

Земледелец

Журнал аграрных решений | № 6



СОДЕРЖАНИЕ

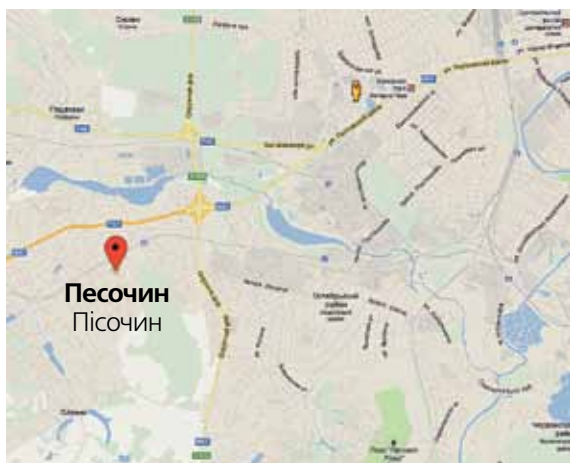
- 2 Carrier: малі і великі диски, міні-сівалки, вирівнювачі, штригелі
- 8 Навігаційна система управління GPS на сівалках Väderstad
- 10 Tempo хроніка
- 16 Väderstad пропонує нову машину для технології strip-till
- 20 Надійна техніка для вирощування гороху
- 22 Енергоефективний процес сушіння зерна кукурудзи при використанні сушарок TORNUM серії HR

VÄDERSTAD



Серійне виробництво сівалок TEMPO почалось

Завод Väderstad Verken AB 1 жовтня 2012 року розпочав серійне виробництво сівалок TEMPO в шести- та восьмирядних версіях. Під випуск просапних сівалок був збудований новий автоматизований цех, в який було інвестовано більше 8 млн. євро. Через підвищений попит на ці машини в країнах Європи весь серійний випуск був розпроданий протягом декількох тижнів. Квота заводу на український ринок обсягом 25 сівалок була викуплена клієнтами задовго до початку самого серійного випуску. Майже всі машини, які постачаються в Україну, беруть участь в демо-турі індустріального посіву соняшника і кукурудзи з рекомендованою швидкістю 15 км/год. Наступний продаж обмеженої серії сівалок TEMPO для поставки під посівну 2014 року почнеться 1 червня 2013 року.



Відкрився новий агроцентр

1 лютого 2013 року компанія ТОВ «Ведерстад» відкрила новий агроцентр. Він розташований в смт. Пісочин Харківського району безпосередньо на окружній дорозі міста Харкова. Третій після агроцентрів в м. Жашкові (Черкаська обл.) і с. Мартинівка (Житомирська обл.), агроцентр дозволить оперативно надавати сервіс і постачати запчастини в Східному регіоні країни. Тут зберігається більше 5000 найменувань запчастин, а на оглядовому майданчику представлені основні види техніки заводу-виробника.



Школа майстерності

ТОВ «Ведерстад» із 2007 року в лютому проводить традиційні навчання механізаторів-користувачів техніки Väderstad в Україні. Від дати заснування ці навчання відвідало більше 900 механізаторів. В лютому і березні 2013 року заняття проводитимуться в двох власних агроцентрах «Жашків», «Мартинівка», а також в «Німецькому Аграрному Центрі». Навчання безкоштовне, інженери компанії проводять як теоретичні, так і практичні заняття.



CARRIER:

малі і великі диски,
міні-сівалки,
вирівнювачі, штригелі

Сімейство популярних по всьому світу та в Україні дискових культиваторів Carrier постійно вдосконалюється. В процесі розширення своїх можливостей воно отримало новий поштовх, що дозволяє застосовувати ці багатофункціональні механізми у різних умовах. Завдяки різноманітності опцій (штригелі борони, міні-сівалки Biodrill, вирівнювачі Crossboard) і широкому модельному ряду типорозмірів (3,0 м, 4,2 м, 5,0 м, 6,5 м, 8,2 м, 9,25 м і велетенського 12,25 м), вони здатні виконувати великий обсяг операцій з обробки ґрунту та сівби незалежно від розміру господарств, типів ґрунтів, технологій, вирощуваних культур. Універсальність Carrier полягає у здатності виконувати лушення, дискування ґрунту, основний і передпосівний обробіток та сівбу.

Для оптимізації роботи культиваторів в різних умовах, а також для того, щоб полегшити виконання різноманітних операцій з отриманням кращих показників, і передбачено комплектування Carrier додатковими змінними робочими пристро-



1 Культиватор Carrier з системою вирівнюючих планок Crossboard

ями. До таких пристосувань належить система вирівнюючих планок Crossboard (рис. 1), яка краще подрібнює грудки на важких ґрунтах та вирівнює поверхню поля. Вона складається з підпружинених сталевих S-подібних пластин і зносостійких наконечників шириною 150 мм, розташованих в один ряд на відстані 95 мм один від одного. Така опція доступна для моделей культиваторів з робочою шириною від 3,0 м до 6,5 м, а також 9,25 м. Рекомендується для господарств з традиційною та мінімальною системою обробки ґрунту, що передбачає залишення незначної кількості поживних решток на поверхні поля.

Розподільвач соломи – штригелна борона – встановлюється попереду дис-



2 Культиватор Carrier 650 з розподільвачем соломи та міні-сівалкою BioDrill 360

ків; вона забезпечує перерозподіл скучень соломи і поживних решток після комбайнів, прес-підбирачів та поліпшує якість обробки (рис. 2). Розподільвач сконструйований як пружинна борона, зуби якої зроблені з пружної загартованої сталі діаметром 12 мм. Маючи довжину до 70 см, вони встановлені в два ряди з шаховим розташуванням на відстані 35 см один від одного. Таку опцію можна додавати на культиватори з робочою шириною діапазоном 4,2-8,2 м, а також 12,25 м.

Ножовий коток Crosscutter призначений для подрібнення поживних решток ріпаку, сидератів та соняшнику. Пристрій легко монтується попереду батареї дисків; він подрібнює довгі стебла та прижимає їх до землі. Це покращує якість роботи самих дисків та створює сприятливі умови для прискореного розкладання решток мікроорганізмами. Ножовий коток має діаметр 42 см. Він обладнаний шістьма двосторонніми ножами, виготовленими із загартованої сталі, які можна заточувати в процесі

зносу. Для того, щоб робочі органи пристрою не пошкоджувались, кріплення котків до рами обладнані гумовими амортизаторами. Ножові котки можуть бути встановлені на культиваторах з робочою шириною 6,5 м та 12,25 м. Ножовий коток Crosscutter пройшов широку обкатку в Україні по стерні ріпаку, соняшнику і зеленій масі сидератів.

Міні-сівалка BioDrill, яка швидко монтується на раму культиватора, дозволяє одночасно з обробкою ґрунту виконувати сівбу дрібнонасіневих культур (рис. 2). Після встановлення такого пристрою Carrier перетворюється на пневматичну комбіновану сівалку для висіву ріпаку, сидератів, багаторічних трав та аналогічних культур з нормою висіву від 1,5 до 52 кг/га. Завдяки спеціальним розподільникам насіння рівномірно розсівається по площі поля. Потрапивши в розпушений ґрунт перед котком, воно прикочується на глибину 0,5-3 см, що забезпечує хороший контакт насіння з ґрунтом та появу дружніх сходів. Монтується міні-



3 Культиватор Carrier 650 з ножовим котком Crosscutter

сівалки BioDrill на культиватори з робочою шириною від 3 м до 8,2 м. Такий посів з економічної точки зору є найдешевшим і дозволяє швидко «закривати» великі площі посівом всієї робочої ширини культиватора. В Україні особливо часто використовують міні-сівалку BioDrill для посіву ріпаку, оскільки через ризикованість даної культури щодо перезимування, господарства намагаються скоротити витрати на посів.

