

УДК 631.172

## Випробування першого українського колісно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т з гумово-тросовими гусеницями

С.О. Харченко<sup>1</sup>, М.М. Кірієнко<sup>1</sup>, М.О. Циганенко<sup>1</sup>,  
 О.І. Анікєєв<sup>1</sup>, В.В. Качанов<sup>1</sup>, В.М. Рувльов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный технический университет  
 сельского хозяйства им. П. Василенко (г. Харьков, Украина),  
<sup>2</sup>Харківський тракторний завод (г. Харьков, Украина)

В статті представлені результати дослідження роботи першого українського колісно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т з гумово-тросовими гусеницями в весняний період 2015 року. При цьому досліджувалась можливість та ефективність агрегування з зарубіжними машинами, в даному випадку сівалкою Джон Дір 7200. Визначення експлуатаційно-технологічних показників при сівбі соняшника показало, що агрегат, що складався з трактора ХТЗ-280Т та вказаної сівалки, забезпечив високу продуктивність – 13,0 га за 1 годину основного часу, та досить низькі витрати палива 2,2 л/га, що на 40% менше, ніж при використанні агрегату, що складався з трактора Т-150К та вітчизняної сівалки СУПН-12.

Крім визначення експлуатаційно-технологічних показників весняний період проводились дослідження впливу гусениць трактора ХТЗ-280Т на ущільнення ґрунту при виконанні технологічної операції сівба соняшника. Показником ущільнення була величина твердості ґрунту, яка визначалась в місцях і по сліду гусениці, поза сліду – «по полю», а також «по сліду колеса» колісного трактора Т-150К. Результати визначення ступеню ущільнення показали, що гусениці ущільнюють ґрунт в шарі ґрунту 0 - 5 см на 48%. Шар ґрунту 5 - 10 см, в який проводився висів насіння соняшника ущільнювався всього на 11%. Послідуючі шари – 10 - 15 см та 15 - 20 см ущільнювались відповідно на 34% та 17%.

Ущільнення ґрунту колесами трактора Т-150К в тих же умовах, в шарі ґрунту 0 - 5 см складало 67%, в шарі 5 - 10 см – 41%, а в шарах 10 - 15 см та 15 - 20 см відповідно 58% та 34%. Порівняння ущільнення, яке викликається колесами колісного трактора з ущільненням гусеницею трактора ХТЗ-280Т показує, що гусениця ущільнює ґрунт в шарі 0 - 5 см на 30%, а в шарі 5 - 10 см на 41%, а в шарах 10 - 15 см та 15 - 20 см відповідно на 34% та 20% менше ніж колеса трактора Т-150К.

**Ключові слова:** трактор, зчеплення, ущільнення, твердість, тягове зусилля, буксування, гусеничний рушій, агрегат, продуктивність.

**Стан питання.** Оновлення й поповнення машинно-тракторного парку (МТП) сільськогосподарських підприємств на початку ХХІ сторіччя розглядається не тільки з погляду продуктивності, економічності нових машин, а й з позицій екологічності. Харківський тракторний завод пропонує на ринок свою нову модель колісно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т, що повинен відповідати вимогам останнього часу.

Проведені кафедрою ОТС 2014 році дослідження першого українського колісно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т [1], показали, з одного боку, що цей трактор може знайти застосування, особливо в господарствах, що мають незначні посівні площі посівів та обмежений парк машин. Це за кваліфікацією і методикою розподілу господарств, розробленою кафедрою ОТС, так звані господарства, низькою технологічного рівня [2, 3, 4, 5], яких в структурі господарств в зоні Степу та Лісостепу Харківської області, нараховується 65-75% від загальної кількості господарств.

При дослідженнях в 2014 році, колісно-гусеничний трактор був представлений в варіанті з металевими гусеницями. Результати досліджень показали, як переваги цього трактора, його можливості агрегування з с/г машинами для основного обробітку ґрунту та і недоліки, які були враховані розробниками ХТЗ-280Т [1].

Результати досліджень в 2015 році. В весняний період 2015 року були проведені різносторонні дослідження трактора ХТЗ-280Т, який був представлений в своєму основному варіанті: з гумово-тросовими гусеницями (рис. 1).

Дослідження в цей період були всебічними і їх проводили спеціалісти ведучих кафедр інституту: трактори та автомобілі, безпеки життєдіяльності та кафедра оптимізації технологічних систем. Досліджувалися швидкість руху трактора на різних режимах руху, орієнтовно клас тяги трактора методом створення крюкового зусилля (рис. 2), рівень шуму та вібрації в кабіні при виконанні технологічних операцій. Отримані показники знаходяться ще в обробці.

Кафедра ОТС провела дослідження по можливості та ефективності агрегування трактора ХТЗ-280Т з зарубіжними с/г машинами. В даному випадку з 12 рядковою сівалкою для просапних культур Джон Дір 7200 (рис. 3). Перевагою цієї сівалки було те що вона забезпечувала якісну сівбу на швидкості 12 км/год.



