

Сыромятников Петр Степанович,
доцент кафедры «Ремонт машин» ХНТУСХ им П. Василенка

РЕМОНТ ПЛУГОВ

У плугов быстрее всего изнашиваются детали корпуса (лемех, отвал, полевая доска), постоянно соприкасающиеся с почвой. Кроме того, изнашиваются оси, подшипники и ступицы колес, у пневматических колес наблюдается износ покрышки и порыв камеры колеса. При работе плугов возможны различные аварийные деформации и поломки рамы, что ведет к простоям агрегатов.

Для того чтобы установить необходимость ремонта плуга, тщательно проверяют техническое состояние его узлов. Осмотр начинают с рабочих органов — лемеха и отвала. Затем проверяют опорные и транспортные колеса и механизм их регулировки. Далее проверяют оси колес и сами колеса; механизм заднего колеса и колесо; раму и навесное устройство. Обнаруженные деформированные места рамы помечают мелом.

Плуг доставляют на место ремонта и надежно устанавливают на подставки. Между брусками рамы и подставками кладут деревянные подкладки.

Таблица 1.
Дефекты и показатели для выбраковки деталей и узлов плугов ПТК-9-35, ПЛП-6-35, ПЛН-5-35, ПЛН-4-35, ПЛН-3-35

Дефекты	Узлы, детали	Размеры, мм	
		По чертежу	выбравочные
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Ступица транспортного колеса	100 _{-0,026}	100,08
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Ступица опорного колеса	90 ^{+0,018} _{-0,038}	90,08
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Цапфа диска	30±0,007	29,97
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Полуось опорного колеса	40 _{-0,025}	39,96
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Полуось транспортного колеса	47 _{-0,030}	46,90
Износ посадочных поверхностей под подшипники	Консоль дискового ножа	62 ^{+0,008} _{-0,023}	61,95
Затупление лезвия	Лемех	0,5	1,00
Износ по ширине	Лемех	122±4	112,40
Изгиб	Лемех; рама; прицепное устройство; стойка корпуса	Не допускается	
Разрушение сварных швов	Рама; прицепное устройство; стойка корпуса	Не допускается	

Если нужно снять все основные сборочные единицы плуга, то разборку ведут в следующей последовательности: отворачивают гайки, болты, снимают прицепку для борон (прицепное или навесное устройство), дисковый нож, предплужники, опорные колеса, брус жесткости, рабочие корпуса.

При дефектации узлов и деталей плугов проверяют техническое состояние рамы, рабочих органов, осей, посадочных мест под подшипники, колес. Необходимость в ремонте элементов этих орудий устанавливают, сопоставляя фактические размеры с выбраковочными (табл. 1).

РЕМОНТ ЛЕМЕХОВ

Характерными неисправностями лемехов являются, главным образом, затупление лезвия и увеличения ширины затылочной фаски и угла наклона ее относительно плотного невзрыхленного слоя почвы. Интенсивность и характер изнашивания одних и тех же рабочих органов зависит от плотности почвы, количества и вида абразивных частиц, находящихся в ней, механических свойств срезаемых растений, материала лезвия, а также наработки.

Состояние рабочих органов машин, чувствительных к выглублению (лемехов плугов, ножей плоскорезов и т.п.), оценивается в основном по ширине затылочной фаски и линейным размерам. Допускается увеличение ширины затылочной фаски до 6...8 мм и наклон ее к невзрыхленному слою почвы до 10° при работе лемеха на средних почвах, а при работе на тяжелых почвах — соответственно до 3...4 мм при угле наклона ее до 20°. Допускается износ лемеха по ширине до 10 мм, носка долотообразного лемеха до 20 мм относительно нового. С увеличением ширины затылочной фаски b увеличивается угол ее наклона α к невзрыхленному слою почвы, а следовательно, увеличивается и выталкивающая сила P , действующая на лемех за счет попадания почвы в образовавшийся угол (рис. 1).

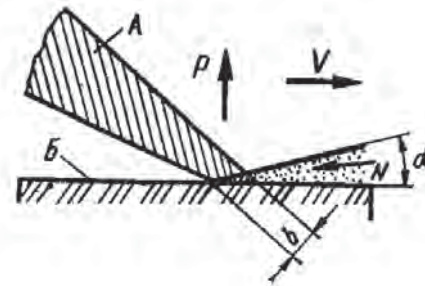


Рис. 1. Схема износа лезвия и схема действия сил на лемех: А — лезвие лемеха; Б — невзрыхленный слой почвы; b — ширина затылочной фаски; N — сила действия вспушенной почвы; α — угол наклона затылочной фаски; P — выталкивающая сила; V — направление движения.

Износ лемехов проявляется главным образом в ухудшении агротехнических и в меньшей степени энергетических показателей. При затуплении лезвия лемеха до 3...4 мм тяговое сопротивление плуга на пахоте увеличивается на 25%, расход топлива трактора возрастает на 6...8 %, а производительность агрегата снижается. Наиболее интенсивно увеличивается ширина затылочной фаски и ее угол наклона при вспашке тяжелых почв (суглинистых). При вспашке легких почв (песчаных) в основном изнашивается лицевая сторона лемеха, особенно у носка. Угол наклона затылочной фаски, как правило, не превышает 10° и поэтому существенного влияния на устойчивость плуга не оказывает. Подлежат восстановлению лемеха, у которых ширина затылочной фаски вышла из допустимого значения и его ширина уменьшилась более чем на 10 мм (трапецеидальных, а в долотообразных — уменьшилась длина носка на 20...25 мм). Износ почворезущих рабочих органов проверяют штангенциркулями и соответствующими шаблонами.

Предельные значения показателей затупления для одних и

Таблица 2.

Предельные показатели изношенных режущих органов плугов

Рабочий почворезущий орган	Показатель
Лемех плуга общего назначения однородный: на глинистой и суглинистой твердых почвах	$S = 3 - 4$ мм, ширина лемеха 90 мм
на песчаной почве	Сквозное протирание, ширина лемеха 90 мм
Лемех долотообразный самозатачивающийся, наплавленный с нижней стороны твердым сплавом	Ширина лемеха 90 мм, толщина лемеха у отверстий 7 мм
Лемех для непесчаных почв составной самозатачивающийся с выдвигаемым долотом	Ширина лемеха 90 мм, толщина лемеха у отверстий 7 мм, износ наплавленного слоя на долоте
Лемех предплужника	$S = 5 - 6$, ширина лемеха 50 мм

тех же почворезущих деталей зависят от физико-механических свойств почвы и колеблются в широких пределах. Для типичных условий работы некоторых плугов ориентировочные средние предельные показатели приведены в таблице 2.

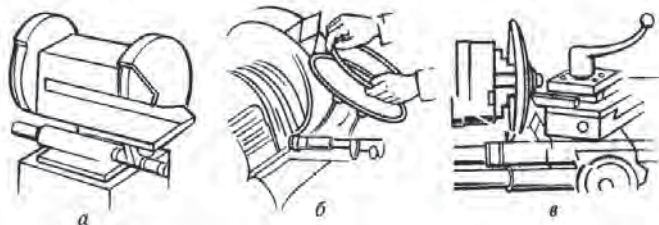


Рис. 2. Приспособления для заточки почворезущих рабочих органов: а — лемехов; б, в — дисковых ножей плугов

Затупившиеся лемеха толщиной более 1 мм затачивают с рабочей стороны на обдирочно-шлифовальном станке или наждачном точиле под углом $35...40^\circ$, передвигая лемех по шлифовальному кругу от носка к пятке и обратно на уголке 40×40 длиной 600 – 800 мм, прикрепленном к подлокотнику станка (рис. 2, а). При предельном затуплении лемеха оттягивают и затачивают их лезвия, а при достижении предельных размеров лемеха выбраковывают.

В практике применяют различные способы восстановления почворезущих рабочих органов. Рассмотрим наиболее распространенные из них.

Затупившиеся однородные (несамозатачивающиеся) лемеха основных корпусов плугов и предплужников и другие подобные режущие детали оттягивают в нагретом состоянии на пневматическом молоте специальными бойками. При износе по ширине равномерно нагревают лемех вдоль лезвия на $2/3$ ширины до температуры $900...1200^\circ\text{C}$ (светло-красный или светло-желтый цвет каления) и оттягивают лемех на пневматическом молоте или наковальне частыми ударами кувалды по тыльной стороне лемеха, начиная с носка и разгоняя запас металла по всей длине и ширине лемеха. Чтобы получить равномерный нагрев лезвия лемеха, на сопло горна для создания достаточно широкой зоны нагрева устанавливают насадок со щелью или отверстиями, через которые подводится воздух.

При исчезновении вишнево-красного цвета каления (ниже 800°C) оттяжку лемеха прекращают, так как при ковке холодного металла могут появиться трещины. Ковку возобновляют после нового нагрева лемеха. Оттяжку лемеха необходимо вести быстро, так как повторные нагревы ухудшают качество металла.

При оттяжке кузнец придает ремонтируемому лемеху форму

нового, проверяя его в процессековки по шаблону, изготовленному по новому лемеху, а форму и размер лезвия — по шаблонам, показанным на рисунке 3. Шаблоны изготавливают из листовой стали толщиной 2 – 3 мм.

Восстановленное оттяжкой лезвие лемеха с рабочей стороны затачивают на наждачном точиле. Толщина лезвия не более 1 мм, а ширина фаски $5...7$ мм. Носки долотообразных лемехов, предназначенные для работы на твердых почвах, рекомендуются немного отгибать в сторону дна борозды для улучшения заглубляемости и устойчивости хода плуга.

Лемеха, изготовленные из стали марок Л53, Л50 и Ст. 5, нагревают до $780 - 820^\circ\text{C}$ и закаляют, погружая лезвие в воду на 5 – 6 с, а затем отпускают на воздухе после повторного нагрева до $300 - 350^\circ\text{C}$. Более эффективной является изотермическая закалка, повышающая износостойкость и ударную вязкость стали. Для такой закалки деталь нагревают до $880 - 920^\circ\text{C}$ и погружают лезвием вниз в соленую воду (10 %-ный раствор соли), нагретую до $30 - 40^\circ\text{C}$, так как соленая вода имеет большую теплопроводность. После выдерживания в воде в течение 3 – 4 с и охлажденную до 350°C ее окончательно охлаждают на воздухе. Общим правилом при закалке почворезущих деталей является закалка лишь режущей части. Лемеха закаляют на $1/3$ их ширины.

При закалке лемехов с долотообразным лезвием, чтобы избежать трещин, у нагретого лемеха место перехода от носка к прямой части лезвия предварительно охлаждают, приложив к нему на 2...3 с мокрые обтирочные концы.

Как только лезвие после закалки в воде почернеет (продолжительность закалки 4...6 с), лемех клещами переносят на наковальню, проверяют и в случае коробления спинки правят молот-

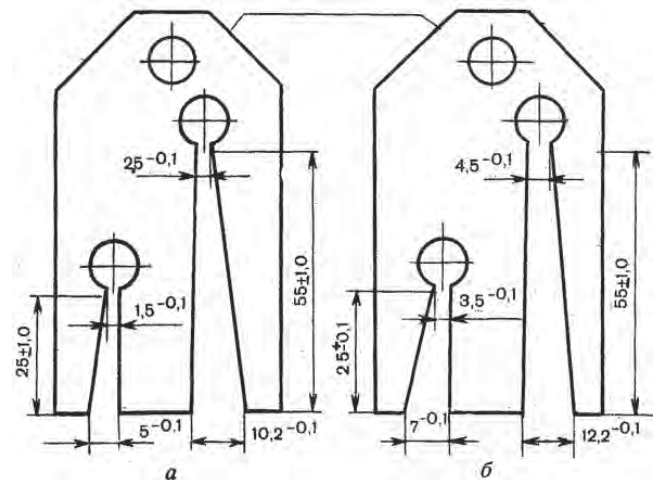


Рис. 3. Шаблоны для контроля размеров лезвий лемеха: а — оттянутого; б — наплавленного

ком, нанося удары выше зоны закалки. Для уменьшения хрупкости закаленного лемеха производят его отпуск: лемех вновь нагревают до 350°C (серый цвет побежалости) и затем охлаждают на воздухе.

Твердость рабочей зоны лемеха после закалки в ремонтных мастерских проверяют напильником: по закаленной зоне лемеха напильник должен скользить, не снимая стружки.

В хозяйствах лемеха с изношенными носками восстанавливают, приваривая к ним снизу носок в виде полосы толщиной 5 – 8 мм и шириной 40 – 50 мм, отрезанной от листа использованной рессоры.

При ремонте таких лемехов из выбракованных лемехов изготавливают заготовки, которые сваривают встык электрической дугой, и затем изготавливают новые крепежные отверстия для креплений к стойке плуга. ■