

УДК 621.43

Розглянути питання зміни величини деформації матеріалу лемешів ґрунтообробних машин при їх відновленні методом вібраційного деформування.

Ключові слова: зміцнення, амплітуда коливань, вібраційне деформування.

Рассмотрены вопросы изменения величины деформации материала лемехов почвообрабатывающих машин при их восстановлении методом вибрационного упрочнения.

Ключевые слова: упрочнение, амплитуда колебаний, вибрационное деформирование.

The questions of changing the amount of deformation of the material plowshares tillage machines in their recovery by vibration hardening.

Keywords: hardening, the amplitude of oscillation, vibration, deformation.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИБРАЦИОННОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛЕМЕХА

В. В. Дудник

Ассистент, аспирант

Полтавская государственная аграрная академия
ул. Сковороды, 1/3, г. Полтава, Украина, 36003

Контактный тел.: (0532) 22-29-81

1. Введение

Одной из важнейших проблем сельскохозяйственного машиностроения является повышение долговечности и эффективности применения рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Существенная роль в обеспечении ресурса почвообрабатывающих машин отводится разработке и применению прогрессивных технологических процессов, позволяющих значительно улучшить качественные показатели восстанавливаемых серийно лемехов.

2. Постановка проблемы

Актуальность проблемы обусловлена необходимостью разработки и применения альтернативных энергосберегающих и эффективных в эксплуатации методов обеспечения долговечности почвообрабатывающих рабочих органов путем упрочняющих обработок их поверхностей. К числу таких эффективных методов может быть отнесена технология восстановления и упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин с использованием виброколебаний.

3. Анализ основных исследований и публикаций по данной проблеме

В повышении надежности и долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин значительная роль принадлежит упрочняющим обработкам рабочих поверхностей ответственных деталей [1].

Как показывает практика, срок службы плужных лемехов до первого ремонта составляет 3,5...8 га, а после каждого из ремонтов снижается на 20...40 %, составляя в целом 15...20 га [2].

С целью повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин необходимо проведение

самостоятельных исследований для разработки технологического процесса их восстановления.

4. Результаты исследований

Надежность работы рабочих органов почвообрабатывающих машин зависит не только от условий эксплуатации и конструктивных их решений, но и от состояния рабочей поверхности, которая должна соответствовать следующим условиям: иметь высокую износостойкость, достаточные сжимающие остаточные напряжения, равномерную мелкозернистую структуру, соответствующую техническим условиям шероховатость.

С целью разработки технологического процесса восстановления рабочих органов почвообрабатывающих машин были исследованы и определены оптимальные значения следующих параметров: частоты колебаний обрабатывающего инструмента, его амплитуды колебаний, времени упрочнения, а также обоснованы толщина режущей кромки и угол заточки лезвия.

Величина деформации является одним из основных параметров восстановления рабочей поверхности лемехов почвообрабатывающих машин, служащая для компенсации ее износа. В этой связи весьма важным является установление зависимости между величинами изменения ширины лемеха, толщины его лезвия при деформировании, амплитудой колебания обрабатывающего инструмента и времени обработки.

Исследованию подвергались образцы-лемехи размерами 615 × 470 × 123 мм, толщиной 2,5 мм и углом заточки 30°.

Амплитуду колебаний обрабатывающего инструмента изменяли от 0,25 до 0,75 мм. Время обработки составляло 10...30 с. Повторяемость замеров образцов-лемехов была пятикратной.

В размеченных точках образцов производили измерения размеров как среднее арифметическое повторных значений до и после окончания обработки.

Величину деформации по высоте лемеха и толщине его лезвия, как функцию амплитуды и времени, определяли по среднему арифметическому значению величины деформации, полученной на основании измерения трех образцов после деформирования.

Кроме режимов обработки на геометрию изнашиваемого лемеха оказывает влияние форма обрабатывающего инструмента. Изыскание оптимальной схемы деформирования восстанавливаемой поверхности является весьма важным в обеспечении эффективности работы и долговечности лемеха.

Решение этой задачи должно быть взаимосвязано с возможностями технологии вибрационного упрочнения, а также способами и средствами ее автоматизации.

На глубину упрочнения существенно влияет амплитуда колебаний обрабатывающего инструмента A и время протекания технологического процесса обработки. В меньшей степени, но все же оказывает влияние на параметры упрочнения форма обрабатывающего инструмента.

На величину деформации лезвия лемеха по его ширине и толщине оказывает влияние метод нанесения колебаний на его поверхность. Исследования показали, что наилучшие результаты упрочнения достигаются, когда обрабатывающий инструмент имеет форму, идентичную с формой лемеха.

Важное значение на степень деформации материала лемехов оказывает последовательность нанесения вибрационных колебаний на поверхность режущего элемента, когда упрочнение производится обрабатывающим инструментом прямоугольной формы. В этом случае для линейного участка лемеха экспериментально определена последовательность нанесения колебаний обрабатывающего инструмента (рис. 1). При такой последовательности нанесения вибрационных колебаний на режущую поверхность практически исключается коробление лемеха. При последовательном нанесении ударов обрабатывающего инструмента коробление в лезвинной части лемеха достигает 1,2...4,5 мм.

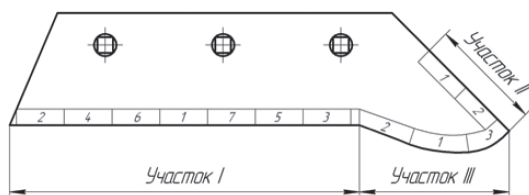


Рис. 1. Последовательность обработки режущей кромки лезвия при упрочнении лемеха

При упрочнении режущей части поверхности образца рабочим инструментом, имеющим форму лемеха, как показали исследования, интенсивность приращения ширины лезвия лемеха в 2,36 раза больше по сравнению с технологией обработки показанной на рис. 1.

Неравномерность деформации по ширине лезвинной части лемеха при этом снижается в 2,9...3,4 раза, а величина упрочнения материала лезвия лемеха в 1,75...2,3 раза больше.

На основании полученных экспериментальных данных были построены графические зависимости изменения величины деформации Δh ширины лезвия лемеха и его толщины Δa от амплитуды колебания обрабатывающего инструмента, имеющего форму лемеха, и времени

обработки при вибрационном деформировании опытных образцов (рис. 2 и рис. 3).

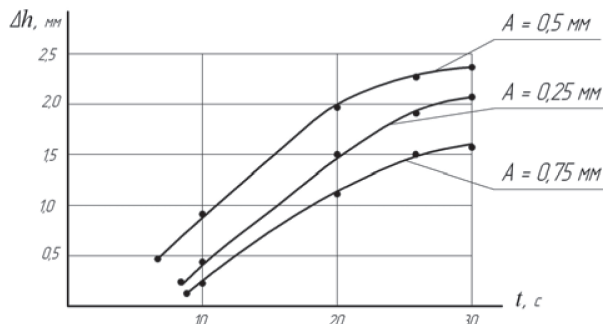


Рис. 2. Изменение деформации Δh ширины лезвия лемеха

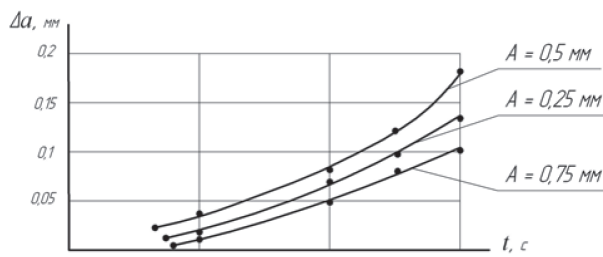


Рис. 3. Изменение деформации Δa по толщине лезвия лемеха

Как видно из построенных зависимостей, характер изменения увеличения ширины лезвия и уменьшения его толщины при указанных значениях амплитуды колебаний обрабатывающего инструмента идентичен. Наибольшее значение указанных величин наблюдается при амплитуде колебания $A = 0,5$ мм. Наименьшее значение этих величин имеет место при амплитуде обрабатывающего инструмента $A = 0,75$ мм.

Такой характер изменения ширины и толщины лезвия лемеха при вибрационном деформировании можно объяснить тем, что при амплитуде $A = 0,25$ мм слабо проявляются свойства вибрационных колебаний обрабатывающего инструмента. При амплитуде колебаний $A = 0,75$ мм происходит меньший контакт обрабатывающего инструмента с обрабатываемой поверхностью в результате большего его отрыва от упрочняющей поверхности. При этом нагрузка на материал обрабатываемой детали (образца) носит ударный характер, что способствует уменьшению его пластичности. Так, при амплитуде $A = 0,5$ мм величина приращения ширины лезвия лемеха в 1,13 раза больше, чем при $A = 0,25$ мм и в 1,51 — при $A = 0,75$ мм. Уменьшение толщины лезвия лемеха составило в 1,29 и 1,74 раза. Это можно объяснить совместным действием на упрочняемый материал статических и циклических напряжений, способствующих перемещению линий скольжения и увеличению величины деформации по ширине и толщине лезвия.

5. Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать выводы:

- при вибрационном упрочнении значение амплитуды $A = 0,5$ мм является оптимальным;

■ интенсивность приращения ширины лезвия лемеха при его упрочнении с амплитудой $A = 0,5$ мм при времени обработки $t = 20$ с носит прямолинейный характер;

■ увеличение ширины лезвия лемеха при амплитуде $A = 0,5$ мм и времени обработки $t = 20$ с в 1,87 больше, чем при $t = 30$ с.

Литература

1. Проблеми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі [Текст] / за ред. Я. К. Білоуса. — К.: ННУ «ІАЕ», 2007. — 215 с.
2. Рибак Т. І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин [Текст] / Т. І. Рибак. — Тернопіль: ВАТ «ТВПК», 2003. — 332 с.

Розглянуто методи контролю та діагностики підшипників качення, засновані на вимірюванні параметрів вібрації. Описано прилади контролю, що базуються на цих методах.

Ключові слова: рухомий склад, підшипники, вібродіагностика.

Рассмотрены методы контроля и диагностики подшипников качения, основанные на измерении параметров вибрации. Описаны базирующиеся на этих методах приборы контроля.

Ключевые слова: подвижной состав, подшипники, вибродиагностика.

The methods of monitoring and diagnosing of rolling bearings based on the measurement of vibration parameters have been discussed. The monitoring devices based on these methods have been described.

Keywords: rolling bearings, vibration diagnostics.

УДК 621.81

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Д. Ю. Зубенко

Кандидат технических наук, доцент

Кафедра Электротранспорта

Харьковская национальная академия

городского хозяйства

ул. Революции 12, г. Харьков, 61002

Контактный тел.: (057) 735-23-85, 050-520-21-01

E-mail: Denis04@ukr.net

Введение

Подшипники качения являются самым распространенным и наиболее уязвимым элементом любого роторного механизма, применяемого на подвижном составе городского электротранспорта. Они осуществляют пространственную фиксацию вращающихся роторов и воспринимают основную часть статических и динамических усилий, возникающих в механизме. Поэтому техническое состояние подшипников является важнейшей составляющей, определяющей работоспособность механизма в целом.

Для повышения ресурса и надежности оборудования, сокращения затрат, связанных с ремонтом и простоями, необходима система точного диагностирования текущего технического состояния подшипников качения. В связи с этим широкое распространение во всем мире получили методы контроля и диагностики, базирующиеся на измерении параметров вибрации. Это обусловлено тем, что вибрационные сигналы несут в себе информацию о состоянии механизма и подшипниках в частности. Теория и практика анализа вибросигналов настолько отработана, что можно получить достоверную информацию о текущем техническом состоянии не только подшипника, но и его элементов.

Последние достижения

В настоящее время в практике используются четыре метода оценки технического состояния подшипников качения: ПИК-фактора, прямого спектра, спектра огибающей и ударных импульсов.

Метод ПИК-фактора. Для контроля технического состояния подшипников данным методом необходимо иметь обычный виброметр, позволяющий измерять два параметра вибросигнала: среднеквадратичное значение (СКЗ) уровня вибрации, т.е. энергию вибрации; пиковую амплитуду (ПИК) вибрации (положительную, отрицательную или полный размах — значения не имеет). Отношение двух этих параметров ПИК/СКЗ называется ПИК-фактором. [1, 2, 3].

Цель статьи

Рассмотреть методы контроля и диагностики подшипников качения, основанные на измерении параметров вибрации. Описать базирующиеся на этих методах приборы контроля.