

Техніка та обладнання Головне в боронуванні ґрунту – правильний вибір борони

Матеріал надрукований: <https://propozitsiya.com/ua/glavnoe-v-boronovanii-pochvy-pravilnyy-vybor-zubovoy-borony>

Автор: Л. Шустік, С. Маринін, Л. Мариніна



Боронування ґрунту — найпоширеніший, продуктивний, економічно вигідний і ефективний спосіб знищення бур'янів у фазі білої ниточки, боротьби за збереження вологи в ґрунті, руйнування ґрунтової кірки, що безпосередньо впливає на збільшення майбутнього врожаю.

Проводять боронування озимих, до сходове боронування ярих зернових (пшениця, ячмінь, овес), досходове боронування кукурудзи, до- й післясходове боронування гороху, сої. Під час боронування і переміщення грудочок ґрунту гинуть близько 80–90% проростків бур'янів у вигляді білих ниток. Особливо ефективно до сходове боронування по прикочуваних посівах.

Позитивні ефекти боронування:

Циркуляція повітря в ґрунті;

Регулювання теплового балансу поверхневого шару ґрунту;

Регулювання водного балансу (руйнування капілярів);

Посилення росту основної культури.

Залежно від типу застосовуваних на бороні робочих органів існують два види борін: зубова та пружинна.

До першого типу відносять традиційні зубові борони, якими комплектують широкозахватні зчіпки. У зубових боронах робочими органами є загострені на нижньому кінці прямі сталеві зуби квадратного, круглого, прямокутного або ромбоподібного перетинів, які у вертикальному положенні жорстко закріплені на рамі в шаховому порядку.



Зубова борона працює таким чином: передня частина ребра розрізає ґрунт, а бічні грані його зминають, розсувають і перемішують, у результаті чого відбувається руйнування великих грудок.

За квадратного перерізу кінець зуба має косий зріз, спрямований у протилежний бік від напрямку руху, що сприяє максимальному заглибленню зуба.

З'єднання борін із рамою зчіпки зазвичай проводять за допомогою ланцюгів, які дають змогу кожній бороні самостійно копіювати поверхню поля. Сучасні зчіпки оснащені гідравлічною системою, вони мають транспортне й робоче положення, що забезпечує хороший рівень маневреності за їхнього транспортування дорогами загального призначення.

Обробіток ґрунту зубовими боронами здійснюють на глибині до 10 см, під час цього глибина борозен становить 3–4 см, а гребенистість поверхні ґрунту не перевищує 2,5 см. Регулювання активності робочих органів у таких машинах є проблематичним, оскільки все залежить від стану ґрунту й типу змонтованої борони.

Залежно від призначення, борони класифікують за типом: важкі, легкі та середні. Борона важка зубова призначена для обробітку глинистих і суглинних ґрунтів, для розпушування після оранки перед сівбою, руйнування ґрунтової кірки тощо. Навантаження на зуб становить 2–3 кг, що дає змогу розпушувати ґрунт на глибину 5–8 см.

Середня зубова борона виконує боронування посівів зернових і технічних культур на глибину 4–6 см на легких ґрунтах. Навантаження на зуб становить 1–2 кг.

За допомогою легкої зубової борони виконують боронування на глибину 2–3 см. Основне призначення легкої борони — вирівнювання поверхні ґрунту, руйнування та розпушення ґрунтової кірки. Навантаження на зуб становить 0,5–1 кг. Легку зубову борону застосовують для загортання мінеральних добрив.

Ринок сільськогосподарської техніки пропонує аграріям різні види зчіпок, на які комплектують зубові борони.



Представником цих машин є патентована комбінація зчіпки гідрофікованої типу ЗГ виробництва **ТОВ «Краснянське СП Агротех»** із набором зубових борін. Особливістю цих зчіпок є те, що вони універсальні й залежно від установлених робочих органів їх можна використовувати для агрегування зубових борін, котків або луцильників. Типорозмірний ряд зчіпок забезпечує ширину захвату 10, 16, 18, 20 і 22 м. Незалежно від ширини захвату, транспортна ширина зчіпки не перевищує 2,6 м. Час на переведення із транспортного положення в робоче й навпаки не перевищує 15 хв, обслуговує зчіпку один тракторист, а продуктивність може становити до 26 га/год. Додатковими перевагами зчіпок згаданого виробника є те, що вони мають зменшену транспортну довжину, покращені маневрові властивості, меншу кількість коліс. Це забезпечує можливість зчіпки зміни робочої ширини й режиму дії робочих органів на ґрунт. Також слід сказати, що сьогодні така зчіпка може оснащуватися чотирма видами робочих органів (звичайна зубова борона, борони Радченка, пружинні та шлейф-борони). У зв'язку з великою популярністю рідких мінеральних добрив типу КАС, згадана зчіпка додатково оснащується комплектом для їх внесення з одночасним загортанням у ґрунт.

