

УДК 631.354:631.51

НОВИЙ CLAAS AXION 940 ПОТУЖНІСТЮ 350 к. с. ТЕСТ НА ОРАНЦІ

В. Погорілий, П. Бутенко,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провів польові тестування трактора Claas Axion 940 виробництва компанії CLAAS (ФРН). Тестування проводилося на території Сумського кластеру групи «Росток-Холдинг» на оранці ґрунту в агрегаті з плугом Vogel & Noot Hercules 1000. Даний трактор було поставлено в Україну завдяки офіційному дилеру CLAAS – українській компанії ТОВ «Агротехсоюз».

Ключові слова: трактор, оранка, випробування техніки.

Основою механізації технологічних процесів у землеробстві, без сумніву, є тракторна енергетика, а тому використання надійних та високопродуктивних тракторів завжди було запорукою досягнення високих результатів у виробництві продукції рослинництва.

Розвиток сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та поява в сільському господарстві України нових великих суб'єктів господарювання викликає необхідність використання нових високопродуктивних та надійних машин. Забезпечення потреб машинно-тракторних парків таких господарств ефективною енергетикою потребує наявності потужних тракторів. На цьому тлі зріс попит на трактори потужністю понад 300 к.с.

Ринок сучасних тракторів, які представлені в Україні різними виробниками та дилерами, досить насичений, що дає широкі можливості для вибору кращого варіанту, але нерідко ставить в складне становище сільгоспвиробників під час вирішення питання придбання нової техніки. Інформація виробників та дилерів про їхню техніку носить здебільшого рекламний характер і в більшості випадків не дає змоги відрізнити технічний рівень однієї машини від іншої та знайти правильне рішення про те, який трактор найбільш повно відповідає тим вимогам, які найповніше задовольняють потреби господарника. Допомогти сільгоспвиробникам у більш повному ознайомленні з фактичними характеристиками тракторів допомагає тестування їх незалежними організаціями в умовах реальної експлуатації.

Передові сільськогосподарські фірми для вирішенні питання щодо придбання нової техніки почали організовувати спеціалізовані змагання з залученням передових виробників відповідної техніки. Саме таким чином повело

себе керівництво групи компаній «РОСТОК ХОЛДИНГ» для вирішення питання щодо придбання нових тракторів потужністю понад 300 к.с.



**Рисунок 1 – Трактор CLAAS Axion 940 з плугом
Vogel & Noot Hercules 1000 в роботі**

Для проведення тестування трактора Claas Axion 940, який був представлений для тестування ТОВ «Агротехсоюз», були запрошені спеціалісти українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого, який проводить наукові дослідження та різні види випробувань сільськогосподарської техніки.

Машинобудівна компанія Claas заснована в 1913 році, коли німецький підприємець Август Клаас започаткував сімейне підприємство. Разом з своїми братами Тео, Францом і Бернгардом він створив потужну компанію, яка сьогодні успішно працює в усьому світі. Головний офіс знаходиться в м. Харзевінкель (земля Північний Рейн-Вестфалія, ФРН), а основною продукцією компанії, є сільськогосподарська техніка.

Claas має 14 заводів в Європі, Азії та Америці, де працює понад 8 тисяч працівників. У Північну Америку продукція компанії поставляється під торговою маркою LEXION Caterpillar. До продукції Claas входять зерно- і кормозбиральні комбайни, трактори, прес-підбирачі, кормові машини, телескопічні навантажувачі та ін.

Забезпечуючи постійну конкурентоспроможність своєї продукції, компанія постійно її вдосконалює, створюючи нові моделі та цілі сімейства. Одним з таких нових сімейств тракторів Claas є сімейство Axion 900, яке включає моделі Axion 920, Axion 930, Axion 940, Axion 950 потужністю від 320 до 410 к.с.

Таблиця 1 – Технічна характеристика трактора

Тип	Колісний, повноприводний
Тип остова	Напіврамний
Габаритні розміри: довжина/висота	5590/2688/3452
База, мм	3150
Маса без баласту, кг	13060
Передній баласт, кг	2600
Двигун:	
- тип, марка	Дизельний, FPT-Cursor-9
- робочий об'єм, см ³	8710
- потужність (ECE R 24), кВт (к.с.)	250 (340)
Коробка передач, тип	Безступінчаста CMATIC
Швидкість руху, км/год	0,05 – 50
Реверсивний механізм	REVERSHIFT
Навісні системи (тип, вантажопідйомність):	
- задня	Кат. III/IV, 7690 кг
- передня	Кат. III, 6500 кг
ВВП: (частота обертання, об/хв)	
- задній	1000 стандарт (540 ЕКО/1000 та 1000 ЕКО/1000 опція)
- передній	1000
8. Шини (позначення, кількість):	
а) передні колеса	620/75 R30 – одинарні
б) задні колеса	710/75 R42 – здвоєні

Особливості конструкції

Остов. Трактори сімейства Ахіон 900 мають напіврамну конструкцію з міцною оригінальною литою напіврамою, яка облягає картер двигуна, забезпечуючи компактність конструкції (рис. 2). Така конструкція напіврами витримує навантаження, яке створює на передній міст маса трактора, та навантаження від сільгоспзнарядь, навішених на передню навісну систему. Трактор має досить велику колісну базу (3,15 м), але завдяки відповідним конструкційним рішенням він має хорошу маневреність. Компактна конструкція рами забезпечує великий кут повороту коліс для максимальної маневреності та оптимальний доступ до моторного відсіку під час обслуговування.

Двигун. На напіврамі встановлено дизельний 6-циліндровий двигун FPT-(Fiat Power Train)-Cursor-9 з робочим об'ємом 8,7 л. Двигун обладнано чотириклапанним газорозподільним механізмом, турбонаддувом, системою проміжного охолодження повітря та передовою вискоєфективною системою впорскування палива Common-Rail. Суцільний пластиковий капот в піднятому стані забезпечує вільний доступ до елементів двигуна під час обслуговування (рис. 3).



Рисунок 2 – Напіврама трактора з переднім мостом та передньою навісною системою



Рисунок 3 – Відкритий капот забезпечує легкий доступ до двигуна

Характерна для двигунів Claas характеристика двигуна дає змогу досягати максимального крутного моменту в широкому діапазоні частоти обертання колінчастого вала (рис. 4), а електронна система керування вентилятором узгоджує частоту обертання вентилятора в залежності від ступеня завантаження двигуна та його температури, що зменшує шум та витрати потужності на нерациональне обертання вентилятора. Впровадження вимог щодо викиду шкідливих речовин з вихлопними газами Stage IIIb (Tier 4i) та Stage IV (Tier 4 final) зобов'язує тракторовиробників

впроваджувати різні конструкційні розробки з метою зниження токсичності відпрацьованих газів. На тракторі Axion 940 з цією метою впроваджено систему SCR, що означає «вибіркове каталітичне відновлення», в результаті чого з допомогою синтетичного водяного розчину сечовини, який знаходиться в спеціальному бакові (рис. 5), оксиди азоту у відпрацьованих газах перетворюються у воду та чистий азот.

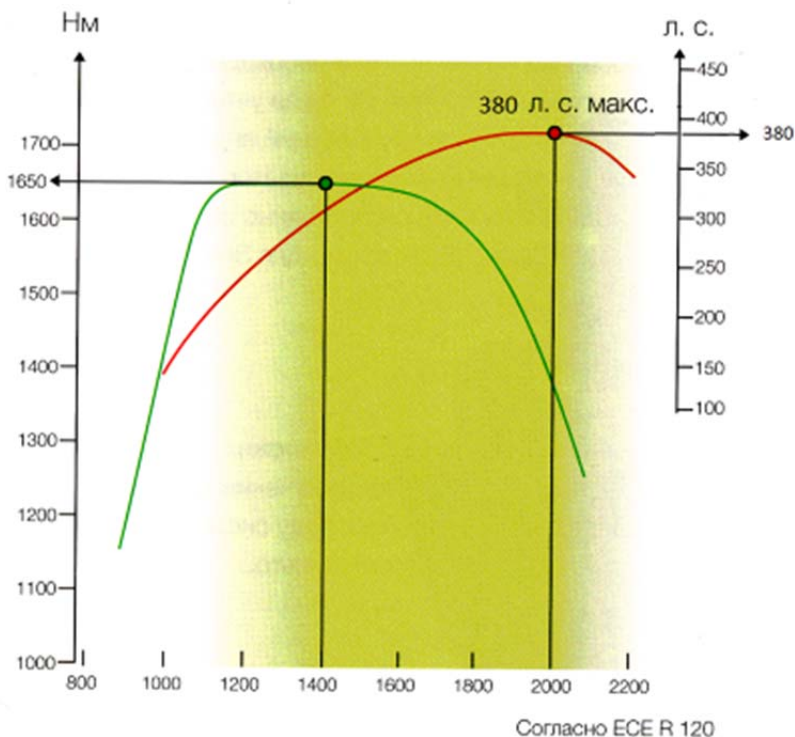


Рисунок 4 – Характеристика двигуна трактора згідно з ECE R 120

Трансмiсія. Трактори серії Axion 900 обладнуються 4-діапазонною безступінчастою коробкою передач SMATIC, яка дає змогу ефективно виконувати польові роботи на швидкості до 15 км/год та транспортні роботи на швидкості до 50 км/год. Коробка передач SMATIC має три режими керування: педалью керування частотою обертів двигуна, SMOTION та ручний режим. Перемикання режимів здійснюється за допомогою кнопки на підлокітнику. Керування швидкістю руху може здійснюватись педалью керування частотою обертів двигуна або за допомогою SMOTION. В ручному режимі керування частотою обертів двигуна та передаточне число коробки передач задає сам водій.

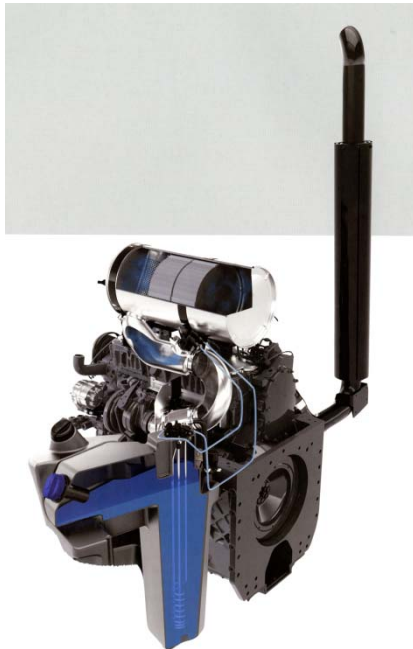


Рисунок 5 – Система зниження токсичності відпрацьованих газів за допомогою синтетичного водяного розчину сечовини

Гальмівна система. Трактор обладнується ефективними гальмами (передній міст має дискові гальма), які забезпечують гальмування при максимальній експлуатаційній масі трактора 18 тонн. Реверсний механізм REVERSHIFT має функцію Park-Lock, яка включається при вимкненні двигуна. При заведеному двигуні і нейтральному положенні важеля вибору напрямку руху REVERSHIFT трактор знаходиться в загальмованому стані, а коробка передач активована.

Вал відбору потужності. Трактори серії Axion 900 в стандартній комплектації обладнуються ВВП з частотою обертання 1000 об/хв і комплектуються змінними хвостовиками. На заявку споживача трактори можуть комплектуватись двошвидкісними ВВП з частотою обертання 540 ЕКО/1000 об/хв або 1000/1000ЕКО об/хв. Режими 540ЕКО та 1000ЕКО – це так звані економічні режими. Вони призначені для роботи трактора з неенергоємними приводними машинами, для яких не потрібна повна потужність трактора. При їх включенні двигун трактора працює на занижених обертах з меншою витратою палива. Так, при включенні режиму 540ЕКО частота обертання хвостовика ВВП 540 об/хв забезпечується при 1600 об/хв двигуна, а 1000ЕКО – 1000 об/хв при 1450 об/хв двигуна.

Гідросистема. Axion 900 обладнано гідросистемою Loadensing з об'ємною подачею 150 л/хв і до шести задніх та чотирьох передніх виводів для підключення гідроагрегатів, встановлених на сільськогосподарських машинах, що агрегатуються з трактором. Всі секції гідророзподільника регулюються за подачею та можуть бути використані для приведення гідромоторів.

Навісні системи. Задня навісна система трактора (рис. 6) має вантажопідйомність 11 тонн і обладнується приєднувальними елементами кат. 3 та кат. 4. Керувати навісною системою можна як з кабіни, так і кнопками, встановленими на крилах коліс. Гідросистема забезпечує силову та позиційне автоматичне регулювання навісної системи, що забезпечить максимально ефективне використання знаряддя при високій якості роботи, а також має функції гасіння коливань при переїздах, регулювання швидкості піднімання та опускання знаряддя.



Рисунок 6 – Задня навісна система трактора, ВВП та зчіпний пристрій

Передня навісна система вантажопідйомністю до 6,5 тонн компактно вмонтована в напівраму трактора. При цьому точки приєднання максимально наближені до переднього моста трактора, що мінімізує вплив сільгоспмашини на курсову стійкість трактора.

Кабіна. Кабіна трактора (рис. 7) має високий рівень ергономічності. Прилади контролю розташовані на рульовій колонці та на моніторах, які знаходяться праворуч від оператора в зручній для огляду зоні, а органи керування системами трактора, за винятком педалей, розміщені праворуч від сидіння оператора. Більшість з них досить компактно вмонтовані в правий підлокітник, завдяки чому керування трактором не вимагає зайвих рухів, а в більшості випадків виконується лише рухами пальців. Положення підлокітника регулюється по висоті та в поздовжньому напрямку для адаптації відповідно до потреб оператора.



Рисунок 7 – Високоергономічна кабіна трактора

Кабіна комплектується ефективним кондиціонером з раціональним розподілом потоків повітря, в тому числі і для вентиляції сидіння. Під додатковим сидінням розміщується досить місткий холодильник. Кругове застібання забезпечує вільну оглядовість для контролю за роботою знарядь під час роботи, агрегування та транспортування.

Тестування

Тестування трактора проводили в агрегаті з плугом Vogel & Noot Hercules 1000 на оранці ґрунту. Процес тестування включав оцінювання продуктивності при глибині оранки 35 см та 27 см, якості виконання технологічного процесу та паливної економичності трактора.

Характеристика ділянки, на якій проводяться тестування

Ділянка, вибрана для оцінювання трактора відповідала таким вимогам:

- ґрунт ділянки – однорідний;
- ділянка однорідна за попередником.

Характеристика ділянки наведена в таблиці 2.

Таблиця 2 – Характеристика ділянки

Назва показника	Показник
Тип ґрунту і назва за механічним складом	Темно-сірий опідзолений крупно пилуватий середньо суглинковий
Щільність ґрунту, г/см ³	1,30
Рельєф	Рівний
Мікрорельєф	Вирівняний
Попередник	Кукурудза
Попередній обробіток	Без обробітку
Засміченість поживними рештками, кг/м ²	1,12
Середній розмір часток, мм	237
Засміченість ділянки камінням, шт./м ²	0,0

Умови проведення тестування:

Тестування трактора проводились в два етапи:

1 етап – оранка ґрунту на глибину 35 см

Обмежувальні параметри

Швидкість – не більше 10 км/год

Глибина обробітку – 35 ± 2 см

2 етап – оранка ґрунту на глибину 27 см

Обмежувальні параметри

Швидкість – не більше 10 км/год

Глибина обробітку 27 ± 2 см

Налагодження агрегату на глибину оранки та якість виконання технологічного процесу здійснювалася спеціалістами організації, яка представила трактори на тестування.

За умовами тестування трактор в агрегаті з плугом повинен якісно виконувати технологічний процес у відповідності з агротехнічними вимогами та заданими параметрами, забезпечуючи:

- оранку ґрунту на встановлену глибину без роз'ємних борозен та звальних гребенів;

- стабільну роботу по глибині та ширині захвату (допустимі відхилення від встановленої глибини не повинні перевищувати 2 см, відхилення ширини захвату не повинні перевищувати 10 % від його розрахункової ширини);

- поверхню оранки – вирівняна (середня висота гребенів не перевищує 3-5 см);

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

Процес тестування

В процесі тестування орний агрегат виконував вісім проходів на першій ділянці і з глибиною оранки 35 см, переналагоджувався на глибину оранки 27 см і переїжджав до другої ділянки. На час переналадки плуга двигун трактора глушився для забезпечення заміру палива на виконання технологічного процесу без додаткових витрат на холосту роботу двигуна.

Після переналагоджування на глибину оранки 27 см трактор продовжив тестування на другій ділянці. Після виконання восьми проходів на другій ділянці трактор зупиняли, глушили двигун, і замірювали витрати палива методом доливання за час виконання двох етапів тестування.

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

В ході тестування проведено оцінювання роботи сервісної команди щодо якості налагодження агрегату на відповідність вимогам тестування, оцінювання продуктивності агрегату на глибині оранки 35 см та 27 см, якості виконання технологічного процесу та паливної економічності трактора (табл. 3).

Таблиця 3 – Відповідність роботи агрегату умовам тестування

Марка трактора	Глибина обробітку, см			Ширина захвату, м		
	задана	фактична	відхилення (+/-)	задана	фактична	відхилення (+/-)
Claas Axion 940	35± 2 27± 2	35,4 30,1	0 +1,1	3,2±0,32	3,6	+0,08

Слід зауважити, що роботу проводили в ранньовесняний період в умовах важкого перезволоженого ґрунту та підвищеної кількості поживних решток значних розмірів. Результати оцінювання показали, що налаштування агрегату на ширину захвату та на глибину обробітку ґрунту 35 см були виконані на достатньому рівні у відповідності з умовами тестування, а при налагодженні на глибину 27 см агрегат фактично працював з глибиною 30,1 см.

Трактор забезпечив роботу агрегату на обох режимах з регламентованою для плуга швидкістю, показавши технологічну продуктивність 2,57 га/год при глибині оранки 35,4 см та 2,7 га/год – при глибині оранки 30,1 см. При цьому орний агрегат за годину основної роботи обробив об'єм ґрунту відповідно 9647 м³ та 9087 м³. Результати експлуатаційно-технологічного оцінювання агрегату наведено в таблиці 4.

За час тестування на двох режимах роботи в екстремальних умовах важкого перезволоженого ґрунту трактор виявив себе досить економічним, витративши 66,5 л палива з погектарною витратою 19,5 л та витратою 6,7 л на обробіток 1 м³ ґрунту (табл. 5).

Таблиця 4 – Експлуатаційно-технологічні показники роботи агрегату

Задано	Глибина обробітку, см	35	27
	Довжина гону, м	575	
	Кількість проходів, шт	8	
	Швидкість, км/год	До 10	
Фактично	Площа, га	1,67	1,66
	Робоча швидкість, км/год	8,0	8,6
	Глибина обробітку, см	35,4	30,1
	Об'єм ґрунту, м ³	5333	4569
	Час на виконання роботи, год	0,65	0,60
	Час основної роботи, год	0,55	0,50
	Час на повороти, год	0,10	0,10
Продуктивність технологічна, га/год		2,57	2,70
Продуктивність за годину основної роботи	за площею, га/год	3,02	3,30
	за об'ємом ґрунту, м ³ /год	9647	9087

Таблиця 5 – Показники паливної економічності

Марка трактора	Оброблена площа, га	Об'єм обробленого ґрунту, м ³	Витрата палива на дослід, л	Питома витрата палива, л/га	Питома витрата палива, л/1000 м ³
Claas Axion 940	3,33	9902,2	66,5	19,5	6,7

Таблиця 6 – Показники якості роботи агрегату

Показник	Значення показника	
Спосіб руху	По полю	
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	

До того ж, процес оранки агрегатом було здійснено з високою якістю. Якість виконання технологічного процесу, яка визначалися згідно з СОУ 74.3-37-155:2004 – *Машини і знаряддя для обробітку ґрунту*, відповідає агротехнічним вимогам до процесу оранки.

Висновки:

– Тест-драйв трактора Claas Axion 940 на оранці ґрунту в агрегаті з плугом Vogel & Noot Hercules 1000 на полях ТОВ «Шалигінське» групи компаній «Росток Холдинг» дозволив достовірно визначити його потенційні можливості;

– Трактор Claas Axion 940 на оранці ґрунту в агрегаті з плугом Vogel & Noot Hercules 1000 забезпечує робочу швидкість не менше 8 км/год та технологічну продуктивність понад 2,5 га/год при високій якості виконання технологічного процесу;

– При тестуванні в екстремальних умовах важкого перезволоженого ґрунту трактор проявив себе досить економним показавши погектарну витрату 19,5 л/га та витрату 6,7 л на обробіток 1 м³ ґрунту.

Література

14. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки; за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Коваля. – К.: Аграрна наука, 2004.–396 с.

15. Стратегія технічного переоснащення АПК та прогноз розвитку сільськогосподарського машинобудування / В.І.Кравчук, О.І. Григорович, В.В. Погорілий [та ін.] // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, 2013. - 245с.

16. <http://www.claas.ru/>

17. ГОСТ 24057-88 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки машинных комплексов, специализированных и универсальных машин на этапе испытаний);

18. СОУ 74.3-37-155:2004 – Машини і знаряддя для обробітку ґрунту, відповідає агротехнічним вимогам до процесу оранки.

Анотація

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провів польове тестування трактора Claas Axion 940 виробництва компанії CLAAS (ФРН). Тестування проводились на території Сумського кластера групи «Росток-Холдинг» на вспашке ґрунта в агрегаті з плугом Vogel & Noot Hercules 1000. Даний трактор був поставлений в Україну завдяки офіційному дилеру CLAAS – українській компанії ООО «Агротехсоюз».

Summary

L. Pogorilyu UkrNDIPVT conducted field testing combine harvester (hybrid LEXION 770 manufactured by CLAAS (Germany)). Competitions were held in Sumy cluster group "Rostock-Holding" on harvesting corn with an average yield 150 cvt/ha. Harvester was delivered into Ukraine through an authorized dealer CLAAS – Ukrainian companies «Agrotehsoyuz».