

УДК 620.1

## МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ АБРАЗИВНЫХ ЧАСТИЦ НА ПОВЕРХНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРУДИЙ

*А.В. Морозов, кандидат технических наук, доцент,  
тел. 8(8422) 55-95-97 alvi.mor@mail.ru,*

*Е.А. Токмаков, магистрант 1 курса инженерного факультета,  
tokmakov.ewgen@mail.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные машины, сельскохозяйственные орудия, рабочие органы, износ, абразивные частицы.

*В работе приведены и проанализированы критерии предельных износов. Рассмотрен процесс взаимодействия абразивных частиц на поверхность рабочих органов*

В процессе работы большинство деталей сельскохозяйственных машин подвергается динамическим нагрузкам, абразивному износу и химическому воздействию внешней среды. Рабочие органы сельскохозяйственных машин, в большей степени подвержены абразивному износу и коррозии, что ведет к ускоренному износу, и последующему выходу их из строя.

Быстрый износ деталей сельскохозяйственных машин помимо затрат средств на их ремонт и изготовление запасных частей вызывает также большие простои в ремонте.

Существует несколько критериев предельных износов. Для деталей рабочих органов почвообрабатывающих орудий наибольшее значение имеют два:

- технологический, по которому предельные величины износа определяют по предельным отклонениям от установленного качества, выполняемой машиной работы. Этот критерий является одним из основных, однако применить его трудно ввиду сложности выражения качества работы числовым показателем;
- экономический, основанный на отыскании минимума амортизационных и эксплуатационных затрат в зависимости от выработки детали в часах или гектарах обработанной площади. По нему определяются предельные износы деталей, сопровождающиеся изменением (увеличением) затрат.

Процесс взаимодействия рабочих органов почвообрабатывающих орудий при перемещении в почвенной среде сводится к воздей-

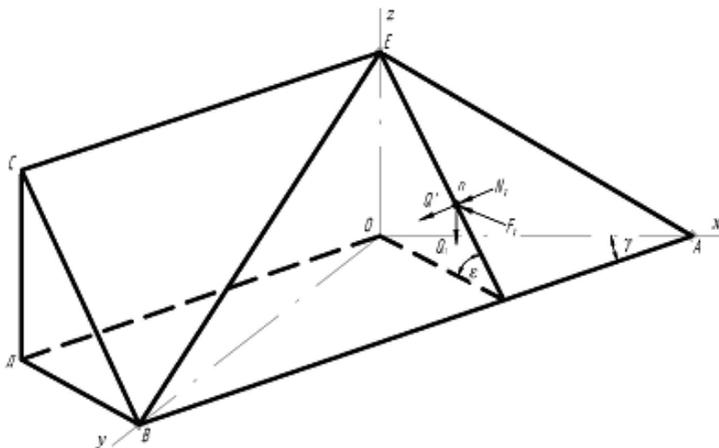


Рисунок – Схема перемещения абразивной частицы по поверхности трех-гранного косо поставленного плоского клина

ствию на почву клина с плоской или криволинейной поверхностью, при этом происходит уплотнение, скалывание, а затем и перемещение почвы по его рабочей поверхности.

Давление, оказываемое почвой на клин, зависит от характера деформирования, параметров клина, скорости перемещения, физико-механических свойств и состояния почвы. Абразивные частицы почвы под действием приложенного к ним нормального давления и сдвигающего усилия производят его изнашивание, при этом нормальное давление почвы на клин состоит из динамического и статического давления пласта [1].

Рассмотрим трехгранный косо поставленный плоский клин ВСЕА (см. рисунок)

При перемещении пласта по клину на клин действуют силы в точке  $p$  от веса пласта  $Q_1$  динамического давления  $Ng$  и трения  $F$ .

Величину абразивного изнашивания можно представить как функцию ряда переменных величин [1]:

$$G = f(p, s, H, m, q), \quad (1)$$

где  $p$  - нормальное динамическое давление почвы на клин;  $s$  - путь трения;  $H$  - твердость металла;  $m$  - показатель изнашивающей способности абразива;  $q$  - площадь трения.

Продолжительность работы лемеха до заточки определяется по формуле:

$$t = \frac{k_v}{k \cdot \varepsilon \cdot m} \cdot \frac{h_D \cdot H}{p \cdot v_n} \quad (2)$$

где  $k_v$  - коэффициент фиксации абразива;  $k$  – коэффициент пропорциональности;  $\varepsilon$  – относительная износостойкость материала;  $m$  – показатель изнашивающей способности абразива;  $h_D$  - допустимый износ до предельного затупления;  $H$  – твёрдость материала;  $p$  – давление абразива на поверхность трения;  $v_n$  - скорость движения детали.

Проанализировав формулу (2), можно отметить, что на величину абразивного изнашивания существенное влияние оказывает твердость материала, управляя данным параметром, как на стадии изготовления, так и на стадии восстановления, можно продлить эксплуатационный срок деталей рабочих органов [1].

На основании всего вышесказанного, величиной, на которую можно реально влиять, как в процессе изготовления, так и в процессе восстановления, является твердость. Исходя из этого наиболее рациональным направлением, повышения твердости материалов, является совершенствование упрочняющих технологий, а также применение более износостойких материалов при изготовлении лемеха [2, 3, 4, 5, 6].

*Библиографический список*

1. Износ и коррозия сельскохозяйственных машин / М.М. Севернев., Н.Н. Подлекарев., В.Ш. Сохадзе., В.О. Китиков; под ред. М.М. Севернева. - Минск : Беларус. навука, 2011. - 333 с.
2. Морозов, А.В. Разработка классификации процессов электромеханической обработки отверстий движущимся высокотемпературным полосовым источником / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2015. - № 3. - С. 44-50.
3. Морозов, А.В. Повышение послеремонтного ресурса сопряжения привода выталкивателя штампа станка ПШ-2 применением процессов электромеханической обработки/ А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Журнал «Научное обозрение», № 4. Москва 2012. С 230-236
4. Федоров, С.К. Электромеханическая поверхностная закалка втулок трака бульдозера «KOMATSU» / С.К. Федоров, А.В. Морозов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Научный журнал, № 3. Барнаул 2013. С. 102-107.

5. Федорова, Л.В. Повышение износостойкости втулки балансира трактора МТЗ-80.1 избирательной электромеханической закалкой / Л.В. Федорова, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Известия ТГУ. Технические науки, 2012. №9, С. 18-21.
6. Федотов, Г.Д. Формирование свойств поверхности при отделочно-упрочняющей электромеханической обработке среднеуглеродистых сталей / Г.Д. Федотов, А.В. Морозов // Известия ТГУ. Технические науки, 2013. № 7-2. - С. 395-405.

## THE MECHANISM OF ACTION OF ABRASIVE PARTICLES ON THE SURFACE OF PARTS OF THE WORKING BODIES OF AGRICULTURAL TOOLS

*Morozov A.V., Tokmakov E.A.*

**Keywords:** *agricultural machines, agricultural tools, working bodies, wear, abrasive particles.*

*The paper presents and analyzes the criteria of limit wears. The process of interaction between the abrasive particles on the surface of the working bodies.*