Конструкція. Загалом культиватор Carrier складається з наступних вузлів: рами, ходової системи, системи дисків, кільчастого котка, гідравлічної системи.

Рама виготовлена з міцного трубного профілю прямокутного перетину розміром 250 на 150 мм, товщиною 10 мм. Рама культиватора CR-925 та CR-1225 порівняно з іншими культиваторами сімейства Carrier значно відрізняється від останніх. Так, центральна рама CR-925 та CR-1225 виготовлена з профілю більшого розміру та більш міцного матеріалу. Це дозволяє витримувати навантаження, яким підлягає така машина.

Ходова система культиваторів містить два або чотири колеса на пневматичному ході в залежності від типорозміру. Розмір коліс однаковий на усіх культиваторах, вони відрізняються лише міцністю шини, яка посилена різною кількістю металевих кордів.

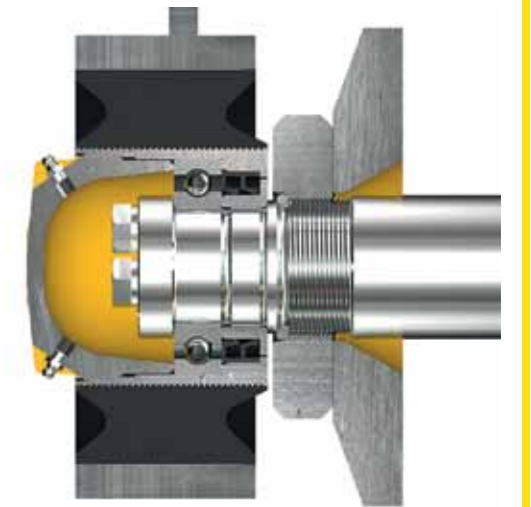
До передньої частини рами кріпиться блок дисків, що складається з двох рядів вирізних високоміцних, зносостійких конічних дисків, виготовлених із загартованої зброярської сталі V55 та закріплених на окремих стійках. Диски мають діаметр 450 мм. Вони встановлені на невеликій відстані один від одного – 125 мм. Менший діаметр диска на швидкості більше 12 км/год забезпечує більшу радіальну швидкість та сприяє самоочищенню диска, під час роботи не створюються великі грудки, тобто спостерігається ефект «фрези» – подрібнення грудок до дрібних фракцій. В місцях кріплення стійок дисків до рами встановлені гумові амортизатори, які пом'якшують умови роботи дисків в режимі вібрації, подовжуючи експлуатаційний термін дисків та підшипників. Вага, яка припадає на кожен диск



4 Ступиця диска з дворядним кульковим підшипником та спеціальними герметичними ущільнювачами



5 Гумові сайленблоки на підвісках котка



(від 65 до 125 кг), достатня для роботи на різних типах ґрунтів. В Україну поставляються переважно причіпні моделі, в яких на кожен диск припадає найбільша вага (від 115 до 125 кг). Конічна форма дисків має мінімальну площу опори на ґрунт порівняно з іншими конструкціями, що вимагає меншої сили тиску на диск для проникнення в ґрунт. Кожен диск встановлений на дворядному кульковому підшипнику, який має спеціальні герметичні ущільнювачі. Вони запобігають потраплянню в порожнину підшипника вологи та бруду (рис. 4). З 2013 року всі типорозміри культиваторів матимуть X-подібне розміщення дисків: частина дисків в одному ряду має правостороннє та лівостороннє розміщення. Ця комбінація реалізована як в першому, так і в другому ряду дисків культиватора. В результаті бокові сили, які діють на диски, практично повністю врівноважуються, а сам культиватор рухається прямолінійно позаду трактора. X-подібне розташування дисків підвищує їх проникаючу здатність. Для вирівнювання поля та запобігання появи гребенів та борозен між проходами культиватора на крайніх дисках передбачено спеціальні регульовальні кронштейни.

За системою дисків на рамі встановлений коток. В залежності від умов та типорозміру культиваторів є три різновиди котків.

Перший, найбільш універсальний, **кільчатий** коток, являє собою вал із зібраним на ньому набором сталевих дисків. Вони притиснуті багатотонним зусиллям, що виключає можливість їх прокручування один відносно іншого. Це важкі, високої міцності диски, виготовлені з загартованої сталі. Конструк-

ція котку забезпечує його ефективну роботу в режимі максимальної вібрації. Вібрація сприяє самоочищенню кільця котка та ефективно впливає на розбивання грудочок, в результаті чого залишається вирівняна дрібногрудкувата поверхня ґрунту. Для захисту конструкції котка і культиватора від негативної дії вібрації передбачено використання гумових сайленблоків на підвісках котка. Це своєрідні амортизатори (рис. 5), гасники вібраційних коливань, які запобігають руйнуванню рами та подовжують експлуатаційний період робочих вузлів культиватора. Коток призначений для роботи на середніх та важких типах ґрунтів, характерних для України.

Другий тип котка – **гумовий**. Потребує менших тягових зусиль, маючи меншу вагу порівняно зі сталевим кільчатим котком. Рекомендується для піщаних, супіщаних та легких суглинків. Широко експлуатується в країнах Західної Європи з відповідними типами ґрунтів.

Третій тип котка – **трубчастий**. Цей найлегший серед котків являє собою зварну конструкцію зі сталевих труб. Він має великий діаметр (550 мм), який найкраще підходить для легких ґрунтів. Пристрій встановлюється на навісних культиваторах CRX 425-625.

Регулювання дисків на різну глибину обробки виконується гідравлічно з кабіни трактора. На штоках гідроциліндрів встановлені касети, чим обмежується довжина їх ходу. Працюють гідроциліндри під час виконання технологічного проце-

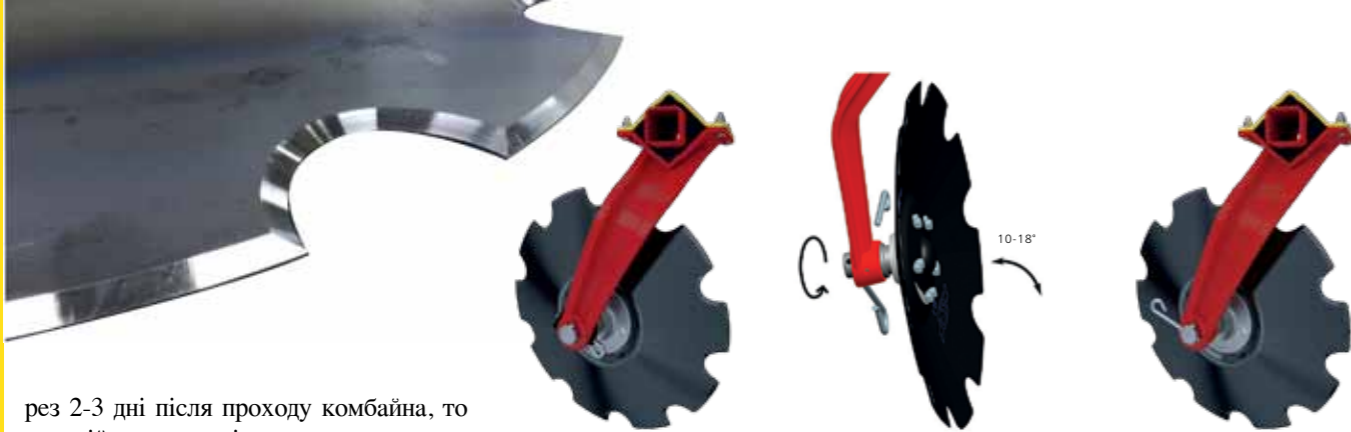
су за системою «ведучий-ведений». Ця технічна ідея є запатентованою власністю заводу. В конструкції системи застосовуються три гідроциліндри різного типорозмірного ряду, які почергово поєднані між собою. Спеціальне, нестандартне положення манжет гідроциліндра забезпечує рівномірний обробку ґрунту по глибині, незалежно від рельєфу поля.

Спосіб переведення культиватора з робочого положення в транспортне і навпаки також розроблений працівниками заводу і запатентований. Культиватори мають оптимальну систему складання на малу габаритну ширину, яка становить до 3,0 м для кожної моделі. Переведення механізму з транспортного положення в робоче і навпаки виконується також гідравлічно.

Для агрегування культиваторів Carrier необхідні трактори потужністю від 120 до 500 к. с.

Культиватори Carrier відкривають нові можливості в збереженні вологи з одночасним знищенням падалиці і бур'янів. Одразу ж після збору врожаю комбайнами на більшій половині поля, можна розпочинати роботу Carrier. Перший прохід потрібно робити на мінімально припустимі глибини не пізніше 24 годин після комбайна. Саме в цей період верхній шар ґрунту зберігає ті фізичні характеристики, за яких найкраще піддається якісному обробці, а залишкова волога сприятиме провокаційному проростанню насіння падалиці та бур'янів. Якщо знехтувати цією рекомендацією та провести обробку че-

КОНІЧНА ФОРМА ДИСКІВ МАЄ МІНІМАЛЬНУ ПЛОЩУ ОПОРИ НА ҐРУНТ ПОРІВНЯНО З ІНШИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ, ЩО ВИМАГАЄ МЕНШОЇ СИЛИ ТИСКУ НА ДИСК ДЛЯ ПРОНИКНЕННЯ В ҐРУНТ



рез 2-3 дні після проходу комбайна, то верхній шар повністю втрачає залишкову вологу, ґрунт затвердіває і самоущільнюється.

Мінімальна глибина має визначитися на кожному полі окремо, таким чином, щоб утворювався рівномірно оброблений шар по всій площі. При цьому враховується наявність колій після комбайна і вантажних автомобілів. Обробіток ґрунту рекомендується проводити під кутом до 20 градусів відносно напрямку роботи збиральної техніки або попередньої технологічної операції. Це дає можливість якнайліпше провести якісний обробіток, рівномірно перерозподілити поживні речовини по полю, вирівняти поверхню поля, уникнути переущільнення ґрунту після декількох проходжень трактора по одній колії в тому ж напрямку.

Один прохід Carrier по полю дасть можливість подрібнити залишені поживні рештки, підрізати бур'яни, перемішати їх з ґрунтом, порушити утворені капіляри, частково вирівняти поверхню і прикатати. Завдяки своєрідній робочій поверхні диска з невеликими вирізами та високої швидкості (12-15 км/год) забезпечуються якісний обробіток ґрунту

6 Нові диски великого діаметру на культиваторах Carrier XL.

на глибині від 3 см. Аграрії, маючи такий культиватор, одночасно вирішують декілька завдань: знищення бур'янів, часткове вирівнювання поверхні поля, збереження вологи, забезпечення високої продуктивності, економія палива.

Новинки: супервеликі диски XL. Оскільки компанія Väderstad є однією з провідних у сфері сільськогосподарського машинобудування, вона постійно намагається бути на крок попереду сучасних тенденцій. Так, у зв'язку з останніми тенденціями до збільшення посівів кукурудзи, соняшнику та сої у країнах Центральної та Східної Європи аграріям було представлено нову сівалку для технічних культур Tempo та дисковий культиватор для грубостебельних культур Carrier XL. Обидві машини успішно пройшли попереднє випробування на важких українських чорноземах, продемонструвавши відмінні результати.

Carrier XL – це нова модель дискових культиваторів, яка має диски великого ді-

аметру 61 см (рис. 6). Розроблені спеціально для господарств, які займаються вирощуванням кукурудзи, соняшника, ріпаку, сої та інших культур, що мають грубі стебла та залишають велику кількість поживних решток. Наприклад, в роки з високим урожаєм кукурудзи на поверхні поля залишається до 30 т/га поживних решток шаром до 10 см. Щоб обробити таку поверхню, потрібно мати диски більшого діаметру, з більшими вирізами, які краще проникатимуть через товстий шар решток та розпушуватимуть ґрунт. Звичайні диски діаметром 45 см, встановлені на традиційних культиваторах Carrier, можуть діставатися глибини максимум 11,25 см (25 % від діаметру диска), а у нових культиваторів Carrier XL з дисками діаметром 61 см глибина обробітку зростає до 15,25 см. Нові диски мають таку ж конічну форму, як звичайні; вони виготовлені зі спеціальної загартованої сталі, мають загострені леза по всій крайній частині, але з більшими вирізами. Це забезпечує високу якість розрізання поживних

Таб.1 Принципові відмінності між дисковими культиваторами Carrier та Carrier XL

Порівняльні показники	Дискові культиватори	
	Carrier	Carrier XL
Діаметр робочих дисків, мм	450	610
Відстань між дисками, мм	125	125
Глибина обробітку, см	3-10	7-15
Робочий кут атаки диска	Незмінний	Можна регулювати від 10 до 180
Умови роботи культиваторів	Всі культури з наявною кількістю поживних решток до 15 т/га	Всі культури незалежно від кількості поживних решток після попередника
Основне призначення		
Лущення стерні	від 3 см	від 7 см
Дискування	до 10 см	до 15 см
Вирівнювання зябу та поганої оранки		
Основний обробіток, см	до 10 см	до 15 см
Передпосівний обробіток	від 3 см	-
Сівба дрібнонасіньових культур з міні-сівалкою BioDrill, глибина висіву	0,5-3 см	-

решток та проникнення в ґрунт. Як показали дослідження, такий культиватор добре працює на полях після збору кукурудзи, соняшника, озимої пшениці, сої, гречки навіть після поганої оранки (великі глибини та невирівняна поверхня). Після проходу культиватора залишається рівна поверхня з дрібногрудкуватою структурою ґрунту. Найвища якість роботи спостерігалась під час обробітку ґрунту на глибину від 7 до 15 см за робочої швидкості не менше 10 км/год. В залежності від кліматичних умов, типу та стану ґрунту, а також кількості поживних решток на всіх дисках культиватора можна відрегулювати робочий кут відносно напрямку руху від 10

до 18 градусів. Кожен диск закріплений на окремій стійці, обладнаній гумовими амортизаторами у місці кріплення до рами. Стійки також мають X-подібне розташування дисків. Диски, встановлені праворуч і ліворуч на одному ряду, сприяють прямолінійності руху культиватора за трактором (рис. 7). Найкраще це проявляється на полях зі схилами, а також під час використання GPS-системи курсового водіння, яка запобігає появі великих перекидів між проходами та огріхів.

Всі диски оснащені новими надміцними ступицями, котрі не вимагають змащування та забезпечують проходження великої маси поживних решток навіть

на високих швидкостях (12-15 км/год). Так само, як і попередні моделі, культиватори Carrier XL обладнуються важкими сталевими кільчатими котками, які забезпечують рівність поверхні та збереження вологи ґрунту.

Наразі є дві моделі культиваторів Carrier XL з робочою шириною 9,25 м та 12,25 м для тракторів потужністю 500 к. с. Проте в найближчі плани виробника входить створити культиватори Carrier XL з меншою робочою шириною захвату під менш потужні трактори.

В таблиці наведено принципові відмінності між культиваторами Carrier та Carrier XL.

З таблиці видно, що новий культиватор Carrier XL з великими дисками так само, як і Carrier, може виконувати практично всі технологічні операції. Винятком є передпосівний обробіток на глибину загортання насіння, а також використання нової моделі як комбінованого агрегату для сівби дрібнонасіньових культур. Проте новий Carrier XL здатен обробляти поля на глибину до 15 см незалежно від кількості залишених поживних решток на поверхні.

Таким чином, маючи в господарстві дисковий культиватор типу Carrier, можна вирішувати велику кількість технологічних завдань, пов'язаних з підготовкою ґрунту та сівбою. Завдяки своїй багатофункціональності, продуктивності, економічності, здатності зберігати вологу цей культиватор стане незамінним партнером для будь-якого господаря, адже в цьому вже переконалися десятки тисяч власників по всьому світу! ●

КОМЕНТАР ЗЕМЛЕРОБА



Гриздуб Іван Панасович,
виконавчий директор
ВАТ «Відродження»
(с. Петраківка Хорольського р-ну
Полтавської обл)

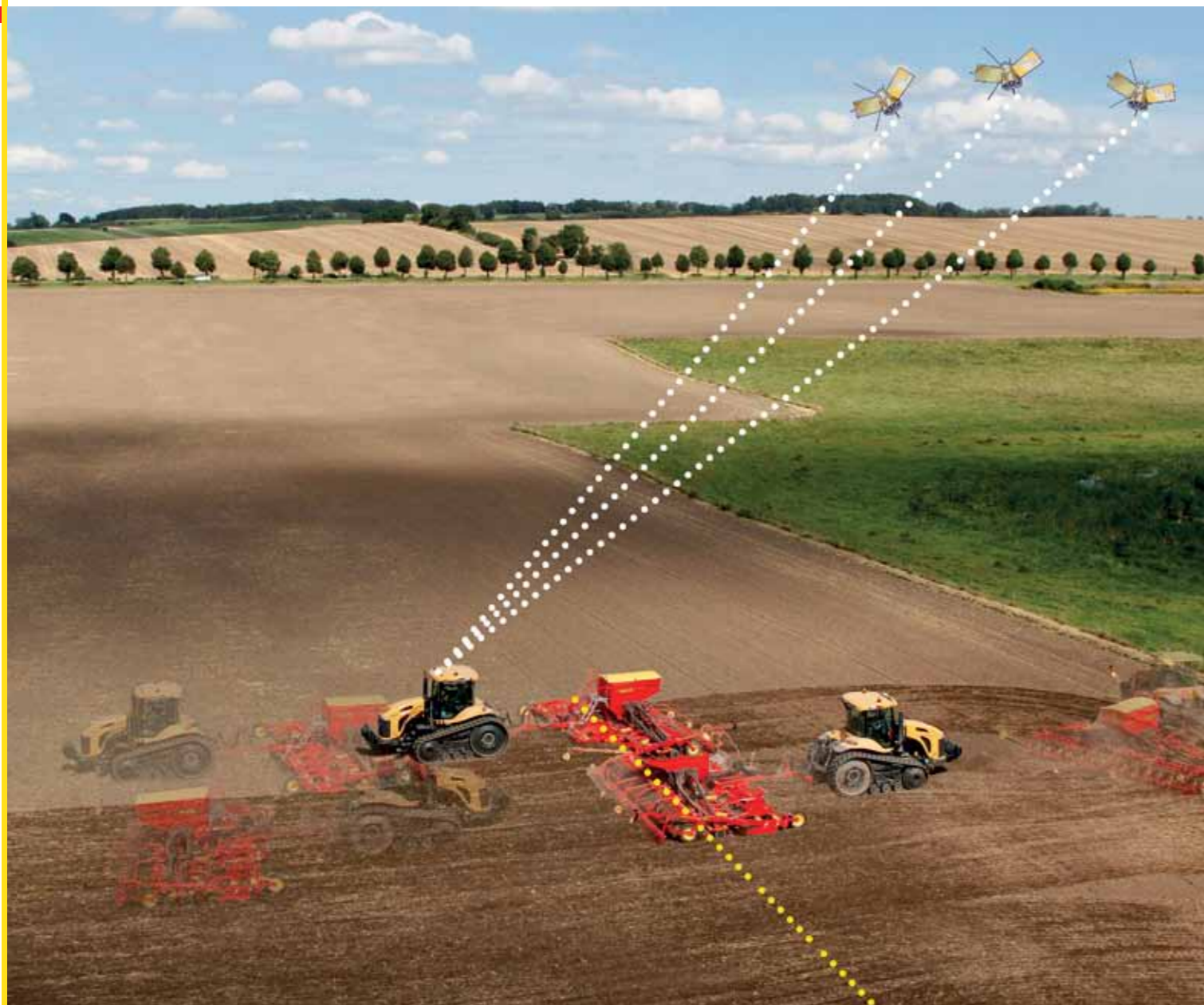
Технологія: один прохід CARRIER по соняшнику, наступний прохід – посів зернових механічною сівалкою Rapid, що забезпечує максимальне збереження вологи при використанні технології mini-till. Від оранки аграрії відійшли в 2006 році, в останні шість років використовують лише два типи агрегатів: Carrier і Rapid. Завдяки цьому на полях значно збільшилась кількість черв'яків, які відіграють велику роль у розкладанні рослинних решток і збагаченні ґрунту поживними речовинами.



Поля озимої пшениці у ВАТ «Відродження», що посіяні Rapid, можна фотографувати для підручника з агрономії



7 Диски, встановлені праворуч і ліворуч на одному ряду, сприяють прямолінійності руху культиватора за трактором



Навігаційна система управління GPS на сівалках Väderstad для підвищення точності висіву, економії посівного матеріалу та часу

З листопада 2012 року на всі пульти управління пневматичних сівалок Väderstad Rapid та Spirit встановлюється нове програмне забезпечення, в тому числі система управління GPS. Використовуючи GPS-контроль та зв'язок з системою Trimble GPS, оновлені машини здатні автоматично розпочинати і зупиняти висів насіння та добрив на поворотних полосах, а також за необхідності контролювати роботу висівних секцій.

«З а допомогою цієї системи фермер економить насіння, добрива та час, а також полегшує роботу механізатора», – стверджує менеджер з виробництва Väderstad Matias Ховнерт.

Диференційована норма висіву

Норма висіву насіння і добрива може автоматично змінюватись в процесі сівби в залежності від показників з карти GPS. Ця карта створюється за результатами попереднього хімічного аналізу ґрунту та планової врожайності. Під час сівби сівалкою всі фактичні дані норм висіву фіксуються на координатній площині для подальшого використання та контролю. Диференційована норма внесення забезпечує формування високої якості врожаю по всій площі поля. Вона також оптимізує процес використання добрив культурними рослинами з екологічної точки зору, оскільки не відбувається передозування та вимивання надлишкових поживних речовин у ґрунтові води.

Як це працює?

GPS-система за допомогою інтелектуальної функції пам'яті фіксує місця роботи сівалки на полі. Вся засіяна площа та переміщення сівалки відображаються на дисплеї Trimble. Коли сівалка заходить на вже засіяну площу, то

висівні пристрої автоматично вимикаються. Якщо під час сівби трапляється клиноподібний прохід, ліва або права частини сівалки вимикаються, щоб уникнути подвійного пересіву. Економія добрив та посівного матеріалу при цьому може складати 5-10 %.

Автоматичний запуск і зупинка висіву на поворотних полосах

Крім того, можна використовувати автоматичний запуск і зупинку висіву на поворотних полосах, навіть у випадку, коли поворотну полосу треба засівати в останню чергу. Для цього потрібно лише занести в пам'ять необхідну ширину поворотної полоси і сівалка сама контролюватиме пуск і вимкнення висівних пристроїв під час перетину через цю невидиму межу.

«Väderstad GPS-контроль спільно з системою Trimble GPS сприяють підвищенню рівня якості і точності висіву порівняно зі звичайним способом сівби. Система GPS проста у використанні і суттєво допомагає фермеру, адже дозволяє оператору сівалки чітко провести сівбу на полі з мінімальною кількістю пересівів та огривів, що в цілому оптимізує ріст і розвиток кожної культурної рослини на полі», – доводить менеджер з виробництва Väderstad Matias Ховнерт. ●





Темпо ХРОНІКА

ТЕМПО-ТУР. УКРАЇНА. 2012



Семен Михайло Степанович
головний інженер ПСП «Іванівське»
(Тернопільська обл., Теревовлянський р-н,
с. Іванівка)

– Сіяли ми зі швидкістю 17-20 кілометрів на годину, і для загрузки машини нам потрібно було 10-15 хвилин. Сівалка сіяла досить гарно, ніяких проблем не виникало. Ми задоволені і плануємо сівалочку купляти.

– **Виникає питання щодо швидкості, з якою ви сіяли. Чи це не забагато, зважаючи на те, що для більшості сівалок точного висіву рекомендовано швидкість до 10 кілометрів на годину?**

– Швидкість руху сівалки зовсім не впливала на якість її роботи.



Вівчар Ігор Дмитрович

головний агроном ПСП «Іванівське»
(Тернопільська обл., Теребовлянський р-н,
с. Іванівка)

– Чи є проблемою для вашого господарства точний висів?

– Так, але з сівалкою Тетро ця проблема знімається. Для нас дуже важливо отримувати рівномірну схожість, а під час випробувань механізму жодного разу не було двійників, тобто два зерна вкупі.

– Скільки часу ви настроювали сівалку по нормі висіву?

– Досить швидко, не більше 5-10 хвилин.

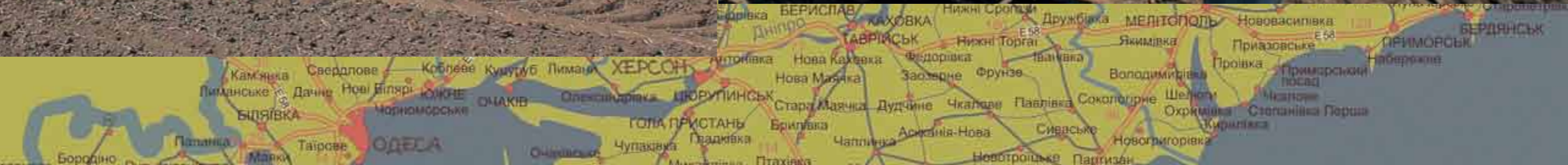


Черниш Валерій Борисович

директор СВК «Заповіт Ілліча»
(Київська обл., Обухівський р-н, с. Витачів)

– Я працюю керівником сільсько-господарського виробничого кооперативу вже 21-й рік. Ми маємо 1200 га сільгоспугідь. Оскільки вони розташовані у Придніпровській зоні, є багато схилів. Сівалка Rapid працює у нас вже багато років. Це дозволяє засіявати всі нерівні площини. Двома сівалками, Rapid 400C і Тетро F8, ми зможемо вирішувати всі проблеми посівів. Хочу сказати, що Rapid 400C – найкраща в світі сівалка суцільного посіву. Інша сівалка, Тетро F8, посіяла у нас 140 га соняшника та майже 300 га кукурудзи. Ми вирощуємо соняшник з 2003 року, кукурудзою за-

ймалися ще раніше, але таких сходів і такої рівномірності ще не бачили. Соняшник зійшов на 5-й день! Це при тому, що коли його сіяли (я особисто був у тракторі), показники швидкості на моніторі комп'ютера були 19,5-20 км на годину. Незважаючи на таку швидкість, насіння було розкладене ідеально! Насіння соняшника ми сіяли зі щільністю 83 тисячі на гектар, кукурудзи – 95 тисяч. Сівалка на одному сошнику калібрує всі вісім сошників, а комп'ютер чітко показує, скільки сіється. Аби тільки трактор не буксував, а сівалка зі своєю роботою справляється. В день випробувань ми почали працювати о пів на четверту і до початку дванадцятої засіяли десь 60 гектарів, не зважаючи на те, що за кермом була людина, яка перший раз в житті сіяла цією сівалкою! Ну, сівалка – бомба!





Корчин Віктор Олександрович

директор ФГ «Агро-Альянс»
(Херсонська обл., Бериславський р-н, с. Новорайськ)

– На этом поле мы применили «прямой посев» подсолнечника двумя видами сеялок. Первая сеялка была американского производства, а вторая – Tempo F8. Последняя очень хорошо зарекомендовала себя при посеве подсолнечника. Прежде всего, впечатляет высокая скорость движения. Мы работали со скоростью 12-13 километров в час (по технологии No-till) и получили очень хорошее распределение посевного материала. Я за 12 лет своего стажа первый раз работал с сеялкой, которая практически идеально распределяет семена. Нами было задано расстояние 26 см, и оно было выдержано по всему гону. Не было ни двойников, ни пропусков! Машина работала у нас круглосуточно, только тракториста меняли. В таком режиме она посеяла 150 гектаров за полтора дня! Я отдаю предпочтение Tempo: она очень технологична. Если нужно что-то проверить, это занимает считанные минуты, а то и секунды. Вдобавок она красивая!



Глобинець Марта Андріївна

директор ПСП «Октябрьське»
(АР Крим, Красногвардійський р-н, с. Полтавка)

– У нас многоотраслевое хозяйство, занимаемся как животноводством, так и растениеводством. Обрабатываем площадь порядка 3200 га. Могу сказать, что качество этой сеялки Tempo, в сравнении с другими, на порядок выше. Можно отметить идеальную точность высева, ровное расстояние между растениями. А еще сеялка хороша тем, что одновременно вносит удобрения. С помощью Tempo F8 мы посеяли 120 гектаров гибридного подсолнуха. Высеяно безукоризненно!

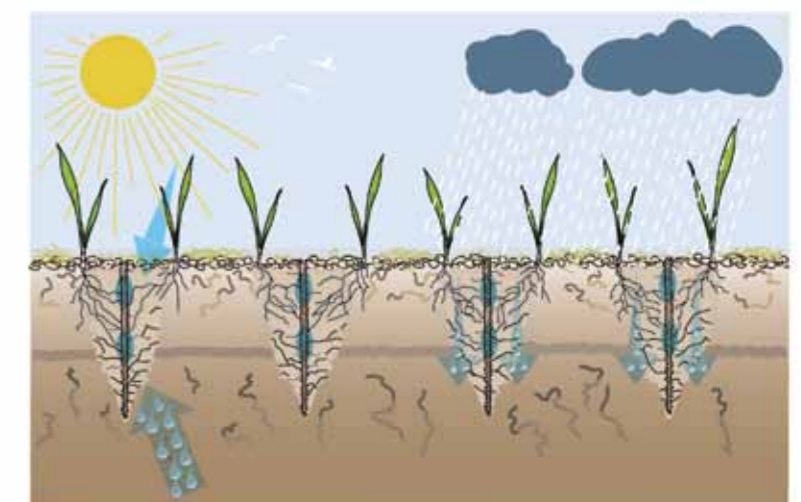


Väderstad пропонує НОВУ МАШИНУ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL

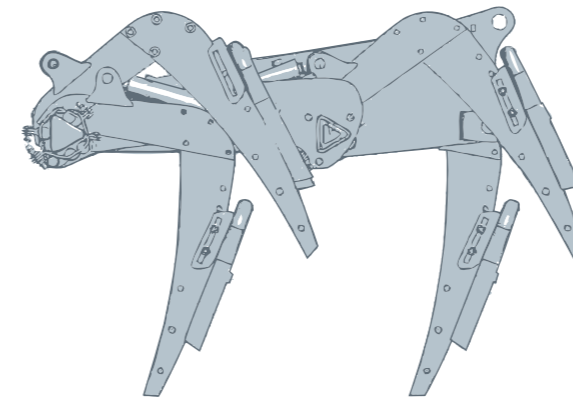
Strip-till або технологія посмугового обробітку ґрунту з одночасною сівбою є неабиякою новинкою в агрономічному світі, яка викликає великий інтерес в Україні. Компанія Väderstad розробила високотехнологічну машину для втілення strip-till і презентувала її на виставці «Агрітехніка» в Ганновері восени 2011 року. В 2013 році ця машина почала вироблятися серійно на заводі в Швеції. Пропонуємо читачам познайомитися з новинкою ближче і, можливо, застосувати її в своєму господарстві.

«Посмуговий обробіток ґрунту із сівбою» (англ. strip tillage) почав свою історію в Північній Америці. Декілька років тому ідея strip-till потрапила в Європу, де знайшла своїх послідовників серед найбільш орієнтованих на результат фермерів, які розвивають принципи нових технологій разом із виробниками сівалок.

Strip-till – це енерго- та ґрунтозберігаюча система обробітку полів. Вона поєднує деякі принципові переваги інших систем обробітку ґрунту: традиційної (на базі оранки) – насіння висівається у чистий від пожнивних решток ґрунт, що виключає їх можливий вплив на проростання та розвиток культурних рослин, при цьому ґрунт у зоні висіву насіння добре прогрівається; mini-till (мінімальний обробіток) – ґрунт обробляється лише у місці висіву насіння, потребує незначних енерговитрат; по-till (нульовий обробіток) – у міжряддях повністю залишаються пожнивні рештки, які захищають ґрунт від ерозійних процесів, взимку добре виконують



▲ Принцип розвитку зернових культур за технології strip-till



▲ Грунтообробні органи сівалки Spirit C Strip Drill

функцію снігозатримання, а у вегетаційний період сприяють збереженню вологи та частково ускладнюють проростання бур'янів у міжрядді.

Однією зі значних переваг технології strip-till є можливість одночасного внесення мінеральних добрив неподалік зони висіву насіння у декількох горизонтах (на різну глибину). Добрива при цьому розміщуються локально, здебільшого у вологому шарі з мінімальним перемішуванням у ґрунті. Це забезпечує рослини легкодоступними поживними речовинами на різних етапах їх розвитку з високим коефіцієнтом ефективності, сприяючи утворенню потужної кореневої системи. На початковому етапі розвитку, як і за традиційної технології, рослина використовує стартові добрива поблизу поверхні; проростаючи вглиб, поглинає поживні речовини, внесені ґрунтообробною частиною на більшу глибину, фактично протягом всього вегетаційного періоду.

Технологія strip-till вже добре зарекомендувала себе під час вирощування технічних культур, наприклад, сої, соняшнику, кукурудзи, цукрового буряку.

Крістер Старк, керівник проекту з виготовлення сівалки для технології strip-till, вважає, що обов'язок виробника надати фермерам разом із машиною весь комплекс знань про те, як застосовувати посмуговий обробіток з одночасною сівбою

в польових умовах. Саме тому він започаткував польові дослідження щодо використання технології strip-till під час вирощування ріпаку, ячменю і пшениці.

Väderstad давно вивів на ринок перевірену і популярну в Західній Європі сівалку Spirit, на основі якої і було прийняте рішення створити машину для strip-till. Нові ґрунтообробні органи з шириною робочої поверхні 25 мм здатні розпушувати ґрунт на глибину до 300 мм з інтервалом 330 мм. Одночасно з обробітком вноситься добриво в два різні горизонти.

Згідно із принципами strip-till, розпушення ґрунту проводиться лише на тих ділянках, де висівається насіння. В такому випадку економиться і час, і паливо, що знижує загальні виробничі витрати на сівбу. Перед сівбою потрібен лише один прохід культиватором Carrier. При цьому загальні витрати на культивування і сівбу складають менше 20 літрів пального на гектар, в залежності від типу ґрунту та глибини обробітку.

Прототип сівалки Väderstad Strip-Till, який компанія презентувала на останній виставці «Агрітехніка» в Гановері в 2011 році, викликав значний інтерес з боку фермерів і науковців. З того часу, протягом 2012 року команда розробників випробовувала декілька машин типу Spirit, оснащених пристосуваннями для технології strip-till.

У Франції Spirit Strip-Till випробовувався в провінції Шампань, де було закладено полігон для порівняльних дослідів: різної глибини смугових обробітків, на різних культурах. Для контролю використовували традиційну сівбу сівалкою Rapid. Для того щоб визначити ефективність того чи іншого дослідного варіанту, збір врожаю восени проводили окремо по ділянках.

Бенуа Дарне, французький фермер, на полях якого проводилось дослідження, надзвичайно позитивно оцінив проведений експеримент: «Я вірю, що таке технологічне рішення буде дуже вдалим, як для французьких фермерів, так і для аграріїв інших країн. Машина за один прохід виконує вражаючу роботу, а глибина обробітку 20 см є оптимальною для наших умов. При цьому таке знаряддя не потребує значного тягового зусилля, що є ключовим для успіху в технології strip-till».

Надійна техніка для вирощування ГОРОХУ



Щороку компанія East Coast Viners («Іст Коаст Вінерс») вирощує близько 11500 тонн гороху і 2500 тонн бобів, що становить близько 6 % на внутрішньому ринку Великобританії. Підприємство розташоване в районі Тейсайд, на східному узбережжі Шотландії. Воно є одним з найбільших виробників у Великобританії замороженого гороху і бобів, що є нетиповим для цього регіону. «Іст Коаст Вінерс» не є сільськогосподарським кооперативом: це приватний бізнес, власники якого орендують землю протягом одного сезону у місцевих фермерів, щоб засіяти поля горохом і бобами. Під час вибору угідь дуже важливим критерієм є відстань від поля до переробного заводу, збудованому в містечку Данді, оскільки за технологією переробки час від збирання до заморожування продукту не повинен перебільшувати 2,5 години.

Відповідальність за організацію й управління виробництвом покладається на Фреда Річардсона, який щороку підбирає близько 3450 га землі для вирощування гороху та бобів. «Щоб зменшити ризик захворювання рослин, ми засіваємо горох на полях, на яких, як мінімум, шість років не вирощувались бобові культури, – пояснює він. – Незважаючи на цю умову, у нас завжди є можливість орендувати необхідну кількість землі у фермерів, адже вони розуміють,

що горох та боби залишають після себе в ґрунті значну кількість азоту, який підвищує родючість полів».

Посівна кампанія гороху починається в березні та триває до квітня-травня. Це забезпечує послідовний збір врожаю в липні та серпні. Для такого відповідального етапу виробництва компанія «Іст Коаст Вінерс» обрала надійну техніку Väderstad: три культиватори NZ Aggressive для передпосівної підготовки ґрунту та дві сівалки Rapid 400 для сівби гороху та бобів. Протягом останніх 12 років компанія використовувала дві сівалки Rapid 300, якими було проведено сівбу на площі понад 70 тисяч гектарів, але їх замінили на більш продуктивні Rapid 400. «Навіть у період заміни сівалок Rapid 300 на більш продуктивні моделі, вони все ще були в доброму робочому стані», – зазначає пан Річардсон.

Для роботи після оранки аграрії використовують культиватори NZ Aggressive. Вони обладнані передньою вирівнюючою планкою, за якою слідує чотири ряди S-подібних розпушувальних лап Agrilla, розташованих у шаховому порядку на відстані 7,5 см. За ними встановлено ще один ряд вирівнюючих планок, а завершальною є робота штригельної борони, яка ніби замульчує поверхню поля землею. «Під час збирання гороху важливе значення має низький зріз, тому необхідно, щоб поверхня поля була

добре вирівняна, – пояснює Річардсон. – Саме культиватор NZ Aggressive найліпше здатен вирівняти, розпушити, підготувати насінневе ложе до сівби за один прохід».

Норма висіву гороху згідно з технологією становить 230 кг/га, а глибина висіву – близько 4 см. Проте із весняним потеплінням верхній шар ґрунту починає поступово висихати, глибина загортання від квітня до травня потроху збільшується, головним залишається висів насіння у вологий шар.

«Ми орендуємо землі, які характеризуються широким діапазоном різних ґрунтів – від легких піщаних до важких глинистих, – отже, нам необхідно мати таку техніку, яка здатна працювати надійно та якісно за будь-яких факторів. Тому ми обираємо сівалки, здатні одночасно підготувати ґрунт та висіяти насіння на задану глибину навіть у складних умовах, – говорить Річардсон. – Не менш важливим є й одночасне прикочування, яке забезпечує хороший контакт насіння з ґрунтом та, відповідно, появу дружніх сходів гороху та бобів».

Після сівби гороху завершальним етапом є травнева сівба бобів на площі 650 га. Під час неї в розподільчій голо-

ві сівалки заслінками перекривається кожен другий висівний сошник, щоб створити міжряддя 25 см. Замість передпосівного культиватора NZ Aggressive на цей період посівної використовується дисковий культиватор Carrieg з робочою шириною захвату 6,5 м.

«Культиватор Carrieg, з його гарною здатністю вирівнювати й обробляти за допомогою двох рядів вирівнювальних дисків на глибину 3-10 см з послідовним прикочуванням ґрунту, на наш погляд, є ідеальним пристосуванням з підготовки ґрунту для бобів, – говорить пан Річардсон. – Ми, як правило, працюємо з мінімальним розривом між проходами культиватора і сівалки. Це дозволяє зберігати вологу в ґрунті, а у випадку погіршення погодних умов нам не потрібно повторно обробляти площу перед сівбою».

Збір урожаю гороху в компанії розпочинається в липні шістьма спеціальними комбайнами PMS 979-CT. Насамперед урожай збирають на тих полях, де сіяли в березні. «Це кульмінація технологічного циклу, – говорить пан Річардсон. – У виробництві є велика кількість технологічних операцій і рішень, але все розпочинається з сівби: це найважливіший етап, що не дає права на помилку».



ТЕСТ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ – ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ ПРОЦЕС СУШІННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СУШАРОК TORNUM СЕРІЇ HR

Віталій Фіцик
Інженер проектів
TORNUM AB в Україні

Сьогодні все частіше постає питання доцільності й необхідності використання ефективних технологій та енергоекономічного обладнання для сушки зернових культур. Навіть за умов широкого вибору та великої кількості пропозицій різноманітного обладнання на ринку, актуальною залишається й проблема збереження високої якості зерна під час його обробки та зберігання на зернокомплексах. Саме показники якості зерна посідають чільне місце у вимогах експортерів. Особливу увагу приділяють кукурудзі, адже за даними інформгентств у 2012 році в Україні близько 68 % від загального обсягу врожаю цієї культури пішло на експорт.

Для більш професійного вирішення проблеми вибору якісного, надійного та енергоефективного сушильного обладнання розглянемо результати тестування ефективності роботи сушарки TORNUM HR8-27-3, проведеного на базі зернокомплексу ТОВ «Агрофірма-Обрій» (с. Голосків Летичівського р-ну Хмельницької області).

На перший погляд при виборі обладнання достатньо лише ознайомитись з технічними даними та показниками, наведеними в документації. Проте кращою оцінкою та підтвердженням технічних характеристик є їх вимірювання та оцінювання безпосередньо в роботі.

Тому в розпалі сезону збирання та переробки кукурудзи, на початку листопада 2012 року, було проведено випробування ефективності роботи сушарки на базі зернокомплексу, збудованого компанією TORNUM у 2011 році. Керували тестуванням представники заводу-виробника. Досліджувалась сушарка для зернових культур моделі HR8-27-3 безперервної дії зі змішаним потоком, рекуперацією тепла та системою контролю пилових викидів виробництва TORNUM AB (Швеція).

Показники паспортної продуктивності при сушінні зерна кукурудзи наведені в табл.1.

Вхідні дані, отримані в результаті тестування:

Тестовий період	7 годин
Показник газового лічильника перед початком випробування	191178 м ³ і 322457 Нм ³
Показник газового лічильника після випробування	193506 м ³ і 324853 Нм ³
Температура навколишнього середовища, середня	7,4°C
Відносна вологість навколишнього повітря, середня	76,5 %
Середня вологість партії зерна, вхідна	26,9 %
Середня вологість партії зерна, вихідна	15,8 %
Маса сухого зерна кукурудзи, отриманого при тестуванні	88800 кг
Температура агента сушіння, середня	83°C

• **Визначаємо масу сирого зерна, висушеного за тестовий період:**

Де
 $WG = \text{Маса вологого зерна (кг)}$
 $DG = \text{Маса сухого зерна (кг)}$
 $OM = \text{Вологість зерна на виході із сушарки (\%)}$
 $IM = \text{Вологість зерна на вході в сушарку (\%)}$

• **Продуктивність сушарки за тестовий період склала 217,498 т/7 год = 31,1 т/год.**

Проводимо перерахунок паспортного показника продуктивності, наданого заводом-виробником, у відповідності до умов тестування.

Температура сушіння °C

Продуктивність сушарки буде зменшуватись відповідно до зменшення температури агента сушіння по кривій, зазначеній на графіку 1.

