

# Новий Claas Axion 940: тест на оранці

Ринок сучасних тракторів, які представлені в Україні різними виробниками та дилерами, досить насичений, що дає широкі можливості для вибору кращого варіанта, але нерідко ставить у складне становище сільгоспвиробників під час вирішення питання придбання нової техніки.

**В. Погорілий,**  
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Розвиток сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та створення на теренах України великих суб'єктів господарювання стимулює розробку нових зразків високопродуктивної та надійної сільськогосподарської техніки. Для забезпечення потреб машинно-тракторних парків таких господарств необхідні потужні трактори. На цьому тлі в Україні зріс попит на трактори потужністю понад 300 к. с. Проте інформація виробників та дилерів про їхню техніку носить здебільшого рекламний характер і не дає змоги відрізнити технічний рівень однієї машини від іншої та знайти пра-

вильне рішення щодо того, який трактор найповніше відповідає вимогам господарника. Допомогти сільгоспвиробникам глибше ознайомитися із фактичними характеристиками сільськогосподарських знарядь покликане тестування останніх незалежними організаціями в умовах реальної експлуатації. Саме таким чином повело себе керівництво Групи компаній «Росток-Холдинг», організувавши тестування тракторів під час проведення глибокої весняної оранки. Для розробки програми та визначення оціночних показників було запрошено спеціалістів Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Л. Погорілого.

## Трактор

Забезпечуючи конкурентоспроможність своєї продукції, компанія Claas постійно її вдосконалює, створюючи нові моделі та навіть цілі типорозмірні ряди своєї техніки. Новий модельний ряд тракторів Axion серії 900, моделі

Axion 920, Axion 930, Axion 940, Axion 950 перекривають значний діапазон потужності — від 315 до 405 к. с. Axion серії 900 — це сільськогосподарські трактори класичного компонування із міцною оригінальною литою напіврамою, елементом якої є самонесучий картер двигуна, що забезпечує компактність конструкції.

Таблиця 1. Технічна характеристика та комплектація трактора Axion 940

|                                            |                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Тип                                        | Колісний, повнопривідний                             |
| Тип остова                                 | Напіврамний                                          |
| Габаритні розміри: довжина/висота, мм      | 5590/3452                                            |
| База, мм                                   | 3150                                                 |
| Маса без баласту, кг                       | 14 080                                               |
| Баласти, кг                                | 1500+2×467                                           |
| Двигун:                                    |                                                      |
| тип, марка                                 | Дизельний, FPT-9                                     |
| робочий об'єм, см³                         | 8710                                                 |
| потужність (ECE R 24), кВт (к. с.)         | 250 (340)                                            |
| Коробка передач, тип                       | Безступінчаста, Smatic                               |
| Швидкість руху, км/год                     | 0,05-43                                              |
| Навісні системи (тип, вантажопідйомність): |                                                      |
| задня                                      | Кат. III/IV, 11 250 кг                               |
| передня                                    | Кат. III, 6500 кг                                    |
| ВВП (частота обертання, об/хв):            |                                                      |
| задній                                     | 1000 стандарт (540 ЕКО/1000 та 1000 ЕКО/1000, опція) |
| передній                                   | 1000                                                 |
| Шини:                                      |                                                      |
| передні колеса                             | 620/75 R30 – одинарні                                |
| задні колеса                               | 710/75 R42 – здвоєні                                 |

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провів польові тестування трактора Axion 940 виробництва компанії CLAAS (ФРН) на глибокій весняній оранці. Тестування проводили на території Сумського кластеру групи «Росток-Холдинг» в агрегаті із плугом Vogel & Noot Hercules 1000 за складних умов.

Завдяки цьому збільшується кут повороту коліс для максимальної маневреності та полегшується доступ до моторного відсіку під час його обслуговування.

На напіврамі встановлено адаптований для роботи в Україні дизельний 6-циліндровий двигун FPT (Fiat Power Train) із робочим об'ємом 8,7 л. Двигун обладнано 4-клапанним газорозподільним механізмом, турбонаддувом, системою проміжного охолодження повітря та передовою високоефективною системою упорскування пального Common-Rail.

Чотиридіапазонна безступінчаста коробка передач Smatic дає змогу ефективно виконувати польові роботи на швидкості до 15 км/год та транспортні — до 50 км/год. Задня навісна система трактора має вантажопідйомність 11 т і обладнується приєднувальними елементами категорій 3 та 4. Керувати навісною системою можна як з кабіни, так і з допомогою кнопок, установлених на крилах задніх коліс. Гідросистема забезпечує силову та позиційне



Передня навісна система вантажопідйомністю до 6,5 т компактно вмонтована у напівраму трактора

автоматичне регулювання навісної системи, що дає змогу максимально ефективно використовувати знаряддя за високої якості роботи, а також має функції гасіння коливальних під час переїздів, регулювання швидкості піднімання та опускання знарядь.

Передня навісна система вантажопідйомністю до 6,5 т компактно вмонтована у напівраму трактора. До того ж точки приєднання максимально наближені до переднього моста трактора, що мінімізує вплив сільгоспмашини на курсову стійкість трактора.

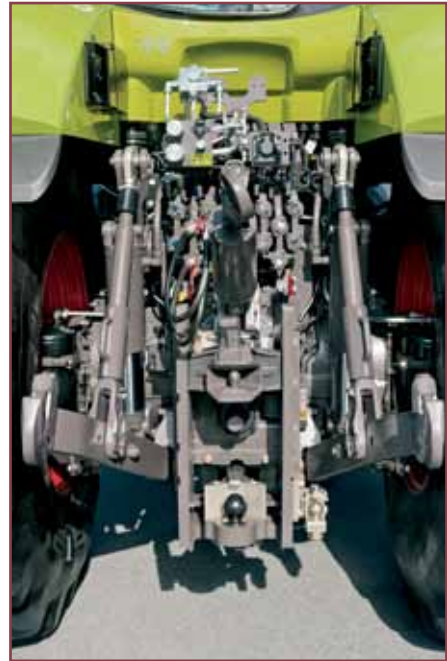
Завершуючи короткий експрес-опис конструкції трактора, не можна не відмітити його кабіну та високий рівень її ергономічності. Прилади контролю розміщені на рульовій колонці та на моніторах праворуч від оператора (що є дуже зручною зоною для огляду), а органи керування системами трактора, за винятком педалей, — праворуч від сидіння оператора. Більшість із них досить компактно вмонтовані у правий підлокітник, завдяки чому керування трактором не потребує зайвих рухів. Кругове засklenня кабіни забезпечує вільну оглядовість для контролю за роботою знарядь під час роботи, агрегування та транспортування.

Можливо також оснастити трактор додатковими опціями та встановити інше необхідне обладнання на замовлення користувачів (до речі, й на тесту-

Таблиця 2. Характеристика умов тестування

| Грунтово-виробнича характеристика ділянки     | Показник                                                    |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Тип ґрунту і визначення за механічним складом | Темно-сірий опідзолений крупнопилуватий середньосуглинковий |
| Рельєф                                        | Рівний                                                      |
| Мікрорельєф                                   | Вирівняний                                                  |
| Щільність ґрунту, г/см³                       | 1,30                                                        |
| Вологість ґрунту, %                           | 21,1                                                        |
| Попередник                                    | Кукурудза                                                   |
| Попередній обробіток                          | Без обробітку                                               |
| Засміченість пожнивними рештками, кг/м²       | 1,12                                                        |
| Середній розмір часток, мм                    | 237                                                         |

Задня навісна система трактора вантажопідйомністю 11 т обладнується приєднувальними елементами категорій 3 та 4



вання було надано трактор у базовій — вражаючій! — комплектації, табл. 1).

## Умови тестування

Тестування трактора проводили в агрегаті із 8-корпусним плугом Vogel & Noot Hercules 1000 на оранці ґрунту. Ділянка, обрана для оцінювання роботи трактора, за рельєфом була рівною, але за станом ґрунту та наявністю на поверхні поля значної кількості рослинних решток (табл. 2) у багатьох

Таблиця 3. Відповідність налаштувань агрегату встановленим вимогам за глибиною оранки

| Глибина обробітку, см |          |                | Ширина захвату, м |          |                |
|-----------------------|----------|----------------|-------------------|----------|----------------|
| задана                | фактична | відхилення (±) | задана            | фактична | відхилення (±) |
| 35±2                  | 35,4     | 0              | 3,2±0,32          | 3,6      | +0,08          |
| 27±2                  | 30,1     | +1,1           |                   |          |                |

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ  
Таблиця 4. Експлуатаційно-технологічні показники роботи агрегату

| Задані                                   | Глибина обробітку, см                    | 35                | 27        |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------|
|                                          | Довжина гону, м                          | 575               |           |
|                                          | Кількість проходів, шт.                  | 8                 | 8         |
|                                          | Швидкість, км/год                        | До 10             |           |
| Фактичні                                 | Площа, га                                | 1,67              | 1,66      |
|                                          | Робоча швидкість, км/год                 | 8,0               | 8,6       |
|                                          | Глибина обробітку, см                    | 35,4              | 30,1      |
|                                          | Час, затрачений на виконання роботи, год | 0,65              | 0,60      |
|                                          | Час основної роботи, год                 | 0,55              | 0,50      |
| Продуктивність технологічна, га/год      |                                          | 2,57              | 2,70      |
| Продуктивність за годину основної роботи |                                          | За площею, га/год | 3,02 3,30 |

присутніх на тестуванні породжувала сумніви щодо можливості агрегату якісно виконати технологічний процес або провести оранку на задану максимальну глибину.

Тестування трактора проводили у двох варіантах налаштувань: оранка ґрунту на глибину 27 та 35 см.

Процес тестування включав оцінювання продуктивності, якості виконання технологічного процесу та паливної економічності трактора.

■ **За умовами тестування трактор в агрегаті із плугом повинен якісно виконувати технологічний процес згідно з агротехнічними вимогами та заданими параметрами, забезпечуючи:**

- ♦ оранку ґрунту на встановлену глибину без роз'ємних борозен та звальних гребенів;
- ♦ стабільну роботу за глибиною та шириною захвату (допустимі відхилення не мають перевищувати: від встановленої глибини — 2 см, ширини захвату — 10% від розрахункової);
- ♦ поверхню оранки — вирівняна (середня висота гребенів не перевищує 3–5 см);

Таблиця 5. Характеристика якості роботи агрегату

| Параметри оцінювання                     | Показник  |
|------------------------------------------|-----------|
| Ширина захвату, м                        | 3,6       |
| Глибина обробітку:                       |           |
| задана, см                               | 35 27     |
| фактична середня, см                     | 35,4 30,1 |
| середньоквадратичне відхилення, ± см     | 3,3 1,6   |
| коефіцієнт варіації, %                   | 9,3 5,3   |
| Кришіння ґрунту, вміст грудок 0-50 мм, % | 67,8      |
| Гребенистість поверхні поля, см          | 2,0       |

- ♦ оптимальну робочу швидкість для цього агрегату (плуг розрахований для виконання оранки на швидкості до 10 км/год).

**Процес тестування**



Самонесучий сухий картер двигуна

У процесі тестування орний агрегат виконував вісім проходів на першій ділянці із глибиною оранки 35 см, потім його переналагоджували на глибину оранки 27 см, і він переїжджав до другої ділянки. Для проведення переналаштування плуга двигун трактора глушили задля забезпечення точного заміру пального на виконання технологічного процесу без додаткових витрат на холосту роботу двигуна. Після виконання восьми проходів трактора на другій ділянці його зупиняли, глушили двигун і замірювали витрати пального методом доливання та потім порівнювали ці показники за час виконання двох етапів тестування.

Під час роботи агрегату на обох етапах тестувань замірювали також час, затрачений на виконання роботи, та фактично виорану площу методом прямого заміру, а також за допомогою GPS, оцінювали якість виконання технологічного процесу та заданих параметрів роботи.

У перебігу тестування оцінювали також роботу сервісної команди українського дилера компанії ТОВ «Агротехсоюз» щодо якості налагодження агрегату на відповідність вимогам тестування для забезпечення регла-

ментованої виробником продуктивності агрегату на глибині оранки 35 та 27 см, якості виконання технологічного процесу та паливної економічності трактора.

**Результати тестувань**

Результати попереднього оцінювання засвідчили, що налаштування агрегату на ширину захвату та на глибину обробітку ґрунту 35 см було виконано на достатньому рівні відповідно до умов тестування, а за налагодження на глибину 27 см агрегат виконував оранку на дещо більшу, ніж вимагалось, глибину обробітку — 30,1 см (табл. 3). У цілому, слід відмітити, оранку проводили у ранньовесняний період — за умов важкого перезволоженого ґрунту і підвищеної кількості пожнивних решток значних розмірів на поверхні поля, — але трактор Axion 940 зі здвоєними шинами на задній осі стабільно забезпечував нормативні тягові характеристики. Тож сумніви скептиків щодо можливості використовувати потужні трактори за таких умов на оранці повністю розвіялись.

За швидкісними показниками трактор забезпечив роботу агрегату в обох режимах із регламентованою для плуга швидкістю — 8,0 та 8,6 км/год, показавши високу продуктивність за годину основного часу — 3,02 га/год за глибини оранки 35,4 та 3,30 га/год — за глибини 30,1 см (табл. 4). Завдяки високій маневреності трактора також отримано незначне зниження технологічної продуктивності орного агрегату щодо зазначених вище двох варіантів глибини обробітку — відповідно, 2,57 та 2,70 га/год.

За якісними показниками в обох варіантах налаштувань орного агрегату

Таблиця 6. Показники паливної економічності

| Оброблена площа, га | Об'єм обробленого ґрунту, м³ | Витрата пального на проведення досліду, л | Питома витрата пального, л/га | Питома витрата пального, л/1000 м³ ґрунту |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
| 3,33                | 10908,4                      | 66,5                                      | 19,5                          | 6,1                                       |



Зовнішнє керування задньою навіскою та ВВП трактора

на глибину обробітку отримано досить високі та прийнятні для таких умов тестувань показники якості виконання технологічного процесу (табл. 5). Як підтвердження можна відмітити якість кришіння перезволоженого та вкритого рослинними рештками (також вологими) шару ґрунту: кількість грудочок оптимального розміру становила близько 70%. І це при тому, що оранку проводили плугом, який було обладнано суцільною напівгвинтовою полицею, а не спеціальною для оранки в таких умовах — пластинчастою. Стабільні тягові характеристики та рівномірна робоча швидкість трактора і в цьому разі гарантували високу якість роботи.

Звичайно, за сьогоденніших енергетичних проблем кінцевим (інтегральним) показником ефективності того чи іншого трактора є значення витрати пального. Слід відмітити, що саме на оранці найдоцільніше проводити оцінювання паливної економічності трактора, оскільки його завантаження на цій операції сягає 100% і більше. Тому, відповідно, якщо трактор ефективний за повного тягового навантаження, то і в усіх інших випадках він буде кращим за конкурентів.

Результати вимірів витрат пального (табл. 6) та проведені розрахунки дали підставу стверджувати, що в екстремальних умовах важкого перезволоженого ґрунту трактор Axion 940 виявив себе досить економним, використавши 66,5 л пального з погектарною витратою 19,5 л. І це за глибини обробітку понад 30 см! Тут коментарі не потрібні — кожен аграрій сам може зробити відповідні висновки.



Швидка та легка заміна хвостовика механізму відбору потужності



Роз'єми силової Гідравліки та розетка ISOBUS

**Спеціальний розрахунок**

Для повнішого розуміння ефективності використання трактора Axion 940 було проведено теоретичні розрахунки його тягових характеристик (виходячи із деяких припущень та з використанням отриманих у польових умовах під час тестувань даних).

На практиці розрахунки витрат пального та споживаної потужності проводять за показниками виконаної роботи — обробленої площі, і в такому разі питання глибини розглядається лише як обмежуючий фактор впливу. Водночас саме глибина обробітку є найвагомим чинником, особливо під час оранки, який впливає на рівень витрат пального. Тому для визначення їхнього рівня та споживаної потужності було проведено розрахунки не на одиницю площі (га), а на одиницю об'єму ґрунту, розпушеного у процесі оранки. Під час обрахування ми виходили з того, що відношення обробленого об'єму ґрунту до швидкості робочого ходу для орного агрегату виражають характер зміни швидкості трактора від зміни навантаження на нього залежно

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ  
Таблиця 7. Розрахунки енергетичної ефективності трактора

| Оціночні параметри                           | Модель трактора Axion 940 |             |
|----------------------------------------------|---------------------------|-------------|
| Глибина оранки, см                           | 35,4                      | 30,1        |
| Об'єм розпушеного ґрунту, м³                 | 5911,8                    | 4996,6      |
| Швидкість руху, км/год                       | 8                         | 8,6         |
| Час роботи, год                              | 0,65                      | 0,6         |
| Споживана потужність, кВт/к. с.              | 268,3/365,0               | 267,7/364,2 |
| Приведена витрата пального, г/к. с./год      | 145,74                    | 146,07      |
| Середня питома витрата пального, г/к. с./год | 146                       |             |

від різних глибин обробітку ґрунту.

Якщо прийняти умову, що трактор рухався за повного завантаження двигуна з максимальним ККД, можливо частково підмінити поняття обробленого об'єму ґрунту тяговим зусиллям на крюку трактора, що дасть змогу характеризувати ефективність роботи тракторів як за тяговими характеристиками (табл. 7).

Як свідчать результати розрахунків, задані конструктивно технічні параметри трактора дали змогу сервісній команді правильно вибрати оптимальні робочі режими агрегату за різних рівнів навантаження (зокрема, за різної глибини оранки). В обох варіантах тестування споживана потужність практично однакова, а середнє значення питомих витрат пального на одиниці потужності — на рівні 145 г/к. с./год (для порівняння: у двигунах ЯМЗ цей показник може сягати 200 і більше г/к. с./год), що свідчить про досконалість і збалансованість усіх механізмів та вузлів трактора Axion 940. ◀

- ВИСНОВКИ**
- ♦ Тест-драйв трактора Claas Axion 940 на полях ТОВ «Шалигінське» групи компаній «Росток-Холдинг» допоміг достовірно визначити його потенційні можливості.
  - ♦ В агрегаті із 8-корпусним плугом, обладнаним напівгвинтовою полицею, трактор Axion 940 гарантовано забезпечує робочу швидкість не менше ніж 8 км/год за глибини оранки понад 30 см, продуктивності за годину основного часу роботи не менше ніж 3 га/год та високої якості виконання технологічного процесу.
  - ♦ В екстремальних умовах тестування на важкому перезволоженому ґрунті трактор проявив себе досить економним: забезпечив незначну погектарну витрату пального на рівні 19,5 л/га за питомих витрат пального на одиниці потужності на рівні 145 г/к. с./год.