

ПРОДУКТИВНІСТЬ ДИСКОВИХ БОРИН

Володимир МІРНЕНКО, ТОВ Пьотінгер Україна

 POTTINGER

З мінімальним розривом від комбайна стерню потрібно злуцти. У питанні закриття вологи, якої завжди обмаль, рахунок іде не на дні, а на години. Дискову борону обирають таким чином, щоб її денна продуктивність була не нижчою за продуктивність обмолоту. Продуктивність дискової, на перший погляд, зрозуміти легко – робочу ширину помножили на робочу швидкість. Але то лише на перший погляд...

Непродуктивний час

Добуток ширини на швидкість потрібно скоригувати на відсоток продуктивного часу. Жодна дискова не може розвертатися з опущеними робочими органами. Диски можуть виважуватися на котку чи транспортному шасі. Розвороти на транспортному шасі дозволяють використовувати дешевші підшипники на котку, але більше затрамбовують край поля (вага машини припадає на невелику площу опори транспортних шин) та потребують більше непродуктивного часу (близько 15%). Розвороти на котку потребують більш надійних підшипників котка, менше затрамбовують край поля та скорочують час на розвороти (близько 10%). Якщо ви користуєтеся тракторами зі спареними колесами чи широкими шинами, то варто придивитися до опції телескопічного дишла. Це зменшить радіус розвороту та скоротить непродуктивний час.

Робоча швидкість

Рухомі робочі органи дискової борони зі збільшенням швидкості стираються лінійно. Тобто стирання на гектар буде фактично однаковим в незалежності від того, повільно чи швидко ви працюєте. На відміну від нерухомих робочих органів культиватора чи плуга (тут зі зростанням робочої швидкості зростає і швидкість стирання робочих органів). Якість роботи

дискової борони сильно залежить від швидкості – чим швидше працюєте, тим вище якість. Але лише до певної межі. У якийсь момент дискова входить в резонанс і перестає дотримуватися якісних показників луцнення. Так от, максимально допустима робоча швидкість дискової борони буде залежати від цілої низки інженерних рішень та буде сильно відрізнятися в різних моделях. За однакових умов одна дискова почне «скакати» вже при 12 км/год, а інша буде якісно працювати і при 16 км/год. А це різниця в 30% продуктивності!

Транспортне шасі може бути розміщено за котком та підніматися над ним чи виходити за межі дискової – така система інженерно простіша, дешевша у виготовленні, але створює плече для розхитування. Якщо ви бачите транспортне шасі, що просто піднімається, – це перший сигнал, що дана конструкція не розрахована на високу швидкість. Транспортне шасі може бути розміщеним в центрі маси дискової (між дисками та котком) і підніматися. Таке шасі недороге у виробництві, не створює плече для розхитування, але подовжує базу, тобто погіршується якість поздовжнього копіювання поверхні поля. Третій варіант транспортного шасі – розміщене за котком, а в робочому положенні піднімається та складається в центр маси дискової. Конструкція лишається короткобазовою, шасі не розхитує конструкцію, проте таке рішення буде дорожчим у виробництві.

Висота рами – це як з кліренс на авто. Чим більшою буде висота рами, тим більшою буде прохідність, більшим може бути амплітуда відхилення стійки диску при наїзді на камінь, меншим буде ризик забивання пожнивними рештками. Разом з тим збільшення висоти рами піднімає центр маси конструкції, що зменшує її стійкість при високих швидкостях. Авто з великим кліренсом менш стійкі на дорозі. Висоту рами в 50 см і менше, зазвичай, мають дискові борони, не призначені для роботи по великій кількості пожнивних решток. Висоту рами у 80 см і більше мають дискові борони, не призначені для швидкісної роботи.

Діаметр, товщина диску та кут атаки по вертикалі визначають силу, з якою дискову борону буде виштовхувати з ґрунту. Чим більшою буде пляма контакту, тим при меншій максимальній швидкості дискова ввійде в резонанс. Більший діаметр диску дозволяє працювати на більшу глибину, заробляти більшу кількість





пожнивних решток, залишати рівніше підґрунтя, але збільшує пляму контакту. Для міцності диска його товщина повинна складати до 1% від діаметра. Наприклад, диски 500-600 мм зазвичай мають товщину 5 мм, а 600-700 мм – 6 мм. Щоб збільшити ресурс диска (чи залишити той самий ресурс, використовуючи дешевшу марку сталі) на диски діаметром 500-600 мм можна зробити товщину в 6 мм, але це збільшує пляму контакту. Кут атаки по вертикалі дозволяє диску краще підрізати та замішувати, лишати рівніше підґрунтя при меншому діаметрі диску, але «лежачі» диски значно збільшують пляму контакту. Чим більша пляма контакту, тим більшим буде негативне ущільнення підґрунтя після проходу техніки (особливо по фізично нестиглому ґрунту). Великий діаметр диска (понад 60 см), товщина (більше 1% від діаметра) та великий кут атаки по вертикалі (більше 10 градусів) притаманні дисковим боронам, що не розраховані на високу робочу швидкість.

Система гідропневмоамортизації може значно підвищити максимальну допустиму робочу швидкість. Диски дотримуються робочої глибини, опираючись на коток. Коли ця опора є жорсткою, то коливання мають здатність накопичуватися. Диски можуть опиратися на коток через гідроциліндри, з'єднані з гідропневмоамортизаторами. Це як система гідравлічної підвіски в авто – коливання не накопичуються, а гасяться.

Робоча ширина

По-перше, проблема назви. Далеко не завжди назва дискової борони має якийсь зв'язок з її робочою шириною. Восьма модель цілком може мати робочу ширину 7,5 м. У більшості відстань між дисками – 12,5 см (є винятки). Перемноживши кількість повноцінних дисків на 12,5 см, можна отримати реальну робочу ширину.

По-друге, проблема стику між сусідніми проходами. Крайній диск у кожному ряду кидає потік ґрунту, що може утворювати вал чи ямку між сусідніми проходами дискової борони. Щоб стик був рівним, потрібно використовувати бокові щитки, що будуть зупиняти та перенаправляти потік ґрунту. А як же працюють ті дискові, у базовій комплектації яких немає бокових щитків? Тут може бути кілька інженерних рішень. Можна поставити крайні диски меншого діаметра з великими вирізами чи інші неповноцінні диски. Це зменшить потік ґрунту, але для повноцінного обробітку потрібно працювати з додатковим перекриттям в 25 см, тобто фактична робоча ширина буде менше. Можна поставити коток на 25 см ширше. Так коток буде утрамбовувати вал від останнього диска. Фон буде виглядати рівним, але кожен стик буде мати дещо щільніший ґрунт. І, звичайно, робочу ширину варто рахувати по дисках, а не по котку.

По-третє, проблема перекриття рядів. Є виробники, що зміщують один ряд відносно іншого настільки, що до двох крайніх дисків в іншому ряду немає протистоячого. Це дає купу маркетингових «переваг» – і робоча ширина більша, і стик сусідніх проходів гарний, і витрачатися на бокові щитки не потрібно. От тільки на такій дисковій бороні потрібно працювати з додатковим перекриттям в 25-37,5 см.

То що з цим всім робити?

- Якщо дискова борона розвертається на транспортному шасі, то будьте готові, що непродуктивного часу буде більше.
- Транспортне шасі, що створює плече для розхитування, велика висота рами, велика пляма контакту диска з ґрунтом, відсутність системи амортизації – це все ознаки дискових, не призначених для швидкісної роботи. Якщо маєте поля з вкрай невіривняним рельєфом чи трактора з недостатньою кількістю «коней», то такі моделі можуть бути вашим варіантом.
- Не ведіться на назву моделі. Помножте 12,5 см на кількість дисків і порівняйте результат із зазначеною робочою шириною. Уточніть, чи всі диски на бороні повноцінні.
- Віднесіться з пересторогою до моделей, у яких немає бокових щитків у базовій комплектації.
- Зайдіть на сайт виробника (не дилера, і краще на оригінальну англійську сторінку) і зверніть увагу на робочу ширину DIN.
- Уточніть у продавця, з яким мінімальним перекриттям можна працювати на полі, і обов'язково розкопайте стик сусідніх проходів. На полі перевірте кілька швидкісних режимів та порівняйте якість роботи.

Всі дискові борони лише на перший погляд схожі. Продуктивність визначається часом на розвороті, робочою швидкістю та робочою шириною. І зі всіма трьома змінними є купа нюансів, на які варто звернути увагу. Диявол криється в деталях. І краще розібратися з ними до купівлі, аніж вони стануть неприємним сюрпризом після.

P.S.: Ми з вами розібрали питання виключно продуктивності, не зачіпаючи питання якості роботи. А там конструктивних нюансів ще більше. Але то вже тема для наступної розмови...