

УДК 677.019.31

ИЗНОС СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

Д.А. Смотряков

Саратовский государственный аграрный университет имени
Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Принята к публикации: 17 сентября 2020.

Опубликована: 28 октября 2020.

В статье рассмотрены основные типы износа стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий при эксплуатации, а также характер износа стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий в зависимости от физико-механических и технологических свойств почвы

Ключевые слова: стрелчатые лапы, износ оборудования

Введение.

Материалом для изготовления универсальных стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий отечественного производства чаще всего служат стали 65Г и 70Г ГОСТ 1343-82 [1-3]. Для увеличения ресурса рабочие поверхности лап подвергают термической обработке или наплавке твердым сплавом. Стрелчатые лапы зарубежных орудий изготавливают преимущественно из более прочных борсодержащих мало- и среднеуглеродистых сталей с добавками молибдена и титана [4, 5]. Аналогами данных материалов в России являются стали 30ГР, 40ГР, 30Г2Р.

Методика исследований.

В работе проведен анализ основных типов износа стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий при эксплуатации, а также характер износа стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий в зависимости от физико-механических и технологических свойств почвы

Результаты исследований.

При эксплуатации почвообрабатывающих орудий на режущие поверхности стрелчатых лап воздействуют абразивные включения, содержащиеся в почве. В результате лапы изнашиваются с соответствующим изменением их геометрических размеров, основных рабочих параметров, что приводит к уменьшению количества получаемой валовой продукции [6-8].

Основные дефекты лап культиваторов – затупление лезвийной части, износы носка и крыльев по ширине на всей длине, наличие деформаций и трещин, изломы, погнутость плоскости. Большинство (более 60%) стрелчатых лап теряют работоспособное состояние из-за предельного износа носка и ширины крыльев (рисунок 1).

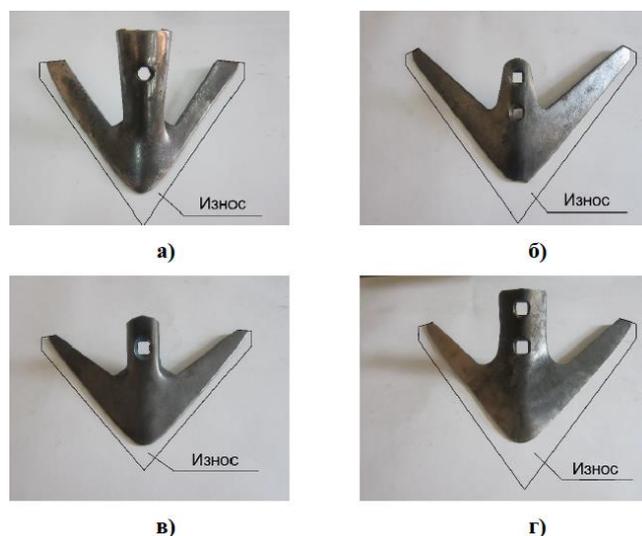


Рисунок 1 – Изношенные стрелчатые лапы сеялки-культиватора Bourgault 8810 (а); культиватора КПС-4Г (б); культиватора Lemken Kompaktor (в) и культиватора КШУ-12Н (г)

Наибольшей интенсивностью изнашивания характеризуется носок лапы. На различных почвах ее значение в 2,2-2,5 раза больше, чем у крыльев лап. По мере удаления от носка лапы интенсивность ее изнашивания значительно снижается.

Необходимо также учитывать, что тяговое сопротивление стрелчатых лап, установленных в первом ряду почвообрабатывающего орудия, в среднем в 2 раза выше, чем тяговое сопротивление стрелчатых лап, установленных во

втором ряду. Это связано, главным образом, с тем, что первый ряд стрельчатых лап обрабатывает недеформированную почву, а последующие ряды лап перемещаются по уже частично обработанной почве. Поэтому стрельчатые лапы, установленные на первом и последующих рядах почвообрабатывающего орудия, всегда имеют различный износ.

Особенностью стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий является также и то, что это симметричные рабочие органы, поэтому их износ по крыльям также одинаков. Однако в случае неправильной регулировки агрегата, а также при нарