

---

К концу пробега, 19200 км, давление в камерах сгорания двигателей с типовыми гильзами составило 1,0 МПа, а у биметаллизированных – 1,07 МПа, то есть на 6,5 % выше.

Результаты сравнительных эксплуатационных исследований автомобилей УАЗ-3303 укомплектованных двигателем с биметаллизированными и штатными гильзами цилиндров показывают, что снижается линейный износ рабочей поверхности гильз цилиндров в 2,7 раза; уменьшается средний путевой расход топлива на 4 % и увеличивается давление газов в камере сгорания в конце такта сжатия на 6,5 %.

#### **Библиографический список:**

1. Мухин, Е.М. Приработка и испытание автомобильных двигателей / Е.М. Мухин, Н.И. Столяров. – М.: Транспорт, 1981. – 265 с.
2. Некрасов, С.С. Послеремонтная обкатка двигателя / С.С. Некрасов, В.В. Стрельцов, П.И. Носихин // Агропромышленный комплекс России. - 1989. -№ 1. – с. 38–39.
3. Нигаматов, М.Х. Ускоренная обкатка двигателя после ремонта / М.Х. Нигаматов. – М.: Колос, 1984. – 79 с.
4. ГОСТ 14846-81. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний. – Введ. 1982-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003. - 45 с.
5. Уханов, Д.А. Автомобили и двигатели. Испытания: лабораторный практикум / Д.А. Уханов, Х.Х. Губейдуллин, А.Л. Хохлов, Р.К. Сафаров. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 143 с.

УДК 618.14.22

## **ДЕФОРМАЦИЯ ПОЧВЫ КЛИНОМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЕЕ ЧАСТИЦ ПО УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИРЕЛЬЧАТОЙ ЛАПЕ**

**В.И. Курдюмов, д.т.н**  
**тел. 8(84231)5-13-70, e-mail: vik@ugsha.ru**  
**И.А. Шаронов, к. т. н., e-mail: ivanshar2009@yandex.ru**  
**Е.В. Софронов, аспирант**  
**тел. 89278237371, e-mail: Sofronov173@yandex.ru**  
**ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная**  
**сельскохозяйственная академия»**

**Ключевые слова:** почва, клин, траектория движения, скорость движения частиц

*В данной статье представлены три вида деформации почвы. Показаны схема деформации почвы клином и траектории движения частиц почвы по стрелчатой лапе. Рассмотрены параметры, влияющие на скорость движения частицы в разных точках поверхности стрелчатой лапы.*

Важнейшая основа повышения производительности и качества работы почвообрабатывающих машин - это глубокое исследование взаимосвязи параметров процессов, происходящих в почве, формы и параметров рабочих поверхностей рыхлителей. Только на этой основе можно проектировать энергосберегающие, способные обеспечить выполнение агротехнических требований рабочие органы.

В зависимости от свойств почвы и геометрической формы клина В.П. Горячкин различал три основных вида деформации пласта.

1. Вязкий и задернелый пласт отдирается сплошными лентами без существенной деформации. В этом случае скорость пласта относительно рабочей поверхности клина по абсолютной величине равна скорости передвижения клина  $v_e$ , а вектор абсолютной скорости частиц пласта отклонен от нормали на угол  $\beta/2$ .

2. В случае среднеувлажненной почвы клин, проникая вглубь материала, сначала сминает его, а когда сопротивление смятия возрастает до некоторого предела, происходит сдвиг по косому направлению вверх под некоторым углом  $\delta$  или, как показали исследования Г.Н. Синеокова и В.В. Бородкина, отрыв, после чего происходит подъем отделившегося элемента и дальнейшее смятие нового.

3. При твердой и сухой почве пласт раскалывается на глыбы неправильной формы, а дно борозды изрыто.

Применительно к полольным лапам при их работе в обычных условиях можно предположить, что наиболее характерным является второй случай, когда почва вначале сминается, а затем отрывается.

При помощи магнитных призм [2] было установлено, что смещение почвы вперед начинается еще до подхода рабочего органа. Поэтому движение частиц под влиянием клина (лапы) можно представить состоящим из двух этапов: смещение вперед до подхода клина и перемещение вперед и вверх по его поверхности.

На первом этапе (рис. 1) частицы слоя I' почвы, деформируемой лапой при ее перемещении из положения I в положение II, и соприкасающегося с ее поверхностью, увлекаются вперед, заставляя впереди лежащие слои II' и III' сжиматься и смещаться по кривой A<sub>2</sub>BC. Когда напряжение почвы достигает своего предельного значения, происходит ее скалывание или отрыв по плоскости, обозначенной на схе-

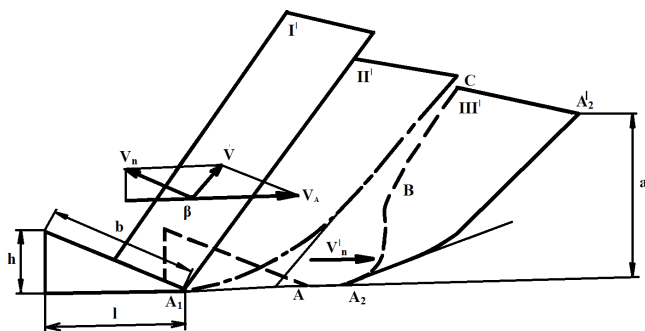
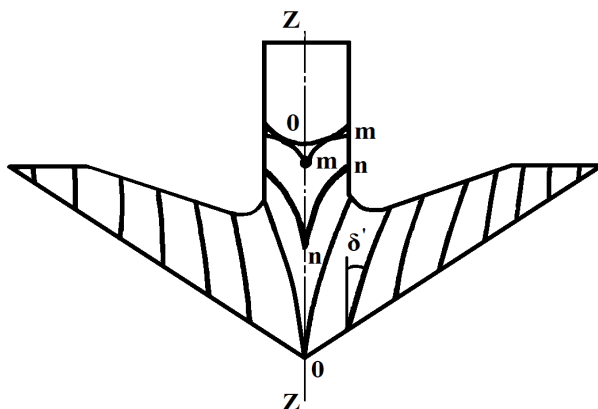


Рис.1. Схема деформации почвы клином

ме следом  $A_2A'_2$ . Следовательно, клин (лапа) разрушает почву путем предварительного сжатия с последующим отрывом и сдвигом.

После отрыва часть почвы поступает на рабочую поверхность лапы, а часть - на стойку. При поступлении почвы на рабочую поверхность лапы происходит раскалывание пласта на груди лапы на два потока. Расщепленный на два потока разрыхленный пласт при подъеме по рабочей плоскости смещается в сторону от осевой линии  $Z - Z$  (рис. 2). На рисунке показаны траектории перемещения пласта на всех участках стрельчатой лапы, полученные по следам движения частиц по рабочей плоскости при скорости культиватора 9 км/ч. Траектории движения частиц пласта отклоняются от вертикали на некоторый угол  $\delta$ . Этот угол возрастает при перемещении частиц пласта от лезвия к концу траектории и максимален при движении частиц на груди лапы (например, по траекториям  $m - m$  и  $n - n$ ) [1].



**Рис. 2.** Траектория движения частиц пласта почвы по культиваторной лапе и стойке

Частицы почвы, которые попадают на переднюю грань стойки, резко меняют направление движения и отбрасываются вбок. Поэтому после прохода лапы за стойкой на поле образуется канавка.

Размеры (ширина и глубина) канавки зависят от скорости движения лапы, ее параметров и от ширины и кривизны изгиба стойки. От этих же факторов также зависит относительная скорость движения разрушенных элементов пласта по рабочей поверхности и криволинейной части стойки, высота подъема пласта, а также сопротивление рабочего органа.

Для определения скорости движения почвы при взаимодействии ее со стрельчатой лапой, воспользуемся положением В.П. Горячкина, которое заключается в том, что перемещение пласта почвы (из точки  $O$  в точку  $A$ ) можно представить двумя последовательными перемещениями (рис. 3): вначале перпендикулярно лезвию (из точки  $O$  в точку  $C$ ), а затем параллельно лезвию (из точки  $C$  в точку  $A$ ). В результате чего частица переместится из точки  $O$  в точку  $O'$ .

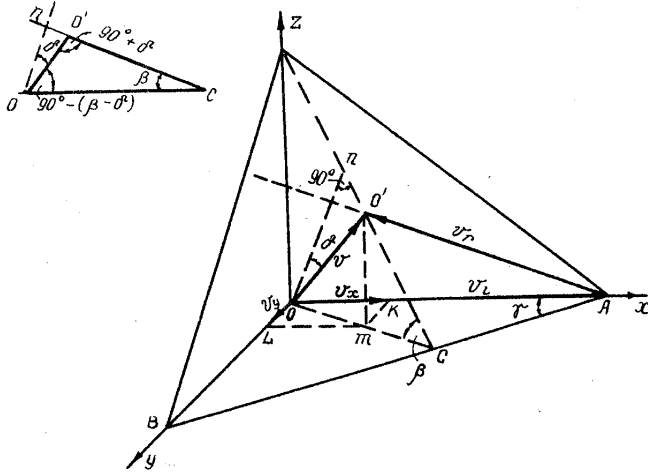


Рис. 3. К определению абсолютной скорости пласта почвы Из рисунка 3 абсолютная скорость частицы

$$v = \mu v_e \frac{\sin \beta \sin \gamma}{\cos \delta}$$

где  $\mu$  - коэффициент, учитывающий относительное перемещение частиц;  $v_e$  - скорость лапы;  $\beta, \gamma$  - углы, характеризующие параметры лапы;  $\delta$  - угол отклонения направления движения частицы от нормали.

При движении частицы по стрелчатой лапе углы  $\beta$  и  $\gamma$  будут неизменными, а угол  $\delta$  будет изменяться, так траектория движения частиц, а, следовательно, и ее абсолютная скорость различна.

В заключение можно отметить, что абсолютная скорость движения частицы в разных точках поверхности лапы будет различна и зависеть от углов  $\delta$  и  $\delta'$ .

#### Библиографический список:

1. Бурченко П.Н. О взаимодействии культиваторных рабочих органов с почвой // Параметры перспективных почвообрабатывающих рабочих органов и машин. - Труды ВиМ, т. 90. - М., 1981, с. 34 - 45.
2. Васильковский С.М., Ключев В.В. Исследование сопротивления почвы движению культиваторных лапы // Проблемы снижения уплотняющего воздействия на почву ходовых систем трактора, мобильной сельскохозяйственной техники и рабочих органов почвообрабатывающих машин. - Киев, 1982, с. 67 - 76.