Рис. 1. Трактор ХТЗ-280Т з гумово-тросовими гусеницями



Рис. 2. Дослідження роботи трактора ХТЗ-280Т по визначенню буксування



Рис. 3. Трактор ХТЗ-280Т в агрегаті з просапною 12-рядковою сівалкою John Deere 7200

При дослідженнях по агрегуванні трактора ХТЗ-280Т з сівалкою Джон Дір 7200 визначились експлуатаційно-технологічні показники при сівбі соняшника. Умови роботи та основні експлуатаційно-технологічні показники при цьому представлені в табл. 1.

**Таблиця 1.** Умови та експлуатаційно-технологічні показники оцінки роботи трактора ХТЗ-280Т в агрегаті з сівалкою John Deere 7200

Найменування показників	Одиниці вимірів	Значення показників
Вологість ґрунту в шарах:	%	
0 - 10 см		28,2
10 - 15см		34,2
15 - 20 см		29,5
Твердість ґрунту в шарах:	МПа	
0 - 5 см		0,53
5 - 10 см		0,73
10 - 15 см		0,8
15 - 20 см		1,16
Робоча швидкість	км/год	12
Продуктивність:		
за 1 год основного часу;	га/год	13
за 1 год змінного часу;	га/год	12,4
Витрати палива	л/га	2,2

Результати визначень показують, що умови роботи були характерні для весняного періоду: значна вологість в шарах ґрунту 0 - 10 см, 10 - 15 см, 15 - 20 см – 28 - 34%. Твердість ґрунту при цьому в шарах 0 - 5 см, 5 - 10 см, 10 - 15 см, 15 - 20 см була в межах 0,53 - 1,16 МПа.

Агрегат, що складався з трактора ХТЗ-280Т та сівалки Джон Дір 7200 забезпечив досить високу продуктивність – 13,0 га за 1 год. основного часу та низькі витрати палива – 2,2 л/га, що на 40% нижче в порівнянні з подібним вітчизняним агрегатом в складі трактора Т-150К та сівалки СУПН-12 (3,2 л/га) [6].

Крім експлуатаційних показників роботи даного агрегату проводились дослідження впливу резино-тросових гусениць трактора ХТЗ-280Т на ґрунт, глибина та твердість його ущільнення.

При цьому вплив рушіїв на ґрунт оцінювався величиною ущільнення ґрунту після проходу трактора. Показником величини ущільнення було прийнято твердість ґрунту, яка визначалась до проходу трактора (по полю) та після проходу гусениці трактора ХТЗ-280Т. Ці показники порівнювались з показниками твердості після проходу колісного трактора («по сліду колеса»). Отримані результати представлені у вигляді графіків на рис. 4.

З графіків видно, що під дією гусениць ґрунт в шарі 0 - 5 см ущільнюється на 47 %. В той же час в шарі ґрунту 5 - 10 см, в який проводився висів насіння соняшника, ґрунт ущільнювався лише на 11%. В послідовних шарах ґрунту ущільнювався відповідно на 34% та 17%.

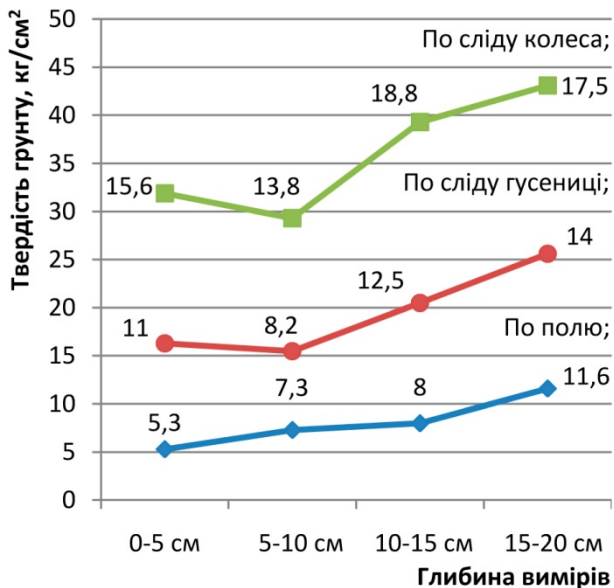


Рис. 4. Ущільнення ґрунту рушіями гусениць трактора ХТЗ-280Т та колесами трактора Т-150К

Значне ущільнення верхнього шару, пояснюється тим, що перед сівбою, крім попередніх обробіток ґрунту, було проведено рихлення верхнього шару дисковими боронами.

В цих же умовах колеса трактора Т-150К ущільнюють ґрунт в шарі 0 - 5 см на 67%, в шарі 5 - 10 см – на 48%, а в шарах 10 - 15 см, 15 - 20 см відповідно на 58% та 34%.

Порівняння ущільнення ґрунту, яке створюють гусениці трактора ХТЗ-280Т з ущільненням колесами Т-150К показує, що гусениці ущільнюють ґрунт в шарі 0 - 5 см – на 30% менше, в шарі 5 - 10 см – на 57%, а в шарах 10 - 15 см та 15 - 20 см відповідно на 34% та 20% менше ніж колеса трактора Т-150К.

Крім зазначених вище питань в літній період 2015 року проводились випробування трактора 280Т, при його агрегуванні з 8-ми корпусним плугом ПЛН-8-35 (рис. 5).

Слід зазначити, що цей період спостерігалась значна твердість ґрунту, яка сягала 4,2 МПа. При цьому визначались основні експлуатаційно-технологічні показники: робоча швидкість, витрати палива та глибина обробітку.

Внаслідок досить значної твердості ґрунту робоча швидкість становила 6,1 км/год, відповідно годинна продуктивність становила 1,6 - 1,8 гектарів, а витрати палива при цьому склали

26,6 л/га. В порівнянні з відомим агрегатом у складі трактора К 700 чи К 701 та плуга ПН-8-35 відповідно годинна продуктивність 1,2га, а витрати палива 22,0 л/га [7]. На дослідному зразку трактора встановлено двигун ЯМЗ 236НД потужністю 210 к.с.. Конструктори ХТЗ в подальшому передбачають, оснащати ці трактори двигунами більших потужностей.



Рис. 5. Трактор ХТЗ-280Т з гумово-тросовими гусеницями, при агрегуванні з плугом ПЛН-8-35

Враховуючи середню твердість ґрунту, яка по полю значно змінювалась, змінювалась і глибина обробітку, що була в межах 14-23 см при установочній 30 см.

#### Висновки.

1. Застосування універсального колісно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т в варіанті гусеничного трактора з гумово-тросовими гусеницями забезпечило на сівбі соняшника зарубіжною сівалкою Джон Дір 7200 високу продуктивність (13,0 га за 1 год основного часу) та низькі витрати палива – 2,2 л/га, що на 40% менше ніж при сівбі колісним трактором Т-150К та вітчизняною сівалкою СУПН-12.

2. Негативний вплив дії гусениць трактора ХТЗ-280Т на ґрунт значно (на 37%) менше ніж коліс колісного трактора Т-150К.

3. При агрегуванні трактора ХТЗ-280Т з плугом ПЛН-8-35 в літній період 2015 року, коли твердість ґрунту становила 4,2 МПа, витрати палива становили 26,6 л/га, при цьому робоча швидкість становила 6,1 км/год.

#### Література

1. Дослідження роботи універсально колісного гусеничного трактора ХТЗ-280Т [Текст] / С.О. Харченко, М.М. Кірієнко, М.О. Циганенко, В.В. Качанов, та інші // Вісник Харківського національного державного технічного університету

сільського господарства ім. П. Василенка. – Вип. 156. – Харків: ХНТУСГ, 2015. – С. 180 - 184

2. Машиновикористання в землеробстві від технологічних рівнів господарств в зоні Лісостепу та Степу Харківської області [Текст] / С.О. Харченко // Вісник Харківського національного державного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Вип.135. – Харків: ХНТУСГ, 2013. – С. 15 - 20 с.

3. Аналіз результатів досліджень машиновикористання в землеробстві господарств різного технологічного рівня в Лісостеповій зоні / Ю.І.Ковтун, С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, В.В. Качанов та інші // Вісник Харківського національного державного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Вип. 124. Т. 1. – Харків: ХНТУСГ, 2012. – С. 5 - 13.

4. Рівні ефективності машиновикористання в землеробстві на прикладі господарських об'єктів Золочівського р-ну Харківської області / Ю.І. Ковтун, М.О. Циганенко, О.М. Красноручький, В.В. Качанов // Вісник Харківського національного державного технічного університету сіль-

ського господарства ім. П. Василенка. – Вип. 107, Т. 1. – Харків: ХНТУСГ, 2001. – С 43 - 52.

5. Результати досліджень машиновикористання в землеробстві від технологічних рівнів господарств / Ю.І. Ковтун, О.Д. Калюжний, О.І. Анікєєв, В.В. Качанов та інші / Вісник Харківського національного державного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Вип. 124, Т. 1. – Харків: ХНТУСГ, 2012. – С. 12 - 28

6. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За редакцією Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – Харків: ХНТУСГ, 2006. – 428 с.

7. Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробування. КМД – 46. 16. 02. 08 – 95.

8. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. ГОСТ 24055 – М. – 1988.

9. Типові норми виробітку і витрат палива на механізовані польові роботи / Держагропром УРСР: – К.: Урожай, 1991. – 472 с.

#### Аннотация

### Испытания первого украинского колесно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т с резинометаллическими гусеницами

С.А. Харченко, М.М. Кириенко, М.А. Циганенко,  
А.И. Аникеев, В.В. Качанов, В.М. Рульов

В статье представлены результаты исследования работы первого украинского колесно-гусеничного трактора ХТЗ-280Т с резинометаллическими гусеницами в весенний период 2015 года. При этом исследовалась возможность и эффективность агрегатирования трактора с зарубежными машинами, в данном случае сеялкой Джон Дир 7200. Определение эксплуатационно-технологических показателей при посеве подсолнечника агрегатом состоящим из трактора ХТЗ-280Т указанной сеялки, обеспечил высокую производительность – 13,0 га за 1 час основного времени и довольно низкий расход топлива – 2,2 л/га, что на 40% меньше, чем подобный агрегат состоящий из трактора Т-150К и отечественной сеялки СУПН-12.

В статье представлены также результаты исследований влияния гусениц трактора ХТЗ-280Т на уплотнение почвы, при выполнении технологической операции посев подсолнечника. Показателем воздействия гусениц трактора было уплотнение почвы, которое оценивалось величиной твердости, которая определялась в местах: по следу гусеницы, вне следа («по полю»), а также по следу колеса колесного трактора Т-150К. Результаты определения уплотнения почвы показали, что гусеницы трактора ХТЗ-280Т уплотняют почву в слое 0 - 5 см на 48%, в слое 5 - 10 см, в который производился посев семян подсолнечника, уплотняли на 11%. Последующие слои 10 - 15 см и 15 - 20 см уплотнялись соответственно на 34% и 17%.

Уплотнение почвы колесами трактора Т-150К в тех же условиях, в слое 0 - 5 см составило 67%, в слое 5 - 10 см – 41%, а в слоях 10 - 15 см и 15 - 20 см соответственно 58% и 34%.

Уплотнение почвы вызываемое колесами колесного трактора в сравнении с уплотнением гусеницей трактора ХТЗ-280Т в слое 0 - 5 см на 30%, а в слое 5 - 10 см на 37% больше. В слоях почвы 10 - 15 см и 15 - 20 см соответственно на 34% и 20% больше.

**Ключевые слова:** трактор, сцепление, уплотнения, твердость, тяговое усилие, буксования, гусеничный движитель, агрегат, производительность.

**Abstract****Tests of the first Ukrainian wheeled-caterpillar tractor HTZ-280T with rubber tracks****S.A. Kharchenko, N.M. Kirienko, M.A. Tsyganenko,  
A.I. Anikeev, V.V. Kachanov, V.N. Rulev**

The article presents the results of the research of the first Ukrainian wheeled caterpillar tractor HTZ-280T of rubber with tracks in the spring of 2015. At the same time, it studied the feasibility and effectiveness of aggregation of the tractor with foreign cars, in this case John Deere the seeder 7200.

Determining operational and technological parameters at sowing sunflower aggregate consisting of the tractor HTZ-280Tt mentioned seeder provide high performance – 13.0 hectares per 1 hour of basic time and a fairly low fuel consumption – 2.2 l/ha, which is 40% less than a similar aggregate consisting of a tractor T-150K and domestic seeder SUPN-12.

The results of research on the influence caterpillar tractor HTZ-280 T to soil compression, in carrying out sunflower seed processing operations are presented in the article. An indicator of the impact of tractor tracks were soil compaction, which estimated the value of the hardness is defined in the field: on the trail of tracks, off-track («on the field»), as well as on the track wheels wheel tractor T-150K. The results of the compaction of the soil showed that the tracks tractor HTZ-280 t compacted soil layer 0 - 5 cm at 48%, in a layer of 5 - 10 cm, which was produced sowing seeds of sunflower, compacted to 11%. Subsequent layers 10 - 15 cm and 15 - 20 cm compacted by 34% and 17%.

Soil compaction tractor wheels T-150K under the same conditions, a layer of 0 - 5 cm was 67% in the 5 - 10 cm layer – 41%, and in layers of 10 - 15 cm and 15 - 20 cm, respectively 58% and 34%.

Soil compaction caused by the wheels of the tractor wheel in comparison with sealing caterpillar tractor HTZ-280 t in layer 0 - 5 cm by 30%, while in the layer 5 - 10 cm at 37%. The soil layers of 10 - 15 cm and 15 - 20 cm, respectively more than 34% and 20%.

**Keywords:** *tractor, clutch, compaction, hardness, the tractive effort, slip, caterpillar mover, aggregate, performance.*

---

**Представлено: Ю.К. Шаповалов / Presented by: Ju.K. Shapovalov**

**Рецензент: А.Т.Лебедєв / Reviewer: A.T.Lebediev**

*Подано до редакції / Received: 23.10.2015*