

Таблица 5

Марка стали	Минимальная температура отпуска, °С	Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup>	Твердость, НРС	ε	ОЦ	C <sub>н</sub>
45	200	30	30	1,04	1	1
Л53	320	30	30	1,11	1,2	1,17
65Г	400	30	48	1,86	1,4	0,89
40Х	370	30	48	1,90	1,35	0,71
30ХГСА	200	90	50	2,10	1,90	0,90

Наиболее приемлемыми по критерию  $C_n \rightarrow \min$  марками сталей для изготовления лемеха являются 40Х, 65Г и 30 ХГСА.

Новиков Владимир Савельевич, доктор техн. наук, профессор, Валезникова Елена Вадимовна, аспирантка, кафедра «Технический сервис машин и оборудования», РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева: 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел. (499) 977-24-10 доб. 282.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розенбаум А.Н. Исследование материалов деталей сельскохозяйственных машин. М.: ВИСХОМ, 1969. С. 35–45.
2. Новиков В.С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин. М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. С. 48–49.

Новиков Владимир Савельевич, доктор техн. наук, профессор, Валезникова Елена Вадимовна, аспирантка, кафедра «Технический сервис машин и оборудования», РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева: 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел. (499) 977-24-10 доб. 282.

УДК 631.312.021.3: 621.791.92

АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС УПРОЧНЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛЕМЕХА

В.Н. БЛОХИН, Л.А. ПАРШИКОВА

Проведено теоретическое исследование износа поверхности лемеха, упрочненного армирующими валиками в форме трехгранных призм.

Ключевые слова: лемех, упрочнение поверхности, абразивная частица, износ поверхности.

Абразивный износ лемехов определяется условиями взаимодействия частиц почвы со структурными элементами металла. В большинстве опубликованных работ отмечены следующие факторы, влияющие на абразивный износ: форма структурных составляющих металла, твердость абразивного материала, раз-

меры и форма абразивных частиц, скорость движения частиц, давление частиц на поверхность и другие.

Известен способ упрочнения плужных лемехов наплавкой на рабочую поверхность электродного материала (наплавочное армирование). Наплавленные валики при этом могут иметь различную форму (патент № 2274526, Бюл. № 11 от 20.04.2006 г.).

В статье проведено теоретическое исследование влияния на износ  $I$ , м, поверхности лемеха, упрочненного армирующими валиками в форме трехгранных призм, скорости движения абразивных частиц  $v$ , м/с, силы давления  $N$ , Н, и угла наклона грани призмы  $\alpha$ , град, к поверхности детали.

При исследовании примем следующие допущения: абразивная частица движется по поверхности лемеха перпендикулярно ребру призмы (рис. 1); масса  $m$ , размеры и форма частицы в процессе ее движения остаются неизменными.

Уравнение движения частицы по грани призмы, расположенной под углом  $\alpha$  к поверхности детали (рис. 2).

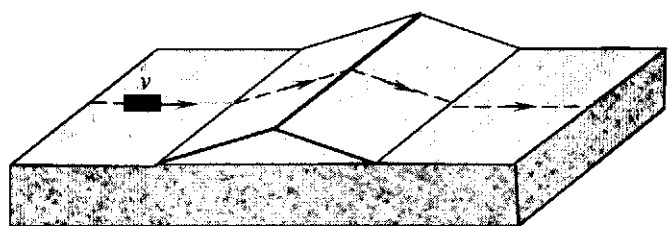


Рис. 1. Траектория движения абразивной частицы по армированной поверхности лемеха

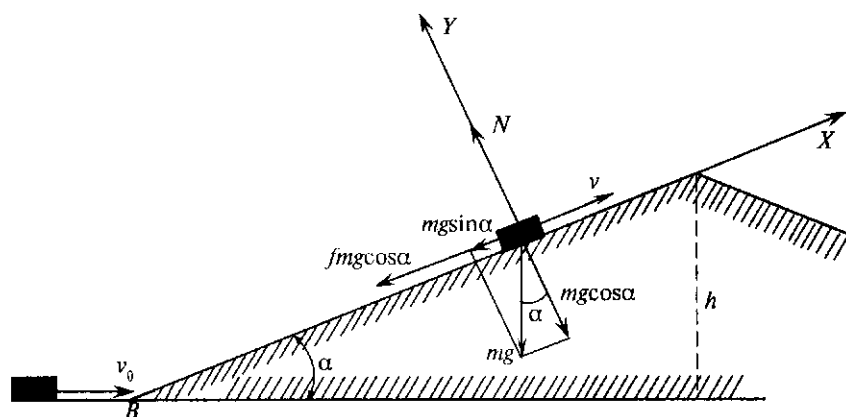


Рис. 2. Схема движения абразивной частицы по наклонной плоскости

$$m \frac{dv}{dt} = -mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha, \quad (1)$$

где  $f$  – коэффициент трения.

Из (1)

$$v = v_0 - g(\sin \alpha + f \cos \alpha)t. \quad (2)$$

На основании (2) получены графики функции  $v(t, \alpha)$  при начальной скорости плуга  $v_0 = 2$  м/с и  $f = 0,75$  (рис. 3).

Известно [1], что износ лемеха

$$I = Av^b, \quad (3)$$

где  $A$  – коэффициент пропорциональности;  $b$  – показатель степени.

С учетом  $v(t, \alpha)$  и (3) получена аппроксимированная функция износа лемеха  $I(v, \alpha)$ :

$$I = Av / \alpha, \quad (4)$$

где  $\alpha$  – в радианах.

Условие равновесия частицы по оси  $Y$  (см. рис. 2):

$$N = mg \cos \alpha.$$

С учетом функции  $v(t, \alpha)$  и (4) связь между износом наклонной поверхности и силой давления, оказываемой на нее абразивной частицей, может быть представлена в виде

$$I = \mu N t / \alpha, \quad (5)$$

где  $\mu$  – коэффициент пропорциональности;  $\alpha$  – в радианах.

На основании (4) и (5) получена общая функция износа поверхности лемеха:

$$I = n N v^a / \alpha^2,$$

где  $n$  – коэффициент пропорциональности, рад/Н;  $a$  – показатель степени.

Таким образом, с увеличением  $\alpha$  одновременно уменьшаются скорость движения частицы и сила ее давления, следовательно, уменьшается износ поверхности. Однако с увеличением  $\alpha$  высота призмы  $h$  также увеличивается, что, по мнению авторов, оказывает существенное влияние на сопротивление плуга, в том числе по причине образования в основании призмы застойной зоны почвенных частиц, где происходит движение «почва по почве» с коэффициентом трения, близким к единице (рис. 4).

Проведенные теоретические исследования позволяют сделать вывод о том, что оптимальным с точки зрения износа поверхности упрочненно-наплавкой трехгранных призм лемеха и агротехнических требований является угол наклона грани  $\alpha = 20 \dots 25^\circ$ . Этот угол также может быть принят при восстановлении плужных лемехов, имеющих износ в виде лучевидной канавки, привариванием компенсирующей вставки в виде трехгранной призмы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ упрочнения лемехов плугов из среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей: пат. № 2274526 / А.М. Михальченко, Ю.М. Ганесев, С.И. Будко, Д.А. Капошко № 2004105754/02; заявл. 25.02.2004; опубл. 20.04.2006, Бюл. № 11. 4 с.

УДК 638.141.3

## РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

С.В. ОСЬКИН, Д.А. ОВСЯННИКОВ

Получена целевая функция рентабельности в пчеловодстве с учетом закупочной цены, медопродуктивности, издержек производства и других факторов.

**Ключевые слова:** пчеловодство, рентабельность производства, рентабельность труда, медопродуктивность.

**В** пчеловодстве производительность часто оценивают количеством товарного меда  $M$ , кг, на одну пче-

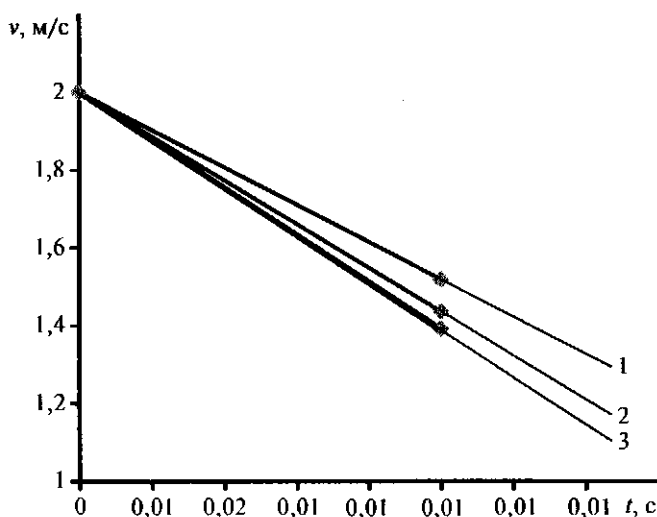


Рис. 3. Графики функции  $v(t, \alpha)$ :  
1 –  $\alpha = 15^\circ$ ; 2 –  $\alpha = 30^\circ$ ; 3 –  $\alpha = 45^\circ$

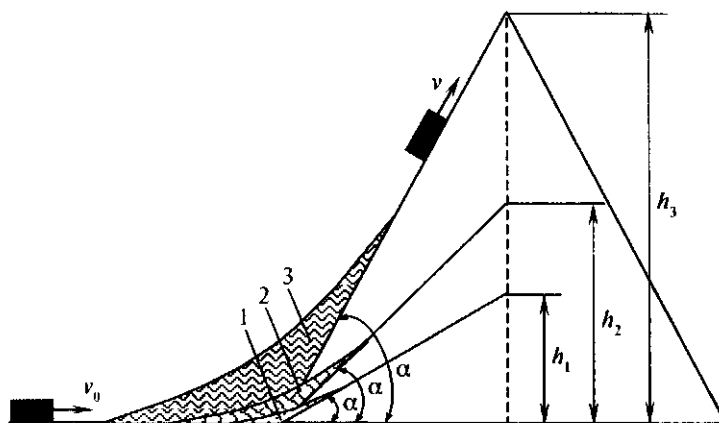


Рис. 4. Схема образования областей 1, 2, 3 застоя почвы у основания валика

1. Износ и коррозия сельскохозяйственных машин / М.М. Севернев, Н.Н. Подлекарев, В.Ш. Сохадзе, В.О. Критиков. Минск: Навука, 2011. 334 с.

**Блохин Валерий Николаевич**, канд. техн. наук, доцент, кафедра «Механики и основ конструирования», **Паршикова Людмила Александровна**, ст. преподаватель, кафедра «Технические системы в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве», Брянский ГАУ: 243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2А, тел. (48341) 2-47-42.

лосемью. Россия занимает восьмое место по валовому производству меда и второе место по количеству пчелиных семей с показателем  $M = 10$  кг (для сравнения: США – 36 кг, Китай – 27 кг, Мексика – 22 кг). Таким образом, наша страна значительно отстает в мире по производительности труда в пчеловодстве.

Одним из комплексных показателей оценки производительности труда служит рентабельность производс-