

**УДК 630\*237.1**

## **ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Дручинин Д.Ю., к.т.н., преподаватель, Поздняков Е.В., аспирант**  
(ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»)

*Представлены результаты исследований по износу рабочих органов орудий для основной обработки почвы в результате взаимодействия с ее частицами. Отображены закономерности изнашивания рабочих поверхностей лемехов плугов в зависимости от типов и свойств почв. Намечены способы повышения технического уровня почвообрабатывающих орудий, применяемых в лесном комплексе, путем определения их оптимальных конструктивных и технологических параметров с учетом особенностей взаимодействия с лесной почвой и корнями растений.*

**Постановка проблемы.** Одним из наиболее важных и трудоемких этапов в общем цикле лесохозяйственного производства является основная обработка почвы. От нее зависит весь дальнейший процесс получения качественных

насаждений.

При обработке почвы происходит удаление сорной растительности, она поддерживает почву в рыхлом состоянии, при котором растения хорошо снабжаются водой, минеральными веществами, кислородом. Способы основной обработки почвы многообразны, наиболее эффективным из которых является вспашка дисковыми и лемешными плугами.

Одним из актуальных направлений исследований в данной области является выявление закономерностей взаимодействия лемехов плугов с частицами почвы и корнями растений с целью повышения эффективности их использования.

**Основная часть.** После подготовки площадей для искусственного выращивания лесных насаждений в большинстве случаев возникает необходимость произвести обработку почвы. Ее принято подразделять на основную и дополнительную.

Без дополнительной обработки в почве остается большое количество растительных остатков, недостаточно разбиваются твердые почвенные фракции. Но все же наиболее важным этапом во всем цикле подготовки почвы для последующей посадки лесных культур является ее основная обработка, функции которой в большинстве случаев осуществляет вспашка, выполняемая специальными почвообрабатывающими орудиями – плугами.

В соответствии с назначением плугов, условиями их применения и характером воздействия на почву плуги подразделяются на плуги общего назначения, получившие широкое применение в сельском и лесном хозяйстве, и плуги специальные, предназначенные для выполнения определенных видов работ [1].

Рабочими органами плугов, при помощи которых непосредственно выполняется вспашка, являются лемехи, которые в процессе работы подвергаются интенсивному износу в результате воздействия на них частиц почвы.

На почвообрабатывающих машинах используются в основном долотообразные лемехи (рис. 1, а). В зависимости от назначения плуга они различаются по форме и размерам. Долотообразный лемех имеет более 30 разновидностей. При обработке легких черноземных почв применяют трапецеидальные лемехи (рис. 1, б).



Рис. 1. Плуги с долотообразным (а) и трапецеидальным (б) лемехом

Для изготовления лемехов чаще всего используются углеродные стали Л53, Л65 и иногда сталь 65Г. С целью повышения износостойкости лезвия лемехи подвергаются закалке с отпуском до твердости НВ 350...601.

Лемехи плугов обычно устанавливают по отношению к дну борозды под углом около  $30^\circ$  по передней грани и по отношению к оси движения плуга под углом  $40^\circ$ . Установка лемехов является причиной повышенной нагрузки, приходящейся на носовую часть лемеха, и в большой степени предопределяет характер процесса их износа.

Наращение линейного износа новых лемехов для пяти различных типов почв (рис. 2) свидетельствует о разной интенсивности процесса износа.

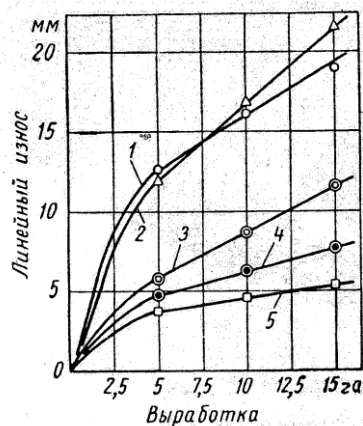


Рис. 2. Изменение интенсивности линейного износа при работе на различных почвах: 1 – тяжелых суглинистых; 2 – песчано-щебнистых; 3 – лессовых, средних суглинистых, солонцеватых; 4 – подзолистых, глинисто-иловатых; 5 – выщелоченных глинистых черноземах

Анализ диаграммы позволяет определить, что наибольшему износу подвергаются лемехи при работе на тяжелых суглинистых и песчано-щебнистых почвах, наименьшему – на выщелоченных глинистых черноземах.

Характерное изменение контура долотообразного лемеха представлено на рисунке 3, из которого видно, что наиболее активно изнашивается носовая часть лемеха, в результате чего постепенно исчезает долотообразный выступ. Износ трапецеидального лемеха также свидетельствует о том, что на его носовую часть падает наибольшая нагрузка.

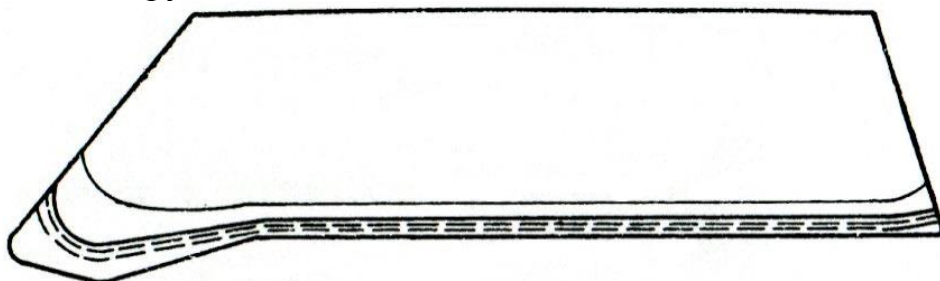


Рис. 3. Изменение контура долотообразного лемеха в процессе обработки почвы

Острый угол заднего конца лемеха по мере износа скругляется, что

объясняется повышенной скоростью движения частиц почвы, обтекающих этот угол. Износ носка примерно в 2 раза выше износа средней части (рис. 4). Разница в интенсивности износа носка и середины лемеха для различных почв примерно одинаковая. Поэтому можно сделать вывод, что усиление износа носка не связано с составом почвы, а является следствием изменения давления почвы по кромке лемеха.

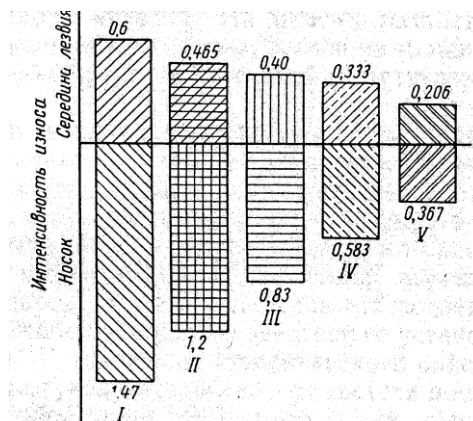


Рис. 4. Интенсивность износа лемехов на различных почвах: I – песчано-щебнистых; II – тяжелых суглинистых; III – лессовых, средних суглинистых, солонцеватых; IV – подзолистых, глинисто-иловатых; V – выщелоченных глинистых черноземах

Необходимо отметить, что характер износа по всей длине режущей кромки лемеха, включая и носок, существенно не различается. Форма затылочной фаски по всей длине лезвия лемеха одинакова, но размеры ее на носке несколько меньше, так как носовая часть сильнее оттянута и имеет обычно более острый угол заточки. При многочисленных исследованиях было установлено, что затылочная фаска, образованная при вспашке почв независимо от угла наклона лемеха к дну борозды, не является плоской, а представляет собой элемент криволинейной поверхности.

На рисунке 5 представлены характерные профили изношенных лезвий лемехов. При обработке тяжелой глинистой почвы (рис. 5, а) лезвие, как правило, приобретает скругленную форму. В этом случае наблюдается наибольшее затупление лезвия.

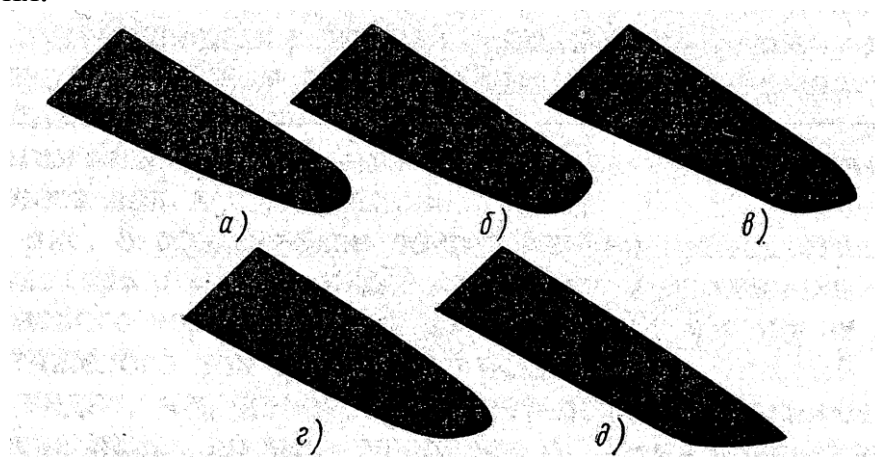


Рис. 5. Особенности конфигурации лезвия лемеха при работе на различных

почвах: а – тяжелых глинистых; б – тяжелых суглинистых; в – легких суглинистых; г – супесчаных; д – песчаных

На рисунке 5, б приведен профиль лезвия лемеха, эксплуатировавшегося на тяжелой суглинистой почве. В данном случае затылочная фаска наклонена к дну борозды под углом  $30^{\circ}$ , передней фаски нет. Радиус затупления режущей кромки составляет около 1,6 мм. Указанная конфигурация лезвия с некоторыми отклонениями часто встречается при обработке тяжелых почв.

На рисунке 5, в представлен профиль лезвия лемеха, у которого отчетливо выражена передняя фаска. Подобный износ лезвий часто наблюдается при работе на легких суглинистых и супесчаных почвах. Однако в зависимости от условий взаимодействия почвы с лезвием передняя фаска может появляться и при обработке тяжелых почв.

На рисунке 5, г показана форма лезвия, изношенного на супесчаных почвах. Аналогичный характер износа лезвия наблюдается и при работе на песчаных почвах (рис. 5, д), у которых содержание физической глины еще меньше. В этом случае на лемехе образуется очень широкая (до 10 мм) фаска, расположенная по отношению к дну борозды под углом  $1...5^{\circ}$ . Кромка лезвия в процессе резания такой почвы остается работоспособной до полного износа.

Испытания лемехов на песчано-щебнистых почвах показали, что характер износа лемехов в этих условиях определяется взаимодействием щебня и гальки с кромкой лезвия. При ударе о каменистые включения размером более 10 мм кромка в результате деформации скругляется.

Характер износа лемехов зависит не только от состава почвы, но и от однородности ее свойств по глубине. Практика показывает, что в процессе вспашки почвы лезвие лемеха нередко скользит по твердому дну борозды. Это может происходить, когда в течение двух-трех сезонов не изменяется глубина вспашки.

Следует отметить, что характер износа лемехов в эксплуатации очень многообразен, что надо учитывать при разработке способов упрочнения лезвий для различных почвенных условий [2, 3, 4].

**Выводы.** Представленные испытания проводились на открытых сельскохозяйственных площадях. В отличие от них лесные площади, как правило, содержат пни, корни и порубочные остатки. Качество подготовки почвы в этих условиях в большей степени зависит от количества пней, их среднего диаметра, характера распределения корней в обрабатываемой почве. Все это предъявляет повышенные требования к надежности почвообрабатывающих орудий и, в частности, к остроте лезвий плужных лемехов.

Кроме того, почвы лесной зоны содержат в своем составе щебнисто-каменистые включения, вызывающие поломки деталей и их интенсивный износ, что является еще одной особенностью использования почвообрабатывающих машин в лесном хозяйстве.

Все эти факторы существенно влияют на ресурс рабочих органов и на срок службы орудий в целом и требуют проведения дополнительных исследований.

## Список литературы

1. Пошарников, Ф.В. Технология и машины лесовосстановительных работ [Текст]: учеб. пособие / Ф.В. Пошарников. – Воронеж: ВГЛТА, 2006. – 523 с.
2. Винокуров, В.Н. Исследование, разработка и внедрение в производство самозатачивающихся рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий [Текст]: монография / В.Н. Винокуров. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 311 с.
3. Ткачев, В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин [Текст] / В.Н. Ткачев. – М.: «Машиностроение», 1971. – 264 с.
4. Синеоков, Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин [Текст] / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: «Машиностроение», 1977. – 328 с.

## Анотація

### ОСНОВНА ОБРОБКА ҐРУНТУ В ЛІСОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Дручинін Д.Ю., Поздняков Е.В.

*Представлені результати досліджень по зносу робочих органів знарядь для основної обробки ґрунту в результаті взаємодії з її частками. Відображені закономірності зношування робочих поверхонь лемешів плугів залежно від типів і властивостей ґрунтів. Намічені способи підвищення технічного рівня ґрунтообробних знарядь, вживаних в лісовому комплексі, шляхом визначення їх оптимальних конструктивних і технологічних параметрів з урахуванням особливостей взаємодії з лісовим ґрунтом і коренями рослин.*

## Abstract

### THE SOIL PRIMARY TILLAGE IN THE FORESTRY

Druchinin D.U., Pozdnyakov E.V.

*Results of efforts on wear-out of tools working organs for the soil primary tillage as a result of interworking with its particles are presented. Wear-out regularities of work surfaces of ploughs lays depending on soils types and abilities are displayed. Method of increase of a tillage tools technical level applied in a forestry, by means of their optimal design and technological parameters into inclusive of features of interworking with the forest soil and plants roots are planned.*