Зчіпка гідрофікована СГП-21 виробництва **ПАТ «Уманьферммаш»** призначена для агрегування моделі з шириною до 21 м лише в складі причіпних зубових борін БЗСС-1,0 (БЗТС-1,0, БЗТУ-1,0). Роботу такої зчіпки забезпечують трактори 3 класу на швидкості до 15 км/год. Порівняно з вищеописаною зчіпкою, транспортна ширина цієї зчіпки є більшою — 4,2 м. Гідрофіковану зчіпку БГ-14 виробляє **ПП «ВК ТЕХНОПОЛЬ»** (м. Кропивницький). Базовим вузлом зчіпки є рама, яка складається з центральної та бокових правої і лівої поворотних частин. До рами за допомогою тяг і ланцюгів кріпляться 14 секцій зубових борін, які становлять робочу ширину захвату 14 м. Зчіпка опирається на чотири колеса, два з яких — центральні, є транспортними. Наявність правої і лівої тросових розтяжок забезпечують жорсткість конструкції і прямолінійність ходу. Маса зчіпки становить 1650 кг, глибина обробітку — до 8 см, швидкість роботи сягає близько 9 км/год, агрегується з тракторами потужністю не менш як 80 к. с.



Фірма McFarlane (США) виробляє борону зубову WDL 2070, яка має 16 секцій зубових борін, що становить 21 м ширини захвату. Агрегатується з тракторами потужністю 300 к. с. Гнучке з'єднання секцій цієї борони унеможливує забивання і має високу ефективність, надійність. Зубці цієї моделі вироблені з високовуглецевої сталі, що забезпечує достатню стійкість до зношування. Нахил зубів WDL 2070 легко регулюється і здатен змінюватися на 50 градусів в один і на 38 градусів в інший бік. Завдяки довжині тягового бруса борона має добру маневреність на поворотних смугах. Максимальна глибина обробітку ґрунту бороною становить 8 см. Маса борони — 5800 кг.

Американська фірма Great Plains пропонує аграріям зубову борону Flex Narrow FH6630HD. Агрегатується борона з трактором потужністю 180 к. с. Дев'ятиметрової ширини захвату борони досягають за рахунок комплектації борони 16-ма робочими секціями. Раму центральної секції виконано з міцної сталевих труби. Конструкція рами (товщина металу становить 6 мм) може витримувати значні тягові зусилля. Бокові секції виконані з труб квадратної форми й зміцнені сталевими косинками. Міцність конструкції досягнута завдяки трикутному дизайну рами з перекриттями й подовженим дишлом. Циліндри мають клапанне управління, що дає змогу їм забезпечувати достатню потужність для підняття і складання агрегату з великою кількістю поживних залишків. Завдяки автоматичному натягуванню тросів оператор регулює борону з кабіни трактора. Маса борони сягає 2270 кг.



Асортимент сільськогосподарської техніки **СТ ВФ «Агрореммаш»** (м. Біла Церква) містить типорозмірний ряд знарядь — це зчіпка борін зубових СБЗ-2,8 та зчіпка борін навісна ЗБН-6 під різні розмірно-технологічні рівні господарств із можливістю агрегування з тракторами потужністю 80 к. с.

Призначені для поверхневого розпушування ґрунту на глибину до 8 см, руйнування кірки, руйнування грудок, вирівнювання поверхні ріллі, знищення бур'янів, боронування сходів, а також для загортання насіння та мінеральних добрив, висіяних розкидним способом. Борона з робочими органами складається з рамки, утвореної з повздовжніх та поперечних штаб, які на перетині скріплені між собою різьбовими з'єднаннями зубів круглого перерізу з асиметричним загостренням, підвіс кожної борони відносно рами еластичний. Конструкційна ширина захвату борони СБЗ-2,8 становить 2,8 м, продуктивність за годину основного часу 2,2 га за робочої швидкості руху — 8 км/год. Маса борони — 120 кг.

Зчіпка борін навісна ЗБН-6Т має змогу встановлення борін на зчіпку в двох варіантах. У першому випадку скіс зуба борони розташований у напрямі руху трактора і глибина обробітку становить 3–5 см, або навпаки, при цьому відбувається глибоке боронування на 8–10 см. Конструкційна ширина захвату борони — 5,5 м, продуктивність за годину основного часу — 5,5 га за робочої швидкості 10 км/год. Маса борони — 330 кг.



Другий тип борін — це гідрофіковані широкозахватні зчіпки із вбудованими секціями робочих органів з пружинними вигнутими зубами. Борона пружинна є одним із різновидів зубової, її застосовують для поверхневого обробітку ґрунтів. Основне призначення такої техніки — передпосівне знищення бур'янів, загортання насіння та мінеральних добрив, висіяних розкидним способом. Різні види пружинних борін використовують також для обробітку парів і підготовки ріллі до сівби. Завдяки конструкції пружинні борони є швидкісними й високопродуктивними, забезпечують роботу по посівах, добре копіюють поверхню, розпушують ґрунт, руйнують ґрунтову кірку, сприяючи збереженню продуктивної вологи в ньому.

Пружинні борони складаються з фігурного лонжерона, в який вставлено поворотний швелер. На ньому кріпиться пружина-зубець. Пружини можна виставляти до поверхні ґрунту під потрібним кутом атаки за допомогою тяги і планок. Ефективність роботи пружинних борін досягають за рахунок поступального руху довгих вібруючих зубів поверхнею поля. Вібрація пружинного зуба забезпечує ефект самоочищення. Ефективним представником таких знарядь є борони пружинні типу БП виробництва ПАТ «Уманьферммаш» шириною від 12 до 28 м (БП-12, БП-12А-01, БП-22, БП-28), для агрегування яких використовують трактори класу 1,4...5. Працюють такі борони на швидкості від 10 до 15 км/год. Борона має секційну конструкцію, що дає змогу копіювати мікрорельєф ґрунту.

Робочий орган — пружинний палець із тонкого пружинного дроту, може регулювати кут нахилу, що сприяє знищенню до 98% бур'янів. Додатковими позитивами такої борони є зниження гребенистості ґрунту від 2,5–3 см до 1–2 см, покращення перерозподілу рослинних решток від 4 до 4,8%. Фактично борона сприяє перерозподілу скупчень соломи й дає змогу отримати підготовлену поверхню під наступну технологічну операцію.



Вітчизняний виробник сільськогосподарської техніки, ТОВ «Оріхівсільмаш» у рамках виставки «Зернові технології 2018» представив українським аграріям широку лінійку техніки власного виробництва. До продуктової лінійки компанії входять ротаційні борони БР-8, шлейф-борони БШ-7,5, БШ-10,5, БШ-14,5.

Однією з останніх розробок компанії є ротаційні борони (борона-мотика) серії БР із шириною захвату 6 та 9 м. Попри досить високий рівень насиченості українського ринку цим видом техніки, новинка від компанії «Оріхівсільмаш» привертає увагу аграріїв своєю простотою та якістю виконання.

Забігаючи наперед, зазначимо, що попри те, що ця борона була представлена широкому колу аграріїв наприкінці минулого року, аграрії України встигли оцінити її конструктивні особливості. Уже безпосередньо впродовж перебігу виставки «Зернові технології 2018» було замовлено 20 одиниць цієї спеціалізованої техніки.

Робочі органи — головна особливість борін «Оріхівсільмаш». Вони виготовлені методом гарячого штампування, що надає їм високих міцнісних характеристик та сприяє підвищенню терміну експлуатації. Проте головна їхня перевага полягає навіть не в методі виробництва робочих органів, а в їхній правильній геометричній формі. «Справа в тому, що кінці голок ротаційних борін практично всі виробники виготовляють, так би мовити на свій смак і розсуд, і це — неправильний підхід. Для того, аби ротаційні борони якісно виконували свою задачу, кінці їхніх робочих органів мають бути дещо вигнуті в напрямку їхнього руху.

До того ж самі сегменти голчастих коліс борони мають бути виконані у вигляді ложечок, що під час роботи забезпечує так званий мікровибух ґрунту (невелике підривання ґрунтової поверхні).

Цей принцип роботи сприяє якіснішій обробці та повному знищенню бур'янів, які перебувають у фазі білої ниточки. Крім того, такий обробіток забезпечує кращу ґрунтову аерацію та прискорює процеси нітрифікації», — говорить комерційний директор підприємства. Робочі органи, які обертаються, змонтовано на дворядних підшипниках закритого типу польського виробництва, які не потребують технічного обслуговування, що є гарантією тривалої роботи без зайвих виконання.

Усі ротаційні борони цього виробника мають навісний варіант виконання і, залежно від потреб, можуть бути змонтовані на одному із двох типів рам — на суцільно-жорсткій або складаній. Транспортна ширина становить відповідно 1,45 м і 3,2 м (ротаційна борона БР-6Г) та 4,6 м (ротаційна борона БР-9Г).

ТОВ «Оріхівський завод сільськогосподарських машин Агротех» (м. Оріхів, Запорізької області) виробляє гідрофіковані борони з пружинним зубом марки БЗП-15,2, БЗП-18,3 та БЗП-24,5, що агрегуються з тракторами потужністю 60, 100 та 150 к. с. відповідно. Всі агрегати складаються з рами й секцій завширшки 1,52 м, діаметр пружинного зуба — 10 мм. Кожна секція має регульовану глибину обробки від 1 до 9 см. Застосовують борони цього типу для вибілювання озимих, ранньовесняного закриття вологи, закладання мінеральних добрив і гербіцидів, обробку незасмічених парів на глибину 5 см для знищення ґрунтової кірки й бур'янів у фазі білої нитки, до- й післясходового боронування, завдяки чому можна відмовитися від гербіцидів. Робоча ширина захвату борони БЗП-15,2 — 15 м. Борона працює на швидкості 10 км/год, при цьому продуктивність становить 12 га/год. Маса борони — 2100 кг.

Борони з пружинним зубом ЗБР серії «Зебра» модифікацій ЗБР-15, ЗБР-18, ЗБР-24-02М виробляє **ПФ «Хартехпром-97 Слобода»** (м. Харків), мають ширину захвату 15, 18 та 24 м відповідно. Робоча швидкість борін не більш як 10 км/год, а продуктивність — 12,5; 15 та 20 га/год. Агрегуються борони з тракторами потужністю від 80 к. с. Під час виготовлення борін використовують труби з марганцевмісної легованої сталі, що забезпечує міцність конструкції без збільшення маси (маса ЗБР-15 становить 2420 кг). Вібруючі зуби із пружинного прутка діаметром 10 мм, кут нахилу яких регулюється, дають змогу виконувати як якісне розпушування та боронування пару, так і обробіток посівів із мінімальним пошкодженням культурних рослин. Борону обслуговує один механізатор, вона має невелику транспортну ширину.



Компанія «ВК Технополь» пропонує сільськогосподарським виробникам зубо-пружинну борону ЗПБ-14, потужність трактора для агрегування борони має становити не менш як 80 к. с. Основними вузлами борони є чотири опорних колеса, центральна штанга, дві поворотні штанги, гідросистема, дві тросові розтяжки й сім секцій зубопружинних борін. Борони кріпляться на зчіпці за допомогою тяг і ланцюгів. Робоча швидкість борони — до 9 км/год, робоча ширина захвату — 14 м, а продуктивність становить 9 га/год. Борона виконує обробіток ґрунту на глибину 2–12 см. Маса машини — 1550 кг.

Фірма Bourgault (Канада) випускає середню пружинну борону моделі 6000, яка агрегується з трактором потужністю від 200 к. с. Ширина захвату борони — 21,3 м. П'ятирядна середня пружинна борона моделі 6000 оснащена зубами діаметром 11 мм та завдовжки 508 мм із

міжзубовою відстанню 5,2 см. Гідравлічне регулювання висоти й кута нахилу борони проводять під час руху з кабіни трактора. Тросова система подвійної дії дає операторові перевагу як гнучкої тяги (трос), так і жорсткої, без будь-яких негативних ефектів.



Борона пружинна Jar-Met P 510/4 із шириною захвату 9 м виробництва фірми Jar-Met (Польща) агрегатується з трактором потужністю 100 к. с. Також ця фірма випускає аналогічні борони завширшки 6 та 12 м. Борона знищує бур'яни, створює аераційний режим у верхньому шарі ґрунту, а також розпушує і вирівнює його. Застосовують її під час до- та післясходового боронування. Завдяки пружинним зубам діаметром 9 мм досягається висока якість обробітку з мінімальною ймовірністю забивання робочих органів. Регульований кут атаки дає змогу виконувати процес у різних польових умовах. Гідравлічна система підйому й опускання бічних секцій для переведення їх у транспортне положення і навпаки — істотно спрощує роботу та заощаджує час. Борона забезпечує обробіток ґрунту до 5 см. Робоча швидкість борони — 10 км/год, продуктивність — 9 га/год. Маса борони становить 895 кг.

Важка пружинна борона SM7000 Strawmaster виробництва фірми Degelman (США) агрегатується з трактором потужністю 150 к. с. Виконує широкий спектр польових робіт, її можна експлуатувати протягом усього польового сезону. Вібрація зубів під час руху і змінюваний кут атаки дають змогу розпушувати ґрунт на глибину до 5 см. За допомогою додаткового обладнання можливе внесення добрив і насіння одночасно з боронуванням. Продуктивність борони SM7000 Strawmaster, ширина захвату якої сягає 9 м, становить 33 га/год за робочої швидкості 19 км/год.

Борону UNIA АКЦЕНТ 12 виробляє фірма Unia Group (Польща). Борона агрегатується з трактором потужністю 110 к. с. Зуби борони UNIA АКЦЕНТ 12 виготовлені з пружинної сталі, кут їхньої установки можна змінювати на кожній секції. Борона виконує функції розпушувача та просапника.

Використання знаряддя сприяє зведенню до мінімуму застосування хімічних засобів під час боротьби з бур'янами. Борону можна активно використовувати за вирощування всіх видів зернових, буряків, квасолі, гороху, ріпи, суріпиці, кукурудзи, соняшників.

Ширина захвату борони — 12 м, маса — 1740 кг.



Австрійська фірма **Hatzenbichler** виробляє сітчасту борону Striegel, що призначена для боронування ґрунту безпосередньо перед посівом, для боротьби з проростаючими бур'янами. Борона складається з восьми робочих сегментів завширшки 1,5 м, що становить робочу ширину захвату 12 м. Як робочі органи застосовують пружинні зубці завдовжки 450 мм і діаметром 7 мм, а на замовлення можуть комплектуватися зубцями діаметром 12 мм (для розрівнювання соломи). Завдяки бічній вібрації пружинних зубців у поєднанні зі швидкістю виконується поверхневий обробіток ґрунту. Кут атаки регулюється в стандартному оснащенні механічно, шляхом переміщення сегмента на рухомому елементі. Всі причіпні знаряддя (від 15 до 24 м) у стандартному оснащенні мають функцію гідравлічного регулювання паралелограма, що дає змогу змінювати тиск на секції борін. Робоча швидкість борони — до 12 км/год. Її маса — 1170 кг.

Висновки.

Використання зубових і пружинно-пальцевих борін забезпечує широкий спектр агротехнічних операцій: закриття вологи, знищення бур'янів, рівномірний розподіл полем поживних решток, вирівнювання поверхні поля, загортання насіння і мінеральних добрив.

Вітчизняна промисловість постачає на ринок таку техніку. Кращими технічними рішеннями використання зубових борін є їхні комбінації на основі гідрофікованих зчіпок, які забезпечують можливість вибору і, за потреби, заміни навісних знарядь для розширення технологічних можливостей. Пружинно-пальцеві борони, які набули стрімкого поширення за останнє десятиріччя, також пропонують вітчизняні виробники в різних конструкційних рішеннях і інтерпретаціях.

Особливості конструкції робочого органу цих машин — пружинного пальця, визначають і технологічні напрями використання цього типу агрегатів. Пальці, виконані з тонкого дроту, можуть бути ефективні під час знищення ґрунтової кірки на незасмічених полях і ранніх стадіях розвитку бур'янів. Пальці діаметром 10–16 мм та можливість зміни їхнього кута нахилу можуть бути ефективними на полях з рослинними рештками під час затримання вологи, знищення бур'янів у різних фазах розвитку, рівномірного розподілу полем поживних залишків, вирівнюванні зораної поверхні, загортанні насіння і міндобрив, розкиданих полем, тощо. Велика ширина захвату таких борін, висока робоча швидкість, якісне копіювання рельєфу поля забезпечують високу змінну продуктивність із відмінними агротехнічними показниками роботи за незначних витрат палива. Своєчасне і правильне застосування таких знарядь сприяє отриманню високих урожаїв.

Л. Шустік, канд. тех. наук, зав. відділу, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,

С. Маринін, завідувач лабораторії,

*Л. Мариніна, канд. тех. наук, ст. наук. співробітник
журнал "Пропозиція", №3, 2017 р.*