

УДК 539.375

АНАЛИЗ ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧЕГО  
ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

*профессор*

**Юнусхаджаев Саидакбархужа Турсунхужаевич**

*PhD) докторант кафедры*

**Тулаганова Лазиза Собиржоновна**

*«Техника оказания услуг», «Машиностроительного»*

*факультета Ташкентского Государственного*

*технического университета имени И.Каримова. г.Ташкент.*

**Аннотация:** *В научной работе была исследована одна из наиболее актуальных задач в наше время, повышение износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин, в частности культиватора. А также были приведены результаты исследования существующих технологических процессов восстановления рабочих органов почвообрабатывающих машин, а так же были определены причины низкой износостойкости указанных методов восстановления, не обеспечивающих увеличения ресурса. Был разработан метод многослойных покрытий, позволяющий анализировать характер потоков почвенных частиц по результатам их изнашивающего действия на рабочий орган [2]. Сущность метода заключается в том, что натурная деталь покрывается чередующимися тонкими слоями контрастных красок и подвергается изнашиванию в почве. Нами были проведены ряд исследований. Для исследования абразивности почвенная масса и износостойкости почвообрабатывающего инструмента – культиватора, испытания проводилось непосредственно в полевых условиях.*

**Ключевые слова:** *изнашивания, методика восстановления грунт, почва. рабочие детали, износостойкость, , взаимодействие.*

**Актуальность**

В научной работе была исследована одна из наиболее актуальных задач в наше время, повышение износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин, в частности культиватора. Повышение износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин, это одна из наиболее актуальных задач, которую необходимо решить. Этим определяется не только важность сокращения расхода металла на их производство, на ремонт сельхозмашин но и требования их эксплуатации.

**Объект исследования** – Стрельчатые лапы почвообрабатывающих машин.



**Предмет исследования** – последствия и закономерности взаимодействия стрелчатых лап культиватора с почвой.

### **Введение**

К деталям, изнашивающимся при трении в массе твердых частиц, относятся многочисленная группа деталей рабочих органов и инструментов сельскохозяйственных, горных, строительных, дорожных, а также элементов оборудования различных машин. В контакте деталей с массой движущихся твердых частиц происходит интенсивное разрушение поверхностного слоя, вследствие чего сроки службы нередко исчисляются десятками часов.

Неизбежность соприкосновения деталей с заданной средой исключает возможность сколько не будь существенного облегчения внешних условий трения. Износостойкость материала и управление процессом изменения формы деталей при изнашивании является основными факторами, определяющими срок службы деталей в этих условиях. Вместе с тем могут быть использованы некоторые конструктивные приемы, позволяющие повысить общий срок использования деталей за счет облегчения и удешевления их восстановления при ремонте. С изменением размеров, формы и состояния поверхностей рабочих органов в результате изнашивания происходит постепенно возрастающее отклонение параметров обработки от заданных. Износ деталей, помимо функциональных нарушений в работе машин, влияет и на условия развития и производительность.

Вопросам взаимодействию рабочих органов с почвой в земледельческой механике в основном для изыскания путей снижения тягового сопротивления большое внимание [1].

В результате эксплуатации, происходит износ рабочего слоя. Причем значение износа рабочих деталей, работающих в регионе Узбекистана по сравнению с остальными регионами значительно осуществима. Так как почва Узбекистана имеет большую плотность грунта, большое количество соляных, абразивных (мелких каменистых) частиц, с низким содержанием гумуса и питательных веществ. А также очень близкое к поверхности подьем грунтовых вод в обрабатываемых участках.

Интенсификация производственных процессов в промышленности и сельском хозяйстве, повышение скорости, обуславливает рост силовой и тепловой напряженности работы трущихся деталей. Повышение срока службы изнашивающихся деталей машин относится к числу важнейших проблем современного машиностроения. Вместе с тем закономерная тенденция к снижению веса и себестоимости машин накладывает определенные ограничения на использование конструктивных возможностей отдельных материалов, содержат ужесточение ряда технических условий и.т.д. Это требует от машиностроителей полного использования всех возможностей, создаваемых современной техникой.

С изменением размеров, формы и состояния поверхностей рабочих органов в результате изнашивания происходит постепенно возрастающее отклонение параметров



обработки от заданных. Износ деталей, помимо функциональных нарушений в работе машин, влияет и на условия развития и производительность.

Рисунок 1. Схема профили (а) изнашивания и (б) нарушения геометрии рабочих органов культиватора рабочей кромки стрелчатого культиватора, после обработки культиватором более чем 1400 га почвы.

К вопросам взаимодействия рабочих органов с почвой в земледельческой механике в основном для изыскания путей снижения тягового сопротивления уделяется большое внимания [1].

#### **Методика научного изыскания**

Для исследования данной научной работы были применены методы металлографического анализа, гидростатическое взвешивание и методика сравнение-измерение всех полученных данных.

В результате эксплуатации, происходит износ рабочего слоя. Причем значение износа рабочих деталей работавших в засушливом регионе Узбекистана сравнительно остальными регионами зарубежных стран значительно осуществима, Так как почва Узбекистана имеет абразивный состав, а в засушливых регионах в почва с повышенными соляными частицами. Что приводит не только к увеличению изнашивания но и ускоряет коррозионное разрушение деталей.

В зависимости от мест концентрации износа потеря культиватора работоспособности происходит по тем или иным причинам. При этом не исключено возможность, что при сравнительно медленном изнашивании культиватор может дойти до предельного состояния, например вследствие образования недопустимо большой затылочной фаски, быстрее, чем в условиях большой скорости изнашивания, но благоприятным распределением износа по поверхности культиватора.

В связи с отмеченными целесообразно, пользоваться при необходимости понятием об изнашивающей способности почв, сохранив при этом понятие абразивной способности (абразивности) материалов,. При этом абразивность материалов (в том числе почвы) определяются по износостойкости материалов, а изнашивающая способность – по конструкционной износостойкости. В этой области нами были проведены ряд исследований. Для исследования абразивности почвенная масса и износостойкости землеобрабатывающего инструмента – культиватора, испытания проводилось непосредственно в полевых условиях.

В результате исследований был определен что, плотность почвы мало сказывается на величине износа культиватора, износ культиватора зависит в основном от фракционного состава почвы, причем фракция частиц 0,1...0,25 мм (преимущественно кварц) оказывает наибольшее изнашивающее действие.

а в

Рисунок 2. Изношенная поверхность рабочей поверхности культиватора (x20).



Рисунок 3. Профилограмма изношенных поверхностей культиватора: г. ув. Т x 80, в. ув. x 1000

На рис.2 и 3 показано фотография и профилограммы изношенных поверхностей культиватора, работавшего на культивации плотной глинистой почвы, посевного хлопчатника.

На верхней поверхностном слое стрелчатой лапы культиватора, количество царапин крайне мало по сравнению с общим числом контактов абразивных частиц, возникающих при перемещении культиватора в почве. Из этого следует, что на большинстве контактов напряжения было ниже значений прочности материала ( $\sigma_{\text{мт}}$ ). Следы повреждения поверхностного слоя культиватора убеждают в том, что многих контактных участках возникали высокие напряжения, причем степень связанности частиц почвы была достаточной для развития повреждений в царапины.

Следы изнашивания в виде длинных царапин могут быть результатом пластического отеснения материала. На пути некоторых абразивных зерен заметны бугорки выдавленного материала, оставшиеся после разрушения этих зерен; такие бугорки, выступающие, над уровнем поверхности, легко срезаются последующими зернами. На краях некоторых замечании царапины полидеформационного разрушения материала. На верхней поверхностном слое стрелчатой лапы культиватора, работавшего одновременно с рабочей поверхности, действовала та же почвенная масса. Но уже в значительной мере разрыхленная. Давления пласта почвы по мере его продвижения по поверхности постепенно снижается; вблизи верхнего обреза стрелчатой лапы культиватора пласт совсем отделяется от поверхности культиватора (около этого места происходит залипание поверхности почвенными частицами). На верхней поверхности наблюдаются отдельные следы пластического деформирования и разрушения поверхностного слоя в виде царапин. Число таких повреждений и их глубина уменьшается по мере перехода на участки поверхности с пониженным давлением пласта (рисунок 2,в). Однако поверхность культиватора в целом имеет очень высокую степень чистоты и хорошо отражает световые лучи. Таким образом основное поле поверхности культиватора не имеет ориентированных повреждений, которые способствуют диффузионному рассеиванию света. Следовательно, здесь в основном происходил очень тонкий процесс изнашивания, в котором механическое действие почвенных частиц не приводило к непосредственному разрушению материала. Можно полагать, что напряжения на контактах если и были выше значений прочности материала ( $\sigma_{\text{мт}}$ ), то не намного, иначе образовались бы пластически выдавленные царапины. На основной части исследованного поверхности культиватора протекал тонкий процесс разрушения поверхностного слоя, по своему механизму близкой к полированию.

Помимо различий в микро-геометрии отдельных участков изношенной поверхности наблюдаются существенные различия в макро-геометрии изношенной



поверхности. На поверхности рабочих органов культиваторов, в частности, на поверхности стрелчатых лап наблюдаются направленные размывы в виде пологих ложбин с плавными очертаниями; поверхность может иметь высокую степень чистоты, если почва обладает низкой абразивностью.

Возникающие при изнашивании культиватора ориентированные микронеровности обусловлены особенностями движения потока, его скоростью по отношению к поверхности культиватора создаваемым давлением. Анализ рабочего органа почвообрабатывающей машины показывает, что одна и та же абразивная масса в различном состоянии может различно воздействовать на поверхностные слои разных участков одной детали. Таким образом макро-неровности в отличие от микронеровностей не отражают процесс разрушения поверхностного слоя, но характеризуют распределение величин износа по поверхности детали.

В результате этого исследования образовалась четкая картина линий равного изнашивающего действия почвы, позволяющая судить о характере взаимодействия детали с почвой. Для любого сочетания детали можно построить условную эпюру износа, откладывая номер выявленного следа абразива по длине сечения. Проведенный анализ показывает, что при испытании деталей в существенно различных абразивных средах возможно изменение количественных соотношений износостойкости материала, а также изменение ряда износостойкости. Более полные сведения можно получить при изучении динамики формоизменения рабочих органов. Практически это наблюдается, в частности, при испытаниях культиваторов в различных почвенных зонах Узбекистана.

**Вывод.** Проведенный анализ показывает, что при испытании деталей в существенно различных абразивных средах возможно изменение количественных соотношений износостойкости материала, а также изменение ряда износостойкости. Практически это наблюдается, в частности, при испытании культиваторов в различных почвенных зонах Узбекистана.

В результате этого исследования образовалась четкая картина линий равного изнашивающего действия почвы, позволяющая судить о характере взаимодействия детали с почвой. Для любого сочетания детали можно построить условную эпюру износа, откладывая номер выявленного следа абразива по длине сечения. Более полные сведения можно получить при изучении динамики формоизменения рабочих органов.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию. М.: Машиностроение. 1976.271.
2. Yunusxodjayev S T, Tulyaganova L S. Calculation the limit bend of the slide bearings's shafts of the planetary rotation mechanism of  
3. crawler tractors with consideration the wear. // *Theatrical & Applied Science* 10 (78) 2019., 564-568.
4. Yunusxodjayev S T, Tulyaganova L S. // *Theatrical & Applied Science* 10 (78) 2019., 662-665.
5. Yunusxodjayev S T, Tulyaganova L S. Application of laser modification technology for finishing surfaces of gears. // *ACADEMICIA an International Multidisciplinary Research Journal* 10 (12) 2020.
6. .Туляганова Л.С. Юнусходжаев С.Т. и др Повышения износостойкости и долговечности рабочих органов культиваторов. Научный журнал механика и технология.2021г № 4 57-56ст.

