

2. Бакум М.В., Крекот М.М., Абдуев М.М. Результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Харків: 2008. – Вип. 75, Т.2. – С. 72-78.

Abstract. The results of laboratory and production tests of a pneumatic separator with an inclined air channel are presented.

УДК 631.31:631.43

Ожегов Н.М.¹, доктор технических наук, профессор;

Ружьев В.А.¹, кандидат технических наук, доцент;

Ловкис В.Б.², кандидат технических наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗНАШИВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ДИСКОВ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

***Аннотация.** Многократное пластическое деформирование поверхностного слоя деталей твердыми абразивными частицами ускоряет износ дисковых рабочих поверхностей в зоне наибольших контактных давлений. При этом фактическая наработка деталей серийного производства уменьшается в 1,5 – 3 раза относительно норматива.*

Одним из направлений снижения трения и изнашивания почворежущих деталей современных почвообрабатывающих машин путем нанесения твердосплавных покрытий является создание гибридных упрочняющих технологий, основанных на пластической деформации активного слоя почвы наплавленными твердыми сплавами.

Изнашивание дисков почвообрабатывающих агрегатов – это процесс разрушения их почворежущей поверхности при трении, вслед-

ствие абразивных и физико-механических свойств почвы, конечным результатом которого становятся постепенно измененные их форма, естественно, размер и состояние рабочей поверхности. По понятным причинам, из-за представленных изменений, качество выполнения технологического процесса лущения, дискования резко ухудшается, снижаются показатели технико-экономической оценки работы почвообрабатывающих машин. С увеличением наработки состояние изнашивающихся дисков непрерывно изменяется и достигает предельных значений сразу по нескольким параметрам, влияющим на функциональные и технологические качества [1].

Как известно [2], для изготовления дисковых рабочих органов почвообрабатывающих агрегатов применяются следующие конструкционные стали: 40, 40Х, 65Г, Л53, а также такие методы термической обработки, как закалка и отпуск, упрочняющие почворезущую поверхность дисков, твердость которой при этом составляет HRC 39 – 48, а показатель прочности не превышает значений в 900 – 1000 МПа. Практические исследования [3] доказывают, что при такой термообработке не исключается прямое разрушение почворезущей поверхности диска путем микроцарапания и прорезания кварцевыми частицами почвы.

Интенсивность изнашивания дисковых рабочих органов составляет 0,3 мм/км, что говорит о фактической наработке таких деталей в 1,5 – 3,0 раза меньшей, заявленной производителями и нормативной документацией.

Современными исследованиями [2, 4] установлено, что для эффективной почвообработки необходимо обеспечить прочность основного металла дисковых рабочих органов почвообрабатывающим машин не менее 1500 – 1800 МПа. Ударная вязкость должна соответствовать значениям не менее 0,8 – 1,25 МДж/м². Такие показатели исключают деформацию дисков и их поломку.

Интенсивность изнашивания почворезущей поверхности дисковых рабочих органов зависит от режимов изнашивания, изнашивающей способности почвы, свойств изнашиваемой поверхности и многих других факторов, влияющих на развитие процессов изнашивания [5].

Исследованиями [6] установлено, что степень изнашивания почворезущей поверхности дисков почвообрабатывающих агрегатов

происходит за счет изменений давлений почвы, ее упругой деформации и условий трения.

Снижение скорости изнашивания в зависимости от времени работы имеет место в процессе работы лезвия диска в связи со снижением удельного давления в результате увеличения толщины этой поверхности. Напротив, скорость изнашивания внутренней поверхности диска в процессе работы вначале высокая, затем она стабилизируется в связи со снижением удельного давления в результате увеличения контактной поверхности диска с почвой, а затем вновь увеличивается в связи с повышением удельного давления в результате уменьшения контактной поверхности диска с почвой.

Дисковые рабочие органы в процессе эксплуатации сохраняют работоспособное состояние до тех пор, пока значения конструктивных параметров обеспечивают выполнение заданных функций в допустимых пределах отклонений, соответствующих требованиям нормативно-технической и конструкторской документации [7].

Характерный износ дисков бороны показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Характерный вид деформации поверхности дискового рабочего органа при трении с абразивной средой

Выбраковку дисковых рабочих органов почвообрабатывающих машин в процессе их эксплуатации производят по причине появления у них дефектов, которые не позволяют выполнить агротехнические требования к дискованию почвы.

Износ дисков вызывает уменьшение их диаметра и скругление режущей кромки, в результате чего увеличивается неравномерность глубины лушения и снижается качество обработки почвы. Отклонения от установленной глубины обработки достигают 90% против допустимых 10%.

Затупление диска наступает после обработки 300 га глинистой почвы, при этом величина линейного износа составляет 5...6 мм.

Повышение ресурса технических средств позволяет уменьшить затраты энергии и денежных средств на ремонт, восстановление и замену рабочих органов в течение эксплуатации, что обеспечивает эффективность технологии обработки почвы.

Проведенные исследования [8] свидетельствуют, что наплавка новых деталей почвообрабатывающих машин существенно увеличивает их ресурс. При этом восстановление наплавкой деталей после их термообработки также не уступает новым деталям.

В целом, увеличение ресурса основных узлов и деталей почвообрабатывающих машин, в конечном итоге, обеспечивает повышение их эффективности.

Список использованной литературы

1. Панов И.М., Ветехин В.И. Физические основы механики почв. – Киев: Феникс, 2008. – 266 с.
2. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А., Зимин С.А. Формирование поверхностной прочности рабочих органов почвообрабатывающих машин в области наибольшей интенсивности трения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №35. – С. 270–276.
3. Суслов А.С., Дзибук И.С., Ружьев В.А. Особенности процесса взаимодействия конструкционно измененных дисковых рабочих органов с почвой // Вестник студенческого научного общества. – 2017. – №8 (выпуск 2). – С. 49–52.
4. Ожегов Н.М., Добринов А.В., Ружьев В.А. Исследования методов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин и разработка автоматической установки для нанесения на них упрочняющих покрытий // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 3. – С. 28–31.
5. Новиков В.С. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин: дисс. ... доктора техн. наук: 05.20.03. – Москва, 2009. – 301 с.

6. Дзибук И.С., Суслов А.С., Ружьев В.А. К теоретическому обоснованию рациональных режимов работы дисковых рабочих органов // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: мат. Межд. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов (Санкт-Петербург, 25-27 февраля 2016 г.). – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С. 186–188.

7. Бартенев И.М., Поздняков Е.В. изнашивающая способность почв и ее влияние на долговечность рабочих органов почвообрабатывающих машин // Лесотехнический журнал. – 2013. – №3. – С. 114–122.

8. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А. Повышение долговечности сменных деталей почвообрабатывающих машин методом прерывистой наплавки твердыми сплавами // Технологии упрочнения, нанесения покрытий и ремонта: теории и практика: мат. 17-й межд. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 14-17 апреля 2015 г.). – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2015. – С. 147–153.

Abstract. The transformation of the elastic deformation of the active soil layer into a plastic state in the zone of the greatest friction intensity reduces the mechanical action of abrasive particles on the base metal of the working surface and the degree of plastic deformation of the surface layer of the part, due to the formation of a damping component in the direction of the normal soil pressure vector on the tillage wedge.

УДК 631.362

Бакум Н.В., кандидат технических наук, профессор;

Михайлов А.Д., кандидат технических наук, доцент;

Козий А.Б., кандидат технических наук, доцент;

Крекот Н.Н., кандидат технических наук, доцент

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков, Украина*

ВИБРОФРИКЦИОННЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ДООЧИСТКИ И СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В материалах статьи приведены сведения о новой конструкции виброфрикционного сепаратора для доочистки и сортирования семян сельскохозяйственных культур и основных семенных смесях, сепарация которых наиболее эффективна.