3. Журавлев В. Н., Николаева О. И., Машиностроительные стали. Изд. 3-е. - Москва: Машиностроение,1981. – 391с.

Аннотация

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН

Кухтов В.Г., Гринченко А.С., Алфьоров О.І., Фесун А.А.

В статье выполнен анализ прочности на изгиб, как этап оценки напряженно-деформированного состояния ведомой шестерни главной передачи трактора ХТЗ 17221 с использованием компьютерных технологий инженерного анализа.

Abstract

ADVANTAGES OF MODERN SOFTWARE PACKAGES FOR EVALUATION OF STRESS-STRAIN STATE OF THE ELEMENTS OF MACHINES

V. Kukhtov, A. Grinchenko, O. Alforov, A. Fesun

This article gives an analysis of the bending strength as the evaluation phase, the stress-strain state of ring gear of the tractor HTZ 17221 using computer technology engineering analysis.

УДК 631.316

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ КУЛЬТИВАТОРА З УДОСКОНАЛЕНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Козаченко О.В. д.т.н., Шкрегаль О.М. асп.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглянуто ефективність роботи робочих органів культиваторів різного конструктивного виконання, обґрунтовано доцільність використання стрілчастих лап із змінним кутом різання та режими їх роботи.

Ключові слова: енергоємність, режим роботи, культивація ґрунту, тяговий опір, робочий орган культиватора

Постановка проблеми. У процесі вирощування сільськогосподарських культур однією із важливих технологічних операцій є культивація, що передбачає застосування робочих органів для підрізання бур’янів та рихлення поверхневого шару ґрунту.

При зміні фізико-механічних властивостей ґрунту та ботанічного складу рослин бур'янів необхідно враховувати конструктивні параметри робочих органів культиваторів та режими їх роботи, що обумовлює якість виконання технологічного процесу та енергоємність процесу.

Аналіз результатів останніх досліджень. Дослідження робочих органів та вплив швидкості руху на якість функціонування культиваторів вказує на необхідність обґрунтування їх параметрів, зокрема кута розхилу лап γ та режимів їх роботи. Збільшення робочих швидкостей до 3,3 м/с призводить до погіршення якості обробітку ґрунту та збільшення тягового опору [1]. Для збереження ширини захвату при зменшенні кута розхилу лап збільшують їх робочі поверхні, що обумовлює збільшення сил тертя, і як наслідок, збільшення енерговитрат на виконання процесу [2].

При створенні нових робочих органів культиваторів є доцільним комплексне розв'язання задач підвищення якості функціонування при зменшенні витрат енергії на виконання технологічних операцій. При цьому, резервом забезпечення підвищення якості культивації та зменшення енергоємності процесу, слід вважати дослідження та обґрунтування параметрів лез культиваторних лап, що мають криволінійний профіль [3-5].

Мета досліджень – визначення ефективності робочих органів культиваторів різного конструктивного виконання та обґрунтування режимів їх роботи.

Результати досліджень. Для перевірки адекватності розробленої математичної моделі щодо обґрунтування профілю леза культиваторної лапи мінімальної енергоємності [3] проведені експериментальні дослідження визначення ефективності розробленої [4] та серійної культиваторних лап, в залежності від швидкості руху та глибини обробітку ґрунту.

Визначення тягового опору культиваторних лап проводили за допомогою розробленого пристрою (рис. 1) за методикою, що полягає в наступному: на гряділь культиватора КПС-4 встановлювали основну раму приладу 1, в якій за допомогою напрямних роликів переміщувалася рухома каретка 2 з закріпленими на ній дослідними робочими органами 4. Фіксація тягового опору досліджуваних культиваторних лап здійснювалася за допомогою пружинного динамометра 3 марки ДПУ-0,5-2 та цифрової відеокамери SONY DCR-HC19E. Досліджувані робочі органи встановлювали на стійку, що закріплена на рухомій каретці пристрою.

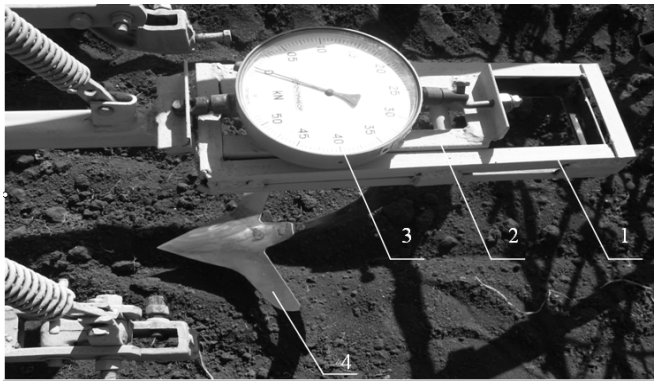

Рис. 1 – Пристрій для визначення тягового опору культиваторних лап

Для оцінки залежностей тягового опору досліджуваних культиваторних лап від швидкості руху та глибини обробітку проводився багатофакторний експеримент.

Обробку даних виконано на ЕОМ з використанням математичних пакетів “Statistica-6.0” та “Mathcad 11.0”, “Microsoft Office Excel 2003” за умов апроксимації відповідних критеріїв в залежності від обраних факторів.

За результатами розрахунків отримали рівняння регресії для серійної та експериментальної культиваторних лап, що описують вплив досліджуваних факторів (глибини обробітку ґрунту та швидкості руху агрегату) на тяговий опір у вигляді:

$$P_C = -0{,}3897 + 0{,}1295V + 8{,}2089h + 2{,}0285Vh; \quad (1)$$

$$P_E = -0{,}3563 + 0{,}0871V + 7{,}7852h + 1{,}252Vh, \quad (2)$$

де V – швидкість руху агрегату;

h – глибина обробітку.

Аналізом отриманих результатів (рис. 2) встановлено, що найбільший вплив на тяговий опір досліджуваних робочих органів має глибина обробітку ґрунту.

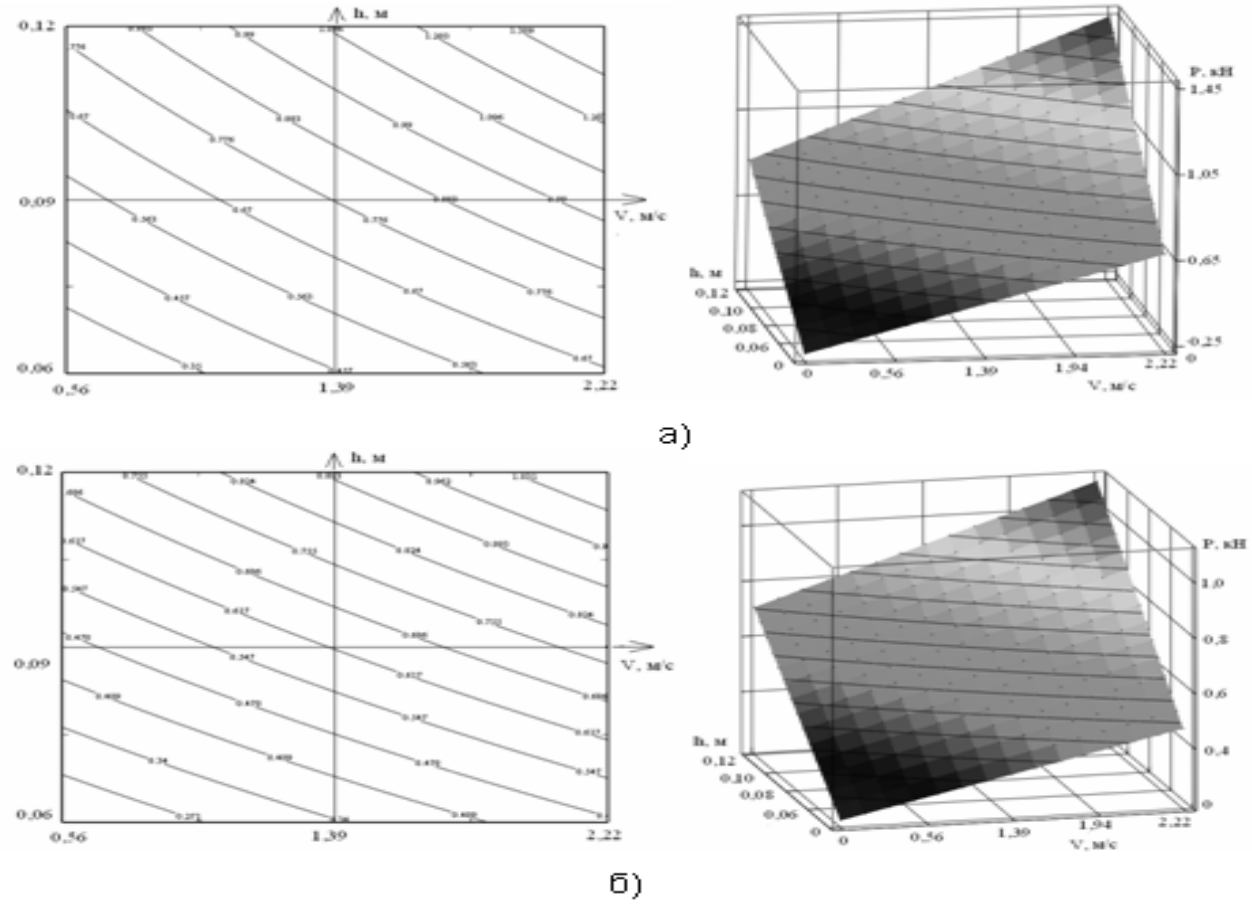

Рис. 2 – Графічна інтерпретація залежностей тягового опору досліджуваних культиваторних лап від глибини обробітку ґрунту та швидкості руху: а) з прямолінійною формою леза; б) з криволінійною формою леза

При цьому середній тяговий опір розробленої експериментальної лапи (рис. 3) при швидкості руху $V = 2{,}2$ м/с та зміні глибини обробітку ґрунту в межах $h = 0{,}06…0{,}12$ м, у порівнянні із серійним робочим органом, менший в 1,32 рази або на 24,38 %. Середній тяговий опір розробленої експериментальної лапи при глибині обробітку ґрунту $h = 0{,}09$ м та зміні швидкості руху в межах $V = 0{,}56…2{,}22$ м/с (рис.4) зменшується, у порівнянні із серійним робочим органом, в 1,25 рази або на 20,5%.

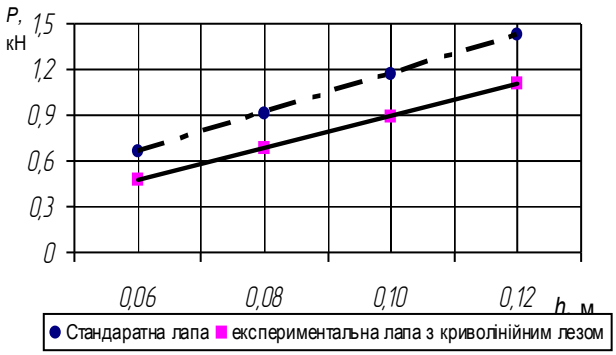

Рис. 3 – Залежності тягового опору стандартної та експериментальної культиваторних лап при швидкості руху агрегату $V = 2{,}2$ м/с

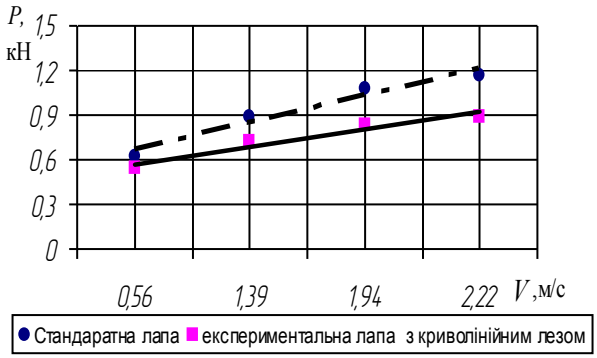

Рис. 4 – Залежності зміни тягового опору експериментальних та серійних культиваторних лап від швидкості руху при глибині обробітку $h = 0{,}09$ м

Дослідженнями встановлено, що за показником відносної зміни тягового опору η культиваторних лап різного конструктивного виконання (рис.5), раціональним швидкісним режимом роботи розробленого робочого органу культиватора слід вважати $V = 2{,}42…3{,}36$ м/с при глибині обробітку ґрунту в межах $h = 0{,}06…0{,}08$ м. Це обумовлює виконання технологічного процесу культивації з мінімальними витратами енергії.

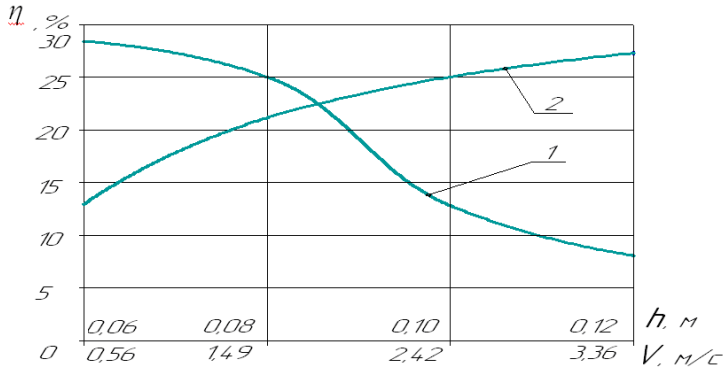

Рис. 5 – Відносна зміна тягового опору P (Н) експериментальної та серійної лап при: 1 – $V = 2{,}11$ м/с; 2 – $h = 0{,}09$ м.

Висновки

1. Результати досліджень підтверджують ефективність розробленого робочого органу культиватора, що обумовлено зменшенням в 1,3 рази середнього тягового опору у порівнянні із серійним.

2. Раціональним режимом роботи розроблених робочих органів при зміні глибини обробітку ґрунту в межах h = 0,6…0,8 м слід вважати швидкість руху V = 2,42…3,36 м/с.

Список використаних джерел

1. Дьяков В.П. Влияние параметров скоростных рабочих органов на качество обработки почвы / В.П. Дьяков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. –1987. – №3. – С. 19-21.
2. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.
3. Козаченко О.В. Теоретические исследования энергоемкости культиваторных лап. / Козаченко О.В., Шкрегаль О.М. // Вестник СЗНИИМЭСХ [„Экология и сельскохозяйственная техника”]. – Санкт-Петербург: СЗНИИМЭСХ, 2009. – С.211-217
4. Пат. 39713 Україна, МПК A01B 35/00. Робочий орган культиватора / [Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В.]; заявник та власник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – № u200811612; заявл. 29.09.08; опубл.10.03.09, Бюл. № 5.
5. Шкрегаль О.М. Стан та сучасні напрямки розробки робочих органів для поверхневого обробітку ґрунту. /Вотченко О.С., Шкрегаль О.М.// Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. – Вип. 91. – С. 122 – 129.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРОВ

Козаченко А.В., д.т.н., Шкрегаль А.Н., асп.

Рассмотрены вопросы эффективности использования культиваторных рабочих органов разного конструктивного исполнения. Обоснована целесообразность использования культиваторных лап, имеющих изменяющийся угол резания по длине лезвия, обоснованы режимы их работы.

Ключевые слова: энергоемкость, режимы работы, культивация почвы, тяговое сопротивление, рабочий орган культиватора.

Abstract

RESEARCH OF DESIGNS AND OPERATING MODES WORKING BODIES OF CULTIVATORS

A. Kozachenko, A. Shkregal

Questions of efficiency of use of cultivators of working bodies of a different design are considered. The expediency of use of cultivators of the paws having a changing corner of cutting on length of an edge is proved, modes of their work are proved.

Keywords: power consumption, operating modes, cultivation of ground, traction resistance, working body of a cultivator.