

сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. – Х., 2012. – Вип. 128. – С. 70-76.

9. Гринченко А.С. Прикладные стохастические модели прогнозирования надежности при внезапных механических отказах [Текст] / А.С.Гринченко, А.П.Юрьева // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків, 2014. – Вип. 151. – С. 354-360.
10. Гринченко А.С. Статистическое моделирование и прогнозирование надежности при внезапных механических отказах [Текст] / А.С.Гринченко, В.Б.Савченко, А.П.Юрьева // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків, 2015. – Вип. 163. – С. 23-30.

Oleksandr Grynchenko, prof, DSc., Olexsyi Alferov, Assos. Prof., PhD tech. sci., Ganna Yirueva, assist.

Kharkiv national technical University of agriculture named Peter Vasilenko

Analysis and prognostication of mechanical reliability agricultural cultivators

Development and validation of methods to ensure mechanical reliability of the cultivators in case of sudden failures and repeated extreme loading.

In the article the questions of prognostication and providing of reliability of agricultural cultivators in case of beginning of sudden mechanical refusals of elements of resilient pendants of working organs are considered. The coefficients of variation of bearing strength and extreme loading, expected number of the extreme loading, and also quantity of resilient elements, in a cultivator are thus taken into account.

The revealed regularities of influence of number of working bodies of the cultivator, as well as the level of accidental dispersion multiply the current extreme load on the sufficient magnitude of the safety factor of elastic struts.

mechanical reliability, elastic rack, the safety factor, bearing capacity, coefficient of variation, sudden failure, extreme load

Одержано 06.11.15

УДК 631.316

А.А. Дудніков, проф., канд. техн. наук, А.О. Келемеш, канд. техн. наук, А.Г. Пасюта, канд. техн. наук

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна, anat_dudnikov@mail.ru

Вплив ґрунту на леза робочих органів ґрунтообробних машин

Наведено аналіз впливу ґрунту на ріжучі елементи робочих органів ґрунтообробних машин та розглянуто фактори, що забезпечують зниження навантажень.

ущільнений об'єм, робочий орган, затуплення леза, кут різання, параметри зношування

А.А. Дудніков, проф., канд. техн. наук, А.А. Келемеш, канд. техн. наук, А.Г. Пасюта, канд. техн. наук

Полтавская государственная аграрная академия, г.Полтава, Украина

Влияние почвы на лезвия рабочих органов почвообрабатывающих машин

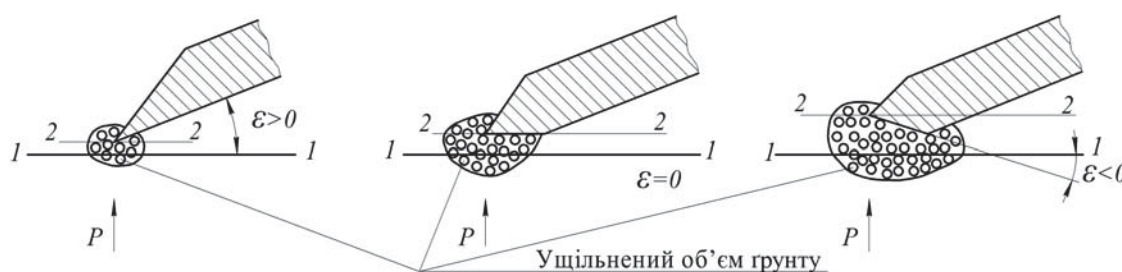
Дан анализ воздействия почвы на режущие элементы рабочих органов почвообрабатывающих машин и рассмотрены факторы, обеспечивающие снижение нагрузок.

уплотнённый объём, рабочий орган, затупление лезвия, угол резания, параметры износа

Вступ. Питоме навантаження, що діє на зношувальні поверхні леза робочого органу, неадекватні загальним навантаженням, спрямованим на робочий орган. Причиною цього є виникнення ущільнення ґрунту перед лезом обробного робочого органу. На ріжучу поверхню леза впливає питоме навантаження, величина якого залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, швидкості руху ґрунтообробного знаряддя, а також в певній мірі залежить від геометричних параметрів леза. Причиною сталого питомого навантаження, в основному, є ущільнення об'єму ґрунту, яке циклічно утворюється перед лезом та створює додаткове тертя ґрунту об ґрунт, що викликає підвищення загального опору [1].

Постановка проблеми. Дослідити вплив ущільнення ґрунту на зношування леза ґрунтообробного робочого органу.

Результати дослідження. Навантаження від дії ущільнення ґрунту діє як на передню, так і на задню грані леза робочого органу. При гострому лезі це навантаження в більшій мірі діє на передню його грань. При затупленні леза задній кут різання ϵ наближається до нульового значення або стає від'ємним і навантаження від дії ущільненого об'єму ґрунту «переходить» на задню грань леза (рис. 1).



1-1 – лінія дна борозни; 2-2 – умовна лінія розділення ущільненого об'єму: верхня частина поступає на передню грань, а нижня поступає на задню грань

Рисунок 1 – Схема впливу ущільненого об'єму ґрунту на лезо ґрунтообробного органа

Джерело: розроблено автором

При малому зношуванні (рис. 1, а) об'єм ущільненого ґрунту відносно невеликий і основна його частина припадає на передню грань леза та порівняно легко сходиться (видаляється) по клину. І лише невелика його частина поступає під задню грань леза.

При збільшенні зношування зростає кут нахилу потиличної фаски (виникає від'ємний задній кут різання ϵ) і значна частина ущільненого об'єму ґрунту переходить під задню грань леза (рис. 1, б, в). Тиск ущільненого об'єму ґрунту на задню грань викликає різке збільшення опору, що призводить до виглиблення робочого органу [2].

Утворення об'єму ущільнення ґрунту є результатом виникаючих напружень перед лезом через утруднення в переміщенні частинок зношування клина вгору по його передній грані.

Твердість ґрунту, затуплення леза та швидкість переміщення робочого органу сприяють виникненню ефекту накопичення ґрунту, що являється, на нашу думку, однією із умов виникнення ущільненого об'єму. Питоме навантаження при цьому залежить від наступних факторів: твердості ґрунту; швидкості переміщення; кута різання; параметрів зношування леза (товщини та кута загострення леза, величини та знаку заднього кута різання).

Розподілення навантаження по довжині леза лемеша плуга, лапи культиватора від утвореного ущільненого об'єму нерівномірне: питоме навантаження зменшується від носка в силу зниження щільності пласту по мірі його переміщення по лезу, а також більшої глибини заглиблення носка в порівнянні з лезом.

При затупленні леза та при зміні кута нахилу потиличної фаски відбувається

різний вплив ґрунту на передню та задню грані леза. Під задньою гранню тертя ґрунту по сталі в значній мірі замінюється тертям ґрунту об ґрунт, що в 2 рази збільшує коефіцієнт тертя. Ущільнений об'єм ґрунту має різну інтенсивність по довжині леза.

При розрахунку навантажень на лезі робочого органу необхідно застосовувати величину кута тертя, що відповідає не тертю ґрунту по металу, а тертю ґрунт – ґрунт. Це твердження стосується тільки для лемешів плугів, лап культиваторів, що мають постійний кут різання. У сферичних дискових робочих органах реальна величина тертя дещо інша, оскільки будь-яка точка диска на лезі здійснює складний рух в двох площинах – в площині обертання диска та в площині, паралельній напрямку руху знаряддя [3].

Для дискових робочих органів особливістю є те, що точки леза сприймають різний вплив ґрунту. На початку входу в ґрунт задній кут різання ε має невелике значення та при затупленні леза може приймати від'ємні значення з наступним значним збільшенням. На основі аналізу досліджень дискових робочих органів кут Θ відхилення від вертикалі реакції, що діє на лезо сферичного диска, можна розрахувати по наступній емпіричній залежності:

$$\Theta = 1,5 \left(\frac{a}{D} \right)^{0,5} \cdot (\sin i)^{0,4}, \quad (1)$$

де a – глибина обробки;

D – діаметр диска;

i – кут загострення леза диска;

1,5 – емпіричний коефіцієнт.

Значення кута Θ для деяких застосованих випадків експлуатації дискових знарядь наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Значення кута Θ

D , см	a , см	i , град.	Θ , град.
45	10	60	38,7
55	15	60	42,9
65	20	60	46,3

Дані з таблиці свідчать, що з ускладненням умов експлуатації (більше співвідношення a/D та більший кут загострення i) більша реакція ґрунту на лезо.

Для сферичних дисків вплив потиличної частини виникає лише у випадку, коли задній кут різання ε в перерізі диска горизонтальною площиною на рівні поверхні ґрунту приймає від'ємні значення.

Величина кута ω заточування диска в горизонтальному перерізі площиною на глибині обробки a можна визначити по залежності:

$$\omega = \arctg \left(\frac{2\sqrt{D/a} - 1}{D/a} \right). \quad (2)$$

Дія потиличної частини може відбуватися лише при значних кутах заточування леза (при зовнішньому заточуванні) або при більшій кривизні (при внутрішньому заточуванні).

Для дискових робочих органів характерний ефект послаблення дії ущільненого об'єму на лезо. Це дозволяє дисковим знаряддям, не дивлячись на більш високі кути кришення у порівнянні з лемішними плугами та культиваторами, мати подібні з ними тягові енергетичні характеристики.

Висновок. Незважаючи на зниження загальних тягових характеристик у культиваторів з пружними стійками, необхідне проведення подальших досліджень по визначенню зносостійкості указаних робочих органів з метою розробки ефективних зміцнюючих технологій при їх відновленні та виготовленні.

Список літератури

1. Гудзь В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії [Текст] / В.П. Гудзь, А.П. Лісовол, В.О. Андрієнко, М.Ф. Рибак; за редакцією В.П. Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
2. Ткачєв В.Н. Износ и повышение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] / В.Н. Ткачєв. – М.: Машиностроение, 1984. – 327 с.
3. Пасюта А.Г. Оценка эксплуатационной надёжности рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] / А.Г. Пасюта, А.И. Беловод, А.А. Келемеш, А.А. Дудников // Інженерія природовикористання. – Харків: 2014. – №2(2). – С. 114-115.

Anatoly Dudnikov, Prof., PhD tech. sci., Anton Kelemesh, PhD tech. sci., Andriy Pasyuta, PhD tech. sci.
Poltava state agrarian academy, Poltava, Ukraine

Soil effect on the blade of working bodies of tillage machines

The article describes the main aspects of uneven wear of the blade working bodies of tillage machines. The main goal of the research is to outline the reasons that affect a higher intensity of top wear of the cutting element.

Their analysis revealed the formation of compacted soil volume and its impact on the character wear top and bottom faces of the blade cultivating working body plows, cultivators, harrows difficult. Presented justification uneven wear of the front and rear faces of the blade, it is shown that under the back edge of ground friction on steel largely replaced by friction against the ground soil, which causes an increase in the coefficient of friction.

The research results can be used to improve the quality of tillage, to reduce the traction effort, to increase operational stability of working bodies of tillage machines.

compacted volume, working body, blunt blade, cutting angle, wear options

Одержано 07.10.15

УДК 629.083

В.В. Аулін, проф., д-р техн. наук, В.М. Каліч, проф., канд. техн. наук, А.В. Гриньків, асп., Д.В. Голуб, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна, grinkivav@mail.ru

Прогнозування залишкового ресурсу агрегатів та систем транспортних засобів сільськогосподарського виробництва за їх технічним станом

В статті проаналізовано математичні моделі прогнозування ресурсу агрегатів, систем та транспортного засобу в цілому різних авторів, які працювали в напрямку удосконалення різних стратегій технічної експлуатації транспортних засобів. Дано математичну модель визначення ймовірності знаходження агрегату, систем та транспортного засобу в цілому, в працездатному стані, на основі інтенсивності відмов та відновлення агрегатів і систем транспортного засобу. Запропоновано уточнення розрахунку коефіцієнта технічної готовності та використання парку машин.

ресурс, дослідження зносу, прогноз, напрацювання, значення параметру

© В.В. Аулін, В.М. Каліч, Д.В. Голуб, А.В. Гриньків, 2015