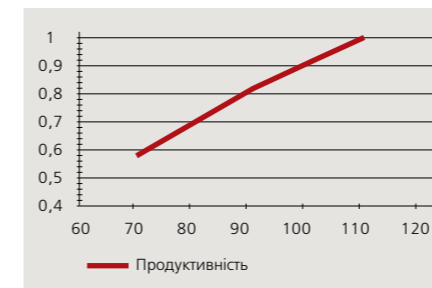
Оскільки при температурі агента сушіння 83°C продуктивність зменшується на 26,5 %, отримуємо продуктивність в перерахунку по температурі:

Таб. 1

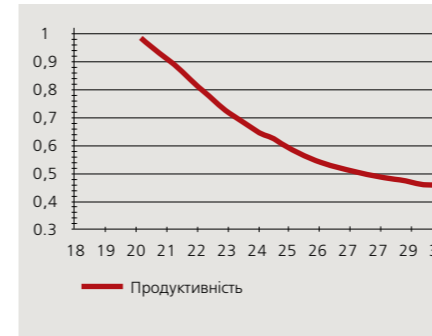
Вид зерна	Вхідна вологість зерна, %	Вихідна вологість зерна, %	Температура агента сушіння, °C	Кількість просушеного зерна, т/год
Температура навколишнього середовища 10°C, відносна вологість повітря 75 %				
Кукурудза	35	14	110	28,8
Кукурудза	30	14	110	34,6
Кукурудза	25	14	110	44,8



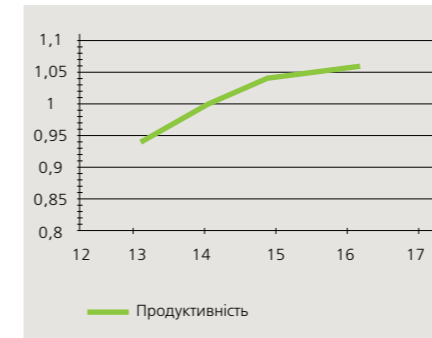
Графік 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ-ТЕМПЕРАТУРА



Графік 2. ПРОДУКТИВНІСТЬ-ВХІДНА ВОЛОГІСТЬ %



Графік 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ-ВХІДНА ВОЛОГІСТЬ %



РІЗНИЦЯ В ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИ ЗМЕНШЕННІ ТЕМПЕРАТУРИ АГЕНТА СУШІННЯ СКЛАДАЄ:

Вхідна вологість зерна (%)

Продуктивність сушарки буде зменшуватись відповідно до збільшення рівня вологості зерна на вході по кривій, зазначеній на графіку 2.

За паспортними даними сушарки продуктивність складає 44,8 т/год при зменшенні вологи з 25 % до 14 %, тому при вологості зерна на вході 25 % продуктивність складе 0,637 від значення продуктивності при вологості 20 %. Розрахункове значення продуктивності сушарки при даній вологості: т/год.

Під час тестування середня вологість складала 26,9 %. Відповідно за графіком, 26,9 % забезпечить 0,57 продуктивності при 20 %. Тоді:

РІЗНИЦЯ ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ВХІДНОЇ ВОЛОГІСТІ ЗЕРНА СТАНОВИТЬ:

Вихідна вологість зерна (%)

Продуктивність сушарки буде збільшуватись при збільшенні рівня вологості зерна на виході по кривій, зазначеній на графіку 3.

Відповідно за графіком вміст вологи 15,8 % забезпечить коефіцієнт 1,055 продуктивності при вмісті 14 %. Тоді:

РІЗНИЦЯ В ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ВИХІДНОЇ ВОЛОГІСТІ ЗЕРНА СТАНОВИТЬ:

Визначаємо теоретичну продуктивність даної сушарки, використовуючи показники умов тестування: вологого зерна.

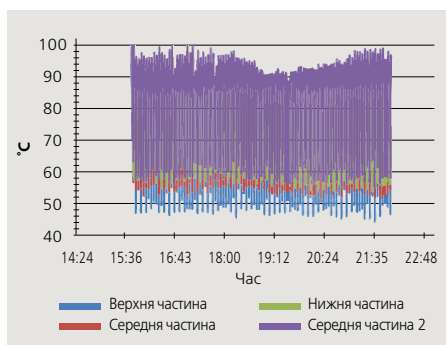
Енергетичний розрахунок

Під час тестування використано 2328 м³ або 2396 Нм³ природного газу. Його показники вимірювались електронним лічильником, встановленим безпосередньо перед сушаркою. Часова витрата газу складала за період тесту 332 м³ та 342,3 Нм³ відповідно.

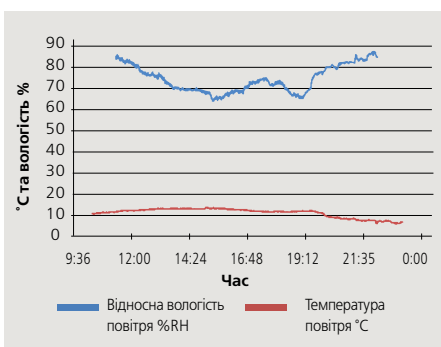
Приймаючи теплоту згорання природного газу рівною 35,6 МДж/ Нм³, враховуємо теплову потужність за умов тестування:

Розрахункова паспортна теплова потужність за умов, зазначених в табл. 1 при сушінні зерна кукурудзи з 25 % до 14 % складає P_т= 5668 кВт. При сушінні 44,8 тон зерна кукурудзи з 25 % до 14 % за одну годину випаровується M₁= 5730 кг/год води.

Графік 4. ТЕМПЕРАТУРА СУШІННЯ °С



Графік 5. ЗОВНІШНІ УМОВИ



Показник теоретичної питомої енергоефективності складає:

$$E_t = P_t / M_1 = 5668 / 5730 = 0,989 \text{ кВт/кг}$$

Під час тесту просушено 31,1 тон сирого зерна з 26,9 % до 15,8 %, при цьому випарувалось 4100 кг/год води.

Показник отриманої питомої енергоефективності складає:

$$E_p = P_p / M^2 = 3385 / 4100 = 0,826 \text{ кВт/кг.}$$

Виходячи з проведеного аналізу даних, отриманих під час тестування сушарки моделі HR8-27-3 при фіксованих умовах, визначено, що продуктивність (т/год) дещо перевищила зазначену в паспортних даних від заводу-виробника.

Розрахункова продуктивність за умов тестування, складає 30,7 т/год.

Під час тестування досягнута продуктивність в 31,1 т/год!

Енергоспоживання менше на 16 % від теоретично визначеного.

Розрахункова питома енергоефективність = 0,989 кВт/кг.

Отримана питома енергоефективність = 0,826 кВт/кг.

Згідно з вимогами методики тестування, температура агента сушіння вимірювалось в чотирьох точках сушарки (графік 4).

Середня температура на основі вимірів у чотирьох точках склала 83°C при заданій на контролері пального 90°C. Причиною цього є періодична робота системи контролю пилових викидів при розвантаженні сушарки.

Показники якості, отримані в лабораторії зернокомплексу, після тестування сушарки мають наступні характеристики:

Показники якості зерна	Вхідна якість зерна в сушарку	Вихідна якість зерна із сушарки
Вміст сміттевої домішки, %	1,2	1,5
Вміст зернової домішки, %	2,0	2,5
Биті зерна	0,5	1,0
Пошкодженні зерна	1,5	1,5

Підводячи підсумок по роботі зернових сушарок, слід зазначити основні параметри, що впливають на їх продуктивність:

- Тип зерна
- Рівень вмісту вологи в зерні на вході в сушарку
- Умови стабільності рівня вологості вхідного потоку зерна протягом певного періоду
- Рівень вмісту вологи в зерні на виході із сушарки
- Температура агента сушіння
- Температура навколишнього середовища
- Відносна вологість навколишнього повітря
- Енергоємність палива (теплота згорання)
- Кількість домішок в зерні (показники якості)

Відхилення значень продуктивності сушарки можуть бути викликані також фізіологічними властивостями зерна: сорт, розмір ядра, хімічний склад, зрілість, структура. ●