

***Annotation.** One of the primary goals of research of wear resistance is resource forecasting. For today there is no uniform, conventional technique of the decision of this problem. Subjective appointment and well-founded revealing of extreme power setting is logical not.*

***The key words:** Internal combustion engine, wear resistance, power setting.*

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ИЗНАШИВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И ОРУДИЙ**

***А. Е. Крупин,** преподаватель кафедры «Организация и технология ремонта машин» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Сохранение геометрических параметров рабочих органов направлено на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и снижение тягового сопротивления агрегата. Для выбора оптимального способа упрочнения рабочих органов необходимо определить влияние различных факторов на процесс их изнашивания, а также обосновать необходимость повышения их износостойкости.

**Ключевые слова:** абразивное изнашивание; упрочнение; лемех плуга; наплавка; износостойкость.

Наиболее нагруженными поверхностями почвообрабатывающих машин и агрегатов являются их рабочие органы. У плуга - лемехи, у культиватора - лапы, у борон - диски или зубья и т.д. Причиной их преждевременного от-

каза является ускоренное абразивное изнашивание, обусловленное взаимодействием с твердыми (HV 8-11 ГПа) частицами, содержащимися в почве. При этом происходит многократное пластическое деформирование металла, приводящее к его усталостному разрушению. Основными факторами такого изнашивания являются нагрузка, острота выступов и размер абразивных частиц, соотношение твердости изнашиваемого материала и абразива.

В связи с неравномерностью износа режущих кромок и других поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих машин появляется необходимость их восстановления и упрочнения. Необходимость повышения износостойкости почворежущих органов вызвана специфическими условиями их эксплуатации и нарушением технологических норм при изготовлении. Это приводит к огромным масштабам выпуска и незначительному ресурсу. Мероприятия по упрочнению таких деталей осуществляют как на стадии производства, так и в период эксплуатации (восстановление). Эти меры направлены, в первую очередь, на продление межремонтной наработки сельскохозяйственных машин и на максимальное использование ресурса их составляющих.

Для выявления закономерностей изнашивания рабочих элементов машин, выбора наиболее оптимального наплавляемого материала и способа его нанесения на основной металл, а также для определения эффективности предлагаемой технологии помимо теоретической работы необходимо проделать множество исследований практического характера.

На начальных этапах необходимо определить закономерности изнашивания рабочих органов в конкретных условиях. Далее анализируют существующие способы восстановления и упрочнения рабочих органов сельскохозяйственной техники с целью выявления основных преимуществ

ществ и недостатков применяемых технологий. Выбрав материал и технологию его нанесения на поверхность рабочего органа, проводят теоретическое обоснование напряжений, возникающих между основным и наплавляемым материалами, и исследуют прочность их соединения. В результате таких исследований разрабатывают оптимальный технологический процесс восстановления и упрочнения почвообрабатывающих органов. Затем проводят стендовые и эксплуатационные испытания упрочненных по разработанной технологии элементов. По результатам проделанной работы и проведенных экспериментов дают экономическую оценку и обосновывают эффективность разработанной технологии.

Чтобы получить упрочненную поверхность с оптимальными параметрами важно достоверно определить наиболее уязвимые и изнашиваемые участки рабочих органов сельскохозяйственных орудий. Для того чтобы определиться с выбором менее износостойких участков рабочих органов, необходимо провести анализ закономерностей процессов их изнашивания и сделать оценку влияния на эти процессы всевозможных факторов. Восстановление или упрочнение наиболее изнашиваемых поверхностей позволит достичь равномерного износа рабочего органа в целом, что, в конечном итоге, обеспечит полноценное использование его ресурса.

Уменьшения интенсивности абразивного изнашивания рабочих органов в основном достигают путем повышения твердости их поверхностей, контактирующих с почвой. Обычно рабочие органы почвообрабатывающих машин изготавливают из средне- и высокоуглеродистых сталей, твердость которых в закаленном состоянии составляет HRC 55 60 (6,0.8,0 ГПа). Известно, что почвы в зависимости от типа (глинистые, суглинистые, супесчаные, песчаные) содержат от 36 до 78 % абразивных фракций -

полевого шпата, гранита, кварца. Их твердость составляет 7,2-11,0 ГПа, следовательно, твердость поверхностей серийно изготавливаемых рабочих органов является недостаточной для обеспечения их высокой износостойкости.

Как отмечалось ранее, к основным факторам, влияющим на интенсивность и характер изнашивания почвообрабатывающих орудий, относятся: структура, состав и тип почвы; твердость поверхности рабочего органа, действующие на него усилия и др.

Многочисленными испытаниями установлено, что ресурс серийного лемеха П-702 в зависимости от типа почвы колеблется от 2,1 га (песчаные почвы с каменистыми включениями) до 30-40 га (глинистые почвы и тяжелый суглинок). Это говорит о том, что степень необходимости увеличения износостойкости рабочих органов в зависимости от почвенно-климатических условий не одинакова.

Тип почвы, безусловно, влияет на интенсивность изнашивания как серийных орудий, так и почвообрабатывающих машин с упрочненными и восстановленными рабочими органами. Например, по данным экспериментальных исследований В. В. Гончаренко, наработка лемехов упрочненных металлокерамикой на среднесуглинистых почвах находится в пределах 10 Га, а на легкосуглинистых почвах составляет 40-50 га [1].

На интенсивность и характер изнашивания рабочих органов также оказывает влияние и влажность почвы. Например, при увеличении влажности почвы уменьшается ее давление на лезвие лемеха, интенсивность изнашивания несущего слоя значительно превосходит интенсивность изнашивания режущего слоя и происходит «перезатачивание». На сухих почвах происходит затупление лезвия. Следовательно, наплавленные с тыльной стороны рабочие органы пригодны для работы только на почвах средней влажности. На твердых почвах они быстро затупляются, а

на почвах повышенной влажности оголяется и обламывается наплавленный слой, что приводит к ускоренному износу рабочего органа и нерациональному расходу твердосплавного материала.

При упрочнении рабочих органов большое значение имеет не только твердость износостойкого материала, но и расположение места его нанесения. К примеру, по результатам многих экспериментальных данных известно, что на песчаных и супесчаных почвах упрочнение носка лемеха с тыльной стороны малоэффективно, это объясняется интенсивным изнашиванием лицевой поверхности по толщине. Снижается прочность лемеха в носовой части и происходит обнажение упрочняющего слоя, который при столкновении с препятствиями разрушается. На каштановых, суглинистых и черноземных почвах лемеха, наплавленные с тыльной стороны, в процессе работы получают стабилизацию профиля лезвия (самозатачивание). Процесс самозатачивания обеспечивается тем, что интенсивность износа несущего и режущего слоев должна быть постоянной.

Износостойкость таких рабочих органов повышается, однако объем выпуска наплавленных лемехов в последние годы не растет. Это объясняется низкими мощностями предприятий, занимающихся упрочнением поверхностей, применяемые процессы наплавки довольно трудоемки в связи с низкой степенью механизации и автоматизации производства. Немаловажным фактором является дороговизна легирующих материалов, применяемых для наплавки.

Основными направлениями работ по повышению долговечности, например, лемехов, до сих пор являются следующие:

- термохимическая обработка лезвия лемеха горячей вальцовкой;

- упрочнение лезвия методами наплавки твердых сплавов;

- разработка биметаллических материалов.

Наибольшее распространение получили методы наплавки твердых сплавов, однако и они не позволяют существенно повысить твердость рабочих поверхностей, а, следовательно, и ресурс.

По результатам многолетних наблюдений, в частности в условиях суглинистых черноземов [2], выбраковка наплавленных лемехов происходит по следующим причинам:

- 50 % из числа исследуемых (123 шт.) выбраковано по причине затупления лезвия;

- 24 % - по причине износа долотообразного носка;

- 12 % - по указанным причинам одновременно;

- 12 % - изгиб или поломка долота.

Отмечено также, что за три десятилетия наблюдений у всех наплавленных лемехов по мере роста наработки толщина лезвия непрерывно возрастала, а износ по ширине был крайне мал - в среднем величина износа не превышала 3-4 мм или 15-20 % ширины наплавленного участка. Подобная структура причин выбраковки характерна и для других типов почв.

Обеспечение работоспособности, повышение ресурса рабочих органов при оптимальных затратах на ремонт и техническое обслуживание возможно лишь на основе выполнения комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на улучшение подготовки ремонтного производства, внедрение новых технологических процессов, соблюдение технологической дисциплины и повышение квалификации работающих.

Совершенствование и развитие ремонтной базы сельскохозяйственного производства, повышение качества ремонта и технического обслуживания машин при рацио-

нальном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов позволит сократить простой машин из-за неисправностей, улучшить показатели их надежности и использования.

В свою очередь, ресурс современных рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий в значительной степени зависит от материала заготовки, способа упрочнения, усилия, передаваемого на эти поверхности, а также от структуры и свойств почвы. Поэтому, для получения оптимального результата при упрочнении рабочих органов, необходимо учитывать влияние перечисленных факторов.

### **Литература**

1. Гончаренко, В. В. Технология восстановления и упрочнения лемехов плугов металлокерамическими пластинами: автореферат диссертации кандидата технических наук. - М, 2007- 16 с.

2. Прокопцев, П. И. Предпосылки повышения ресурса плужных лемехов. Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1998, № 10, с. 24-27.

### **Peculiarities of operational wear of working organs of soil working machines and tools**

*A. E. Krupin, the teacher of the chair «Organization and technology of car repairing» of the State Educational Institute of Higher Professional Education Nizhegorodskiy State engineering-economic institute*

*Annotation. Saving of geometric parameters of working organs directs to increasing of productivity agricultural crops and reduction of resistance of aggregate.*

*To find optimal method to improve the working organs it is needed to define influence of different factors to the process of wear, and to base the necessity of increasing its wear resistance.*

*The key words: abrasive wear; strengthening; plough-share; surfacing (welding); endurance (wear-resistance).*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМОПРИГОТОВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А. В. Мартьянычев, доцент кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Показаны пути оптимизации процесса кормоприготовления для крупного рогатого скота на примере сельскохозяйственной организации Нижегородской области. Проанализированы основные направления работы сельского хозяйства Нижегородской области. Дана оценка работы сельскохозяйственных организаций и малых форм хозяйствования в сельском хозяйстве Нижегородской области.

**Ключевые слова:** кормопроизводство, сельское хозяйство, Нижегородская область, оптимизация.

Сельскохозяйственное производство является одной из важнейших отраслей экономики Нижегородской области. По данным статистики, агропромышленный сектор в регионе представляют 684 сельскохозяйственных организаций различных форм собственности, более чем 3 тысячи крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных