

УДК 631.372

Підвищення якісних показників виконання ґрунтообробних робіт начіпними агрегатами

С.О. Харченко¹, Г.В. Рудницька¹, О.Д. Калюжний¹,
В.В. Качанов¹, І.С. Тищенко¹, Г.В. Фесенко²

¹ Харківський національний технічний університет сільськогосподарства ім. П. Василенка (м. Харків, Україна),

² Луганський національний аграрний університет (м. Харків, Україна)

У статті розглянуто питання впливу начіпних систем трактора на якісні показники ґрунтообробних робіт. Ґрунтообробні роботи, до яких в першу чергу відноситься основний обробіток ґрунту, є регулятором агрофізичних, біологічних і агрохімічних процесів, що забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур. При цьому ефективність ґрунтообробних робіт тісно пов'язана з якісними показниками їх виконання, зокрема з дотриманням заданої глибини обробітку ґрунту в межах, допустимих агротехнічними умовами. Аналіз результатів використання сучасних начіпних сільськогосподарських агрегатів показав, що виконання ними ґрунтообробних робіт відбувається із значними відхиленнями від агротехнічних умов. Причиною цього є сприймання начіпним довгобазовим знаряддям повздовжніх коливних рухів трактора через його начіпку, що спричинює зміну положення робочих органів у вертикальній площині і призводить в цілому до погіршення якісних показників роботи. Підвищити якісні показники виконання можливо за рахунок удосконалення системи приєднання начіпного знаряддя до трактора. В результаті проведеного аналізу і дослідницьких робіт виявлені переваги начіпної системи трактора, в якій передні шарніри тяг начіпки і вісь задніх коліс трактора розташовані на одній лінії. Для проведення польових досліджень був скомплектований начіпний агрегат в складі трактора ХТЗ-200 і лемішно-дискового культиватора КЛД-3,0. В результаті проведених досліджень на полі з нерівним рельєфом виявлено, що середнє квадратичне відхилення робочих органів культиватора КЛД-3,0, приєданого до трактора ХТЗ-200 через експериментальну начіпну систему, знизилось в порівнянні із тим же культиватором, приєднаним до трактора через серійну начіпку.

Ключові слова: ґрунт, леміш, профіль лемеша, взаємодія, тяговий опір, граничні умови, сепаруюча решітка, енергія.

Постановка проблеми. Ґрунтообробні роботи, до яких в першу чергу відноситься основний обробіток ґрунту, є регулятором агрофізичних, біологічних і агрохімічних процесів, що забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур. При цьому ефективність ґрунтообробних робіт тісно пов'язана з якісними показниками їх виконання, зокрема з дотриманням заданої глибини обробітку ґрунту в межах, допустимих агротехнічними умовами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями підвищення ефективності роботи ґрунтообробних агрегатів в різний час займались Болтінський В.М., Гуськов В.В., Дубровін В.О., Кальбус Г.Л., Ксеневич І.П., Чудаков Д.А., Погорілий Л.В. та інші науковці, які внесли значний вклад в розвиток машиновикористання в землеробстві.

Разом з цим аналіз результатів використання сучасних начіпних сільськогосподарських агрегатів показав, що виконання ними ґрунтообробних робіт відбувається із значними відхиленнями

від агротехнічних умов, зокрема при виконанні основного обробітку ґрунту трактором ХТЗ-16131 в агрегаті з плугом ПЛН-5-35 на полі з нерівним рельєфом відхилення від заданої глибини досягає ± 5 см при допустимому відхиленні ± 2 см. Причиною цього, як виявилось, є сприймання начіпним довго базовим знаряддям повздовжніх коливних рухів трактора через його начіпку, спричинюючи тим самим зміну положення робочих органів у вертикальній площині, що призводить в цілому до погіршення якісних показників роботи ґрунтообробного агрегату [1, 2]. Подібні дослідження були проведені в 2010-2014 рр. з лемішно-дисковим культиватором КЛД-3,0 на базі тракторів Т-150К і ХТЗ-170 із серійною начіпкою, які показали поряд із підвищеними експлуатаційно-технологічними показниками в порівнянні з орним агрегатом в складі Т-150К і плуга ПЛН-5-35, нестійкий хід робочих органів на заданій глибині [3].

Виклад основного матеріалу. Підвищити якісні показники виконання начіпними агрегатами

ми ґрунтообробних робіт можливо за рахунок удосконалення системи приєднання начіпного знаряддя до трактора [4]. Для цього вісі симетрії передніх шарнірів центральної і нижніх тяг начіпки необхідно сумістити з віссю задніх коліс трактора (рис. 1), закріпивши їх шарнірно на кожусі його заднього моста.

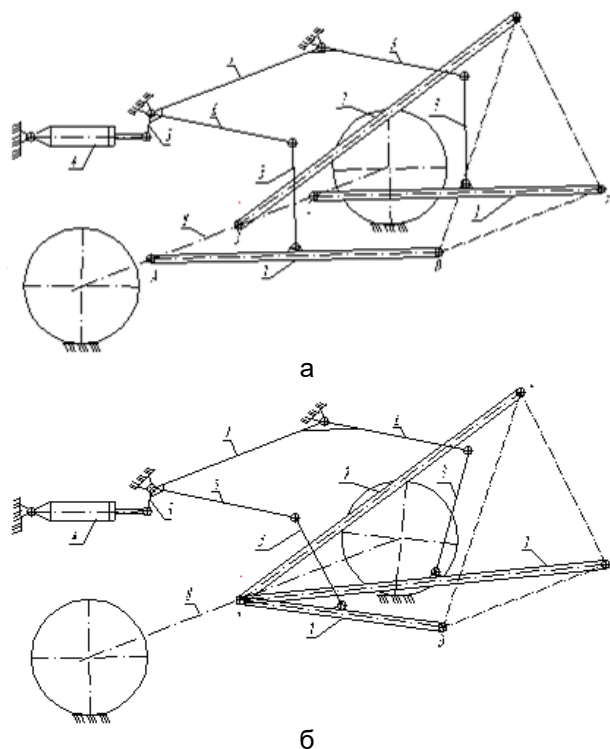


Рис. 1. Схема удосконаленої начіпної системи колісного трактора для виконання ґрунтообробних робіт: а – схема для агрегатів з короткобазовими начіпними знаряддями; б – схема для агрегатів з довгобазовими начіпними знаряддями; 1 – нижні тяги начіпки; 2 – центральна тяга; 3 – розкоси; 4 – гідроциліндр; 5 – важіль штока гідроциліндра; 6 – важелі підйому знаряддя; 7 – верхня вісь начіпки; 8 – вісь симетрії задніх коліс трактора

Кінематичний аналіз ґрунтообробного агрегату з удосконаленою начіпкою показав, що під час роботи на полі з нерівним рельєфом повздовжні коливні рухи трактора не будуть передатись на начіпне знаряддя, що забезпечить стійкість його робочих органів на заданій глибині (рис. 2).

Для проведення польових досліджень був скомплектований начіпний агрегат в складі трактора ХТЗ-200 і лемішно-дискового культиватора КЛД-3,0. Дослідження роботи ґрунтообробного агрегату проводили в НДП «Мерчанське» ХНТУСГ імені Петра Василенка на взлуценому

полі після збирання зернових колосових в порівняльному режимі. На першому етапі провели дослідження ґрунтообробного агрегату із серійною трьохточковою начіпною системою по відхиленню від заданої глибини робочих органів культиватора КЛД-3,0, загальний вигляд якого показано на рис. 3.

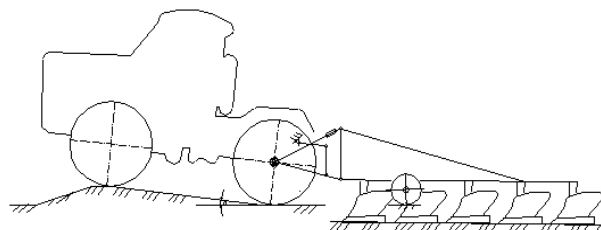


Рис. 2. Схема ґрунтообробного агрегату з удосконаленою начіпкою на полі з нерівним рельєфом

Після цього серійну центральну тягу замінили на експериментальну, подовжену до 110 см, передній шарнір якої закріпили на нижній вісі начіпки трактора і провели відповідні дослідження по відхиленню робочих органів культиватора від заданої глибини (рис. 4).



Рис. 3. Загальний вигляд ґрунтообробного агрегату із серійною начіпною системою на базі трактора ХТЗ-200 і культиватора КЛД-3,0

Під час досліджень глибину ходу робочих органів культиватора КЛД-3,0 заміряли після проходження його лемешів шляхом занурення масштабної лінійки до твердого ложе і відліком на ній на рівні поверхні ґрунту відповідного показника з точністю до 0,5 см, в 10 місцях по довжині гону (рис. 5).

Результати замірів заносили у табл. 1.

Обробка експериментальних даних проводилась методом математичної статистики з визначенням середніх величин і середньоквадратичного відхилення ($\pm \sigma$). Результати польових досліджень роботи культиватора КЛД-3,0 в агрегаті з трактором ХТЗ-200 представлені у вигляді табл. 2.



Рис. 4. Ґрунтообробний агрегат із експериментальною начіпною системою на базі трактора ХТЗ-200 і культиватора КЛД-3,0



Рис. 5. Визначення глибини ходу культиватора КЛД-3,0 в складі ґрунтообробного агрегату на базі трактора ХТЗ-200

Таблиця 1. Результати досліджень глибини ходу лемешів культиватора КЛД-3,0 в складі ґрунтообробного агрегату на базі трактора ХТЗ-200

Агрегат із серійною начіпною системою		Агрегат із експериментальною начіпною системою	
Повторність	Глибина ходу лемешів, см	Повторність	Глибина ходу лемешів, см
1	18,0	1	19,5
2	16,5	2	18,0
3	19,5	3	21,5
4	20,0	4	19,0
5	23,5	5	19,5
6	17,5	6	20,0
7	19,5	7	19,0
8	17,5	8	21,5
9	18,0	9	18,5
10	20,5	10	20,0

Таблиця 2. Результати експериментальних досліджень ґрунтообробного агрегату на базі трактора ХТЗ-200 з начіпним культиватором КЛД-3,0

Показники	Одиниці виміру	Значення показників	
		Вид агрегату	
		Агрегат з серійною начіпкою	Агрегат із експериментальною начіпкою
Швидкість руху орного агрегату	км/год	6,0	6,5
Глибина обробітку ґрунту	см	19,1	19,6
Середнє квадратичне відхилення від заданої глибини обробітку, $\pm \sigma$	\pm см	2,9	1,1

Висновки. В результаті проведених польових досліджень на полі з нерівним рельєфом виявлено, що середнє квадратичне відхилення робочих органів культиватора КЛД-3,0, приєданого до трактора ХТЗ-200 через експериментальну начіпну систему, знизилось в порівнянні із тим же культиватором, приєданим до трактора через серійну начіпку, до 1,1 см, що не виходить за межі агротехнічних умов. При цьому середня глибина обробітку ґрунту агрегатом суттєво не змінилась.

Література

- Огрызков Е.П. Агрокинематический анализ навесных систем агрегатов «трактор-плуг» [Текст] / Е.П.Огрызков, В.Е.Огрызков, П.В.Огрызков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – №12. – С. 15 - 19.
- Пастухов В.І. Аналіз конструктивних схем агрегатування засобів механізації для обробітку ґрунту [Текст] / В.І. Пастухов, Г.В. Фесенко, С.М. Скофенко, А.М. Міленін // Механізація с.-г. виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2013. – Вип. 135, Т. 1. – С. 69 - 74.
- Гриненко О. Перед сівбою в сухий ґрунт [Текст] / О. Гриненко, В. Качанов, М. Макаренко, С. Харченко // Механізація в АПК. – 2012. – №4. – С. 51 - 55.
- Пат. 86534 Україна, МПК А01В 35/00 (2009). Сільськогосподарський агрегат / В.І. Пастухов, Ф.Г. Фесенко, Ю.К. Шаповалов, С.М. Скофенко; замовник та патентовласник В.І. Пастухов, Ф.Г. Фесенко, Ю.К. Шаповалов, С.М. Скофенко. – № а 2007 15055; заявл. 29.12.07; опубл. 27.07.09, Бюл. № 8.

Аннотация

**Повышение качественных показателей выполнения
почвообрабатывающих работ навесными агрегатами**

**С.А. Харченко, А.В. Рудницкая, А.Д. Калюжний,
В.В. Качанов, И.С. Тищенко, Г.В. Фесенко**

В статье рассмотрены вопросы влияния навесных систем трактора на качественные показатели почвообрабатывающих работ. Почвообрабатывающие работы, к которым в первую очередь относится основная обработка почвы, являются регулятором агрофизических, биологических и агрохимических процессов, обеспечивают повышение урожайности сельскохозяйственных культур. При этом эффективность почвообрабатывающих работ тесно связана с качественными показателями их выполнения, в том числе с соблюдением заданной глубины обработки почвы в пределах, допустимых агротехническими условиями. Анализ результатов использования современных навесных сельскохозяйственных агрегатов показал, что выполнение ими почвообрабатывающих работ происходит со значительными отклонениями от агротехнических условий. Причиной этого является восприятие навесным длиннобазовым орудием продольных колебательных движений трактора через его навеску, что вызывает изменение положения рабочих органов в вертикальной плоскости и приводит в целом к ухудшению качественных показателей работы. Повысить качественные показатели возможно за счет совершенствования системы присоединения навесного орудия к трактору. В результате проведенного анализа и исследовательских работ выявлены преимущества навесной системы трактора, в которой передние шарниры тяг, навеска и ось задних колес трактора расположены на одной линии. Для проведения полевых исследований был скомплектован навесной агрегат в составе трактора ХТЗ-200 и лемешно-дискового культиватора КЛД-3,0. В результате проведенных исследований на поле с неровным рельефом выявлено, что среднее квадратическое отклонение рабочих органов культиватора КЛД-3,0, присоединенного к трактору ХТЗ-200 через экспериментальную навесную систему, снизилось по сравнению с тем же культиватором, присоединенным к трактору через серийную навеску.

Ключевые слова: почва, лемех, профиль лемеха, взаимодействие, тяговое сопротивление, граничные условия, сепарирующая решетка, энергия.

Abstract

Raising quality of work indicators for implementation of tillage hinged units

**S.A. Kharchenko, A.V. Rudnytskaya, A.D. Kalyuzhny,
V.V. Kachanov, I.S. Tishchenko, G.V. Fesenko**

The article discusses the influence of tractor mounted systems on the quality indicators of tillage operations. Tillage, which primarily concerns the primary tillage is the regulator of agro, agro-chemical and biological processes that deliver improved crop yield. The effectiveness of tillage work is closely connected with quality indicators of their performance, including compliance with a predetermined depth of soil cultivation to the extent permitted agronomic conditions. The analysis of results use of modern agricultural mounted aggregates has shown that performance of tillage work occurs with significant deviations from the agronomic conditions. The reason for this is the perception of an instrument of long-base half of the longitudinal vibrational motion of the tractor through his hitch that causes a change in position of the working bodies in the vertical plane and leads to a deterioration in the overall quality performance. Improve quality indicators is possible by improving the system of the implement to the tractor connection. As a result of research and analysis revealed advantages tractor mounted system in which the front hinge linkage, linkage and the rear axle of the tractor wheels are aligned. For carrying out field research we used the tractor KhTZ-200 and plow-disc cultivator KLD-3.0. As a result of research in the field with uneven relief detected that mean square deviation of working bodies of cultivator KLD-3.0 attached to the tractor KhTZ-200 through experimental mounted system decreased compared with the same cultivator attached to the tractor via a serial test portion.

Key words: soil, plowshares, profile plowshares, interaction, draft resistance, boundary conditions, Separating lattice energy.

Представлено: В.І. Пастухов/ Presented by: V.I. Pastukhov

Рецензент: С.І. Корнієнко / Reviewer: S.I. Kornienko

Подано до редакції / Received: 21.04.2015