

О КРИТЕРИЯХ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

*А.М. МИХАЛЬЧЕНКОВ, доктор технических наук
Н.Ю. КОЖУХОВА
С.И. БУДКО
Брянская ГСХА*

Из-за большого разнообразия почв различного механического состава, которых в юго-западном регионе Нечерноземья России насчитывается более 10 типов, геометрия износа лемехов плугов, работающих в таких условиях, значительно отличается. Это обуславливает необходимость разработки технологий, повышающих их износостойкость, сообразно типам почв. Нужно отметить, что хотя и существуют достаточно многочисленные исследования геометрии износа указанных рабочих органов [1,2], однако ряд вопросов остается недостаточно раскрытым. Например, не изучены геометрические параметры износа и вероятность предельного состояния («отказности»). Целью нашей работы было определение процента годных лемехов по критериям «отказности». Знание этих показателей позволит рационально подойти к созданию методов повышения долговечности ле-

мехов, прогнозированию количества годных изделий после проведения вспашки, примерной оценке наработки эксплуатировавшихся лемехов и рассчитать ориентировочные объемы восстановления деталей.

Для решения поставленной задачи измерения проводились после весенней вспашки на 72 лемехах, эксплуатировавшихся на всех типах почв юго-западного региона. Это позволяет дать общую статистическую картину износов по всему региону.

Оценку проводили по 5 геометрическим параметрам (рис. 1): ширине в различных плоскостях (h_p, h_2, h_3), потери размеров носка (Δh), ширине (l_p, l_2, l_3) и глубине (d_p, d_2, d_3) лучевидного износа, изгибу (R).

Для измерения использовали штангенциркуль марки ШЦ-1 с ценой деления 0,1 мм. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel.

Допустимая ширина ($h_{дон}$) лемеха по ТУ равна 90 мм. Рассмотрение гистограмм распределения величины этого показателя (рис. 2) позволяет отметить, что по параметрам ширины (h_p, h_2 и h_3) все изученные лемехи пригодны к использованию.

115,21...118,26 мм, h_2 — 115,40...117,49 (38%), h_3 — 114,48...117,01 (38%).

Нужно отметить, что в области h_1 имеет место некое увеличение износа, в сравнении с h_2 и h_3 (105,6, против 109,7 и 109,6). Это согласуется с результатами других исследований [1]. Прием во всех случаях наибольшей вероятности соответствуют примерно одинаковая ширина лемехов (114...118 мм). Следовательно, этот параметр не лимитирует работоспособность лемеха, хотя ряд авторов считает иначе [3].

Согласно исследованию [4] допустимой величиной износа лемеха Δh считается 45 мм ($\Delta h = h_1 - h_2$, где Δh — потеря размеров, h_1 — начальный размер, h_2 — конечный размер). Исходя из этого, голыми следует считать лемехи с износом 1,25...44,41 мм, что составляет 58% от исследованных лемехов. Чаще всего величина этого показателя лежит в интервале 31,49...44,41 мм.

Ввиду большой вероятности износов, превышающих допустимые (более 40%), параметр Δh можно считать критерием отказности. Однако в этом случае возможно возобновление ресурса лемехов путем кузнечной оттяжки за счет запаса металла (магзина) на тыльной стороне.

Кроме износа лемеха, как показывает практика и чешский опыт работы и исследования авторов, наработку лемеха на отрыв образуются лучше-видного износа [1]. На полученных лемехах (рис. 3) его ширины (l_1, l_2, l_3) следует, что наиболее вероятная величина параметра l со-

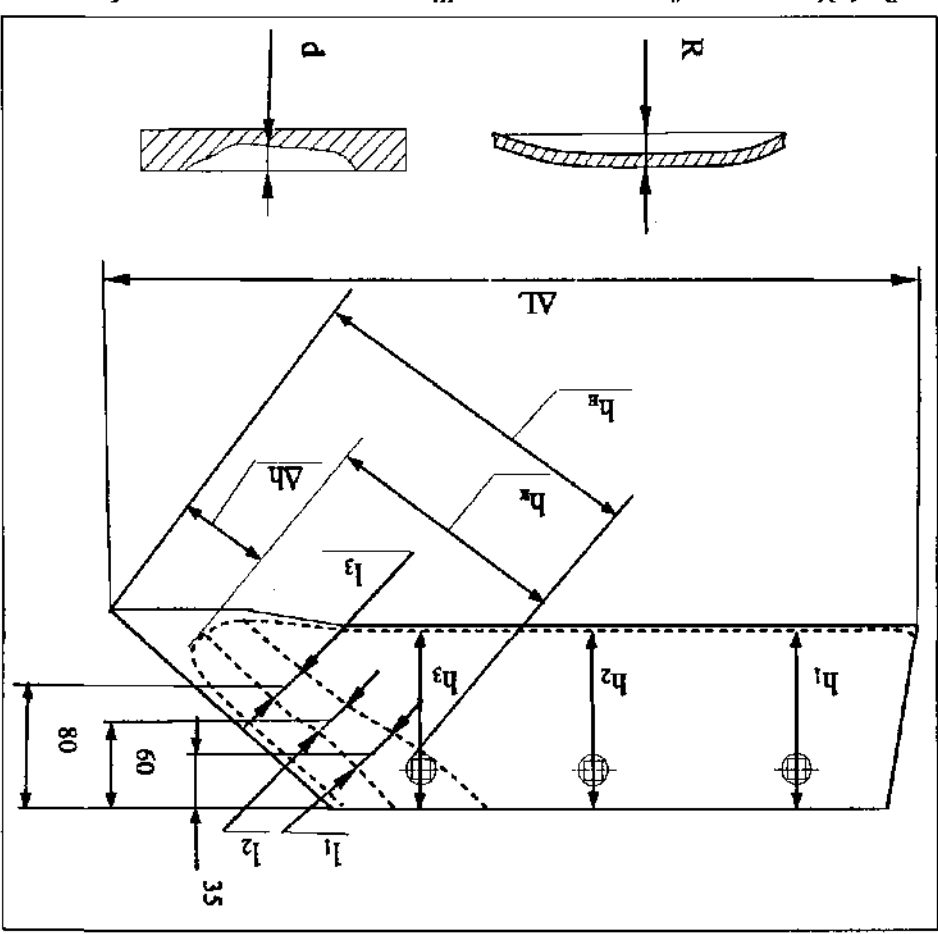


Рис. 1. Места измерения изношенного лемеха. Штриховыми линиями показаны области вершины износа.

В плоскости h_1 наиболее часто (с вероятностью 41%) встречается лемеха с износом в интервале 31,49...44,41 мм.

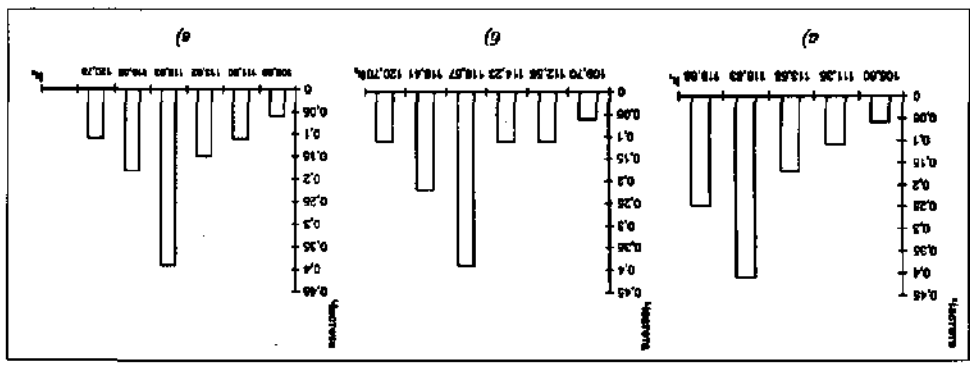


Рис. 2. Гистограмма распределения износа по ширине ($a - h^2, b - h^2, e - h^2$).

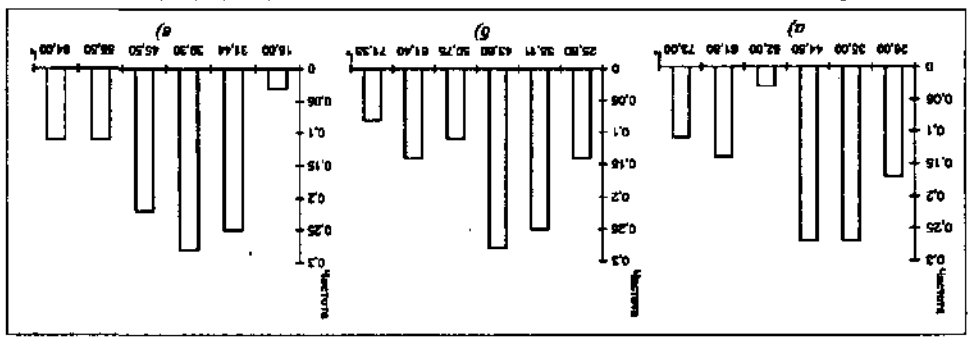


Рис. 3. Гистограмма распределения лемехов по ширине ($a - l^2, б - l^2, в - l^2$).

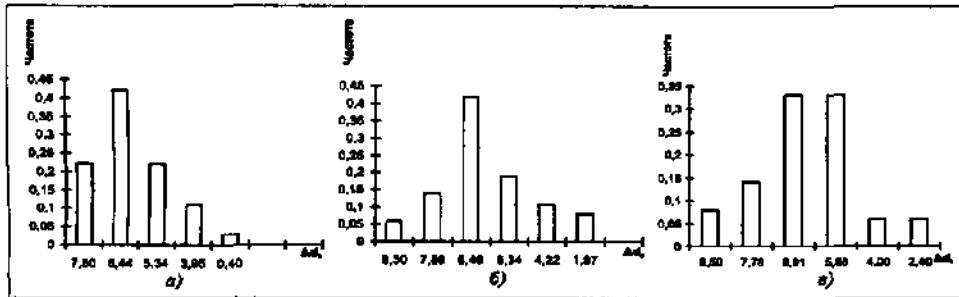


Рис. 4. Гистограмма распределений лучевидного износа по глубине (а — Δd_1 , б — Δd_2 , в — Δd_3).

ставляет 30,5...48,25 мм, l_2 — 30,46...47,18 мм, l_3 — 24,72...50,5 мм. В целом они не лимитируют работоспособность лемехов, однако имеют место случаи выхода лучевидного износа к переднему обрезу носка, что влечет за собой отказ.

Наиболее значимый геометрический параметр, ограничивающий ресурс лемеха, — глубина (d_1, d_2, d_3) лучевидного износа, а также остаточная толщина стенки лемеха ($\Delta d = 10 - d_1$, где Δd — остаточная толщина стенки лемеха по лучевидному износу, 10 — толщина лемеха, d_1 — величина износа).

Остаточная толщина стенки лемеха по лучевидному износу Δd должна быть не менее 2 мм, иначе восстановление лучевидного износа заправкой будет затруднено либо невозможно вследствие прожигания металла. Следовательно, допустимые величины износов лежат в интервалах: d_1 — 3,95...7,8 мм; d_2 — 3,09...7,86 мм; d_3 — 2,4...7,78 мм.

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что максимальная глубина лучевидного износа будет иметь место в верхней и средней областях лемеха, где часто наблюдается сквозное протирание. Наиболее вероятные его величины находятся в интервале от 4,84 до 7,34 мм (рис. 4). Нужно заметить, что лучевидный износ зафиксирован

у 84 % изученных лемехов. Из них 10 % имеют Δd менее 2 мм или сквозное протирание и подлежат выбраковке, остальные пригодны для восстановления. В связи с этим глубину лучевидного износа (d_1, d_2, d_3) можно считать критерием отказности.

Изгиб лемеха (R) находится в интервале 1...7,75 мм (рис. 5). Этот дефект не будет определять «отказность», потому что он устраняется стяжными болтами при установке лемеха.

Таким образом, для почв юго-западного Нечерноземья России критериями предельного состояния лемехов можно считать величину износа носка (Δh), глубину

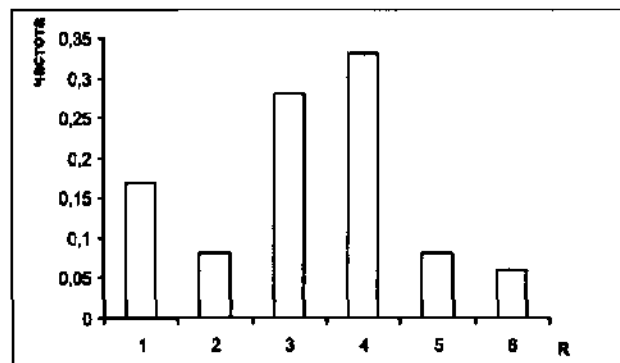


Рис. 5. Гистограмма распределений величины изгиба лемеха.

(d_1, d_2, d_3) лучевидного износа и остаточную толщину стенки лемеха (Δd).

Полученные статистические данные позволяют с достоверностью 95 % определять объемы работ по возобновлению ресурса лемехов.

Литература.

1. Михальченко А.М., Попов А.П. Изменение геометрических параметров лемехов после их эксплуатации на супесчаных почвах. // *Достижения науки и техники в АПК.* — 2003 г. — №8. — с. 26 — 28.
2. Михальченко А.М., Капошко Д.А., Киселева Л.С. Влияние геометрических параметров выбракованных плужных лемехов на выбор технологии их восстановления. / *Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. работ / Брянская ГСХА 2004 г.* — с. 170...175
3. Некрасов С.С., Приходько И.А., Баграмов Л.Г. *Технология сельскохозяйственного машиностроения.* — М.: КолосС, 2004. — 360с.
4. Ларин Г.И. *Исследование изнашивания рабочих органов плугов на почвах лесной зоны. Автореферат дисс. На соискание ученой степени к.т.н.* — М.: 1973, 25с.