачає свою міцність і структуру.

Означене вище завдання переміни місцями двох шарів ґрунту здатний вирішити поки що тільки плуг, але **обов'язково** обладнаний передплужниками. Як відомо, це знаряддя обертає пласт ґрунту за два заходи. Спочатку передплужник відриває (а не відрізає!) і скидає на дно борозни розламані по поверхнях найменшого опору глиби деструктурного ґрунту, а потім основний корпус плуга засипає їх зверху грудкуватою (структурною!) масою. Затим у нижньому шарі в умовах, близьких до анаеробних, починається процес відновлення міцності структури ґрунту шляхом його гуміфікації.

Далі постає дуже принципове питання: через який же проміжок часу слід повторювати оранку як спосіб відновлення міцності структури ґрунту? Одні вчені стверджують, що її треба проводити через 2–4 роки, інші — через 4–5. Причому саме «треба», а не «можна». Інша річ, що в основі їхнього обґрунтування про проведення цієї важливої технологічної операції лежить не завдання відновлення структури ґрунту, а інші чинники. А саме — якщо періодично не перевертати пласт ґрунту, то у верхньому його шарі буде накопичуватися органіка зі зростанням інфекційного потенціалу. Або — за тривалого поверхневого обробітку

й високої інтенсивності балансу по фосфору та калію їх накопичення може перевищити оптимальне навантаження на кореневу систему рослин. Дехто рекомендує оранку застосовувати лише під просапні культури і т. ін.

У підсумку через відсутність більш-менш чітких методологічних основ практичної реалізації оранки більшість виробників здійснюють її з неприпустимою періодичністю, тобто щорічно. Ба більше (і це найголовніше!), цю технологічну операцію проводять, як правило, без передплужників. Унаслідок цього відбувається просте перемішування верхнього (безструктурного) та нижнього (ще недостатньо оструктуреного) шарів ґрунту з поступовою втратою його структури в усьому орному горизонті. Тобто останній перетворюється на гомогенне середовище, тоді як у разі оранки з передплужником він (орний горизонт) є гетерогенним.

До речі, аналогічний негативний результат спостерігається під час застосування глибокого (понад 12 см) обробітку ґрунту дисковими знаряддями (боронами, плугами, дискаторами тощо).

На наш погляд, для визначення настання моменту проведення оранки слід використовувати коефіцієнт структурності ґрунту K_c :

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

де:

M_a — загальна маса ґрунтових частинок діаметром від 1 до 10 мм.

M_o — загальна маса тих ґрунтових частинок, діаметр яких менший за 1 мм і більший за 10 мм.

Методика визначення показника K_c дуже проста, а сам процес отримання його зна-

чення не трудомісткий. Для цього досить мати лише три сита розміром $25 \times 25 \times 10$ см кожне й електронні ваги. Діаметр отворів одного із сит має становити 10 мм, а другого — 1 мм. Третє сито є «глухим», тобто із суцільним дном.

Рішення щодо проведення оранки ухвалюють тоді, коли значення коефіцієнта структурності ґрунту K_c стає меншим за 0,67. У протилежному разі, тобто коли K_c більший або дорівнює 0,67, оранку здійснювати не слід, а завдання розпушування (за потреби!) ґрунту, боротьби з бур'янами тощо треба вирішувати іншим шляхом.

Як уже наголошувалося раніше, у процесі оранки плуг має бути **обов'язково** обладнаний передплужниками. До того ж впливає наступне запитання: що ж змушувало і нині змушує землероба знімати ці вкрай важливі робочі органи. Причин тут, на наш погляд, дві.

Перша із них полягає у невідповідності поля до оранки. Після збирання попередника воно, перебуваючи необробленим, заростає бур'янами. Через це в процесі роботи плуг із передплужниками забивається рослинними рештками, тяговий опір його зростає, а рівномірність глибини обробітку ґрунту суттєво погіршується. Щоб зменшити невиробничі витрати часу на очищення робочих органів орного знаряддя, механізатор здійснює недозволене — знімає передплужники. А це, як наголошував В. Р. Вільямс, можна (і слід!) робити тільки під час заорювання гною на полях під пар. В інших випадках — категорично ні!

На глибоке переконання класика, осіння оранка взагалі має проводитися відразу після збирання сільгоспкультури. Таку вимогу він пояснює тим, що процес синтезу гумусу в анаеробних умовах вимагає наявності необхідної кількості органічних решток. У разі приналежності останніх культурним однолітнім рослинам їх розкладання в аеробних

умовах відбувається так енергійно, що на період пізньої осінньої оранки в нижньому шарі ґрунту бракує органічного матеріалу для утворення свіжого діяльного перегною (тобто гумусу).

Другою причиною видалення передплужників є впевненість землеробів у тому, що ці робочі органи навіть на незабур'яненому агрофоні збільшують тяговий опір плуга. Досліджень щодо впливу передплужників на тяговий опір плуга за обробітку культурного агрофонічного фону дуже мало. А ті, що є, — у взаємному протиріччі.

Автор цієї статті 2016 року провів спеціальні дослідження із цієї проблеми. Трактор ХТЗ-17022 агрегували з плугом ПЛН-5-35, обладнаним передплужниками й тензометричною ланкою, електричний сигнал від якої через аналогово-цифровий перетворювач записувався у пам'ять ЕОМ. Орний агрегат на одній установленій глибині оранки (25 см) і швидкості руху (2,2 м/с) здійснював робочі ходи як з передплужниками, так і без них. У підсумку було встановлено, що передплужники сприяють зменшенню тягового опору вказаного плуга в середньому на 1,9 кН. На підставі цього можна стверджувати, що передплужники принаймні **не збільшують** тяговий опір плуга, що спростовує міф про «енергетичну» недоцільність їх застосування.

Згідно з класичними вимогами, ширина захвату передплужника має становити 2/3 ширини захвату основного корпусу плуга. Застосування сучасних форм передплужників, ширина захвату яких становить приблизно 1/3 ширини захвату основного корпусу, швидше шкідливе, ніж корисне. Такі передплужники не так забезпечують бажану переміну двох шарів ґрунту місцями, як зумовлюють їх шкідливе (а отже, непотрібне) перемішування.

Взагалі за умови агрегування плуга не з живим тяглом, а з трактором, потреби

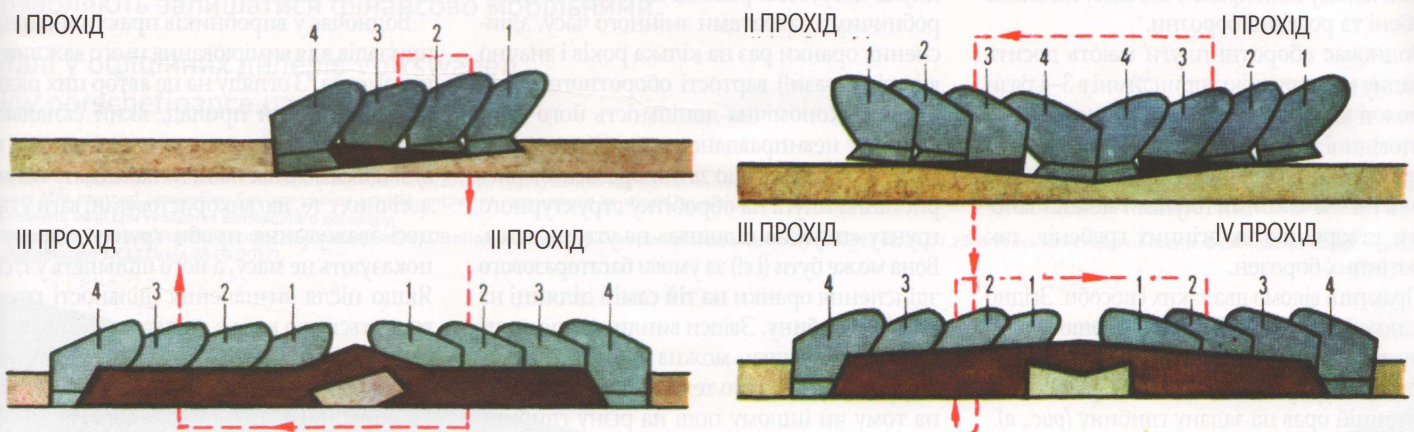


Рис. Схеми здійснення перших проходів орного агрегата без згинних гребенів (а) і розгинних борозен (б)



Фото. Прилад для визначення щільності ґрунту

в передплужнику зі зменшеною шириною захвату його лемеша взагалі немає. З огляду на це замість плугів із передплужниками ефективнішим є застосування двоярусних плугів. У цих знарядь верхні й нижні корпуси мають однакову ширину захвату, а тому вони краще міняють місцями верхній і нижній шари орного горизонту, а також якісніше загортають рослинні рештки. Ба більше, верхні корпуси двоярусного плуга на відміну від передплужників не можна видалити. А це само по собі гарантує правильне проведення такого важливого технологічного заходу, яким є оранка.

Основним способом руху орного агрегата є петльовий із чергуванням загінок. Загалом між ними (тобто між суміжними загінками) цілком можливі, а здебільшого і є, згінні гребені або розгінні борозни, наявність яких створює певні труднощі в здійсненні подальшої підготовки зораного поля. Для розв'язання цієї проблеми виробники останнім часом почали застосовувати оборотні плуги. Оскільки спосіб руху орних агрегатів із цими знаряддями – «човниковий», то на обробленому полі практично відсутні згінні гребені та розгінні борозни.

Водночас оборотні плуги мають досить складну конструкцію і принаймні в 3–4 рази дорожчі за звичайні аналоги. У принципі, за відповідної підготовки механізаторів і правильної організації роботи орних агрегатів у полі і зі звичайними плугами можна запобігти утворенню як згінних гребенів, так і розгінних борозен.

Практиці відомо два таких способи. Згідно з одним із них за здійснення першого проходу орне знаряддя налагоджують так, щоб перший корпус ковзав по поверхні поля, а останній орав на задану глибину (рис., а).

Під час здійснення другого проходу плуг має орати всіма корпусами на повну гли-

бину. Трактор ведуть по смузі, обробленій за перший прохід. Плуг зміщують на один корпус у бік поля так, щоб частково присипати борозну, відкриту під час першого проходу орного агрегата.

Третій прохід виконують як за звичайної оранки, остаточно засипаючи першу борозну й формуючи ледь помітний згінний гребінь.

Відповідно до другого способу під час здійснення першого проходу орного агрегата плуг установлюють так, щоб перший корпус ковзав по поверхні поля, а останній утворював борозну завглибшки 10–12 см (рис., б).

Під час другого проходу здійснюють оранку в розгін, заглибивши останній корпус плуга на 3–4 см. Потім орне знаряддя налагоджують на повну глибину оранки всіма корпусами й здійснюють третій і четвертий проходи. Агрегат ведуть так, щоб за два проходи засипати розгінну борозну, утворивши невеличкий згінний гребінь.

Практикою встановлено, що за приблизно однакової продуктивності праці орних агрегатів на основі оборотного й звичайного плугів несуттєвої різниці між ним за невиробничими затратами змінного часу, здійснення оранки раз на кілька років і значно вищої (у разі!) вартості оборотного плуга техніко-економічна доцільність його придбання є не виправданою.

Досвід показує, що за одноразового використання плуга на обробку структурного ґрунту «плужна підшва» не утворюється. Вона може бути (і є!) за умови багаторазового здійснення оранки **на тій самій ділянці на ту саму глибину**. Звідси випливає, що появі «плужної підшви» можна запобігти за умови проведення цього технологічного заходу на тому чи іншому полі на різну глибину обробки ґрунту. На оранці цей параметр варіює від 20 до 30–32 см.

Однак, як уже наголошувалося раніше, ґрунт має бути структурним. За нинішнього його стану (тобто близького до безструктурного) плужну підшву можна отримати й після тільки одного обробки. Особливо в разі роботи в умовах підвищеної вологості ґрунтового середовища, що нині є явищем поширеним, але вкрай небажаним. І воно є таким навіть у разі застосування плугів зі смуговими полицями. Щодо «ефективності» їх застосування врахуємо один дуже важливий факт. Як доведено, смугові полиці основного корпусу орного знаряддя зумовлюють просіювання через них на дно борозни агрономічно цінних (1–10 мм) ґрунтових частинок. А це суперечить основному призначенню плуга: заміні місцями знеструктуреного верхнього й структурованого нижнього шарів ґрунту.

І насамкінець. У період між проведення оранки ґрунт може потребувати його розпушення. Однозначною відповіддю на проведення такого технологічного заходу є величина щільності ґрунту (г/см^3) у горизонті 0–30 см.

Водночас у виробників практично немає приладів для вимірювання цього важливого параметра. З огляду на це автор цих рядків розробив такий прилад, який складається з ґрунтовідбірника та електронних ваг (фото). Особливістю його на відміну від аналогічних є те, що використовувани ваги у процесі зважування проби ґрунту відразу ж показують не масу, а його щільність у г/см^3 . Якщо після визначення щільності ґрунту виявиться, що вона в допустимих межах, то глибоко розпушувати ґрунт немає потреби. А от остаточне рішення – прерогатива тільки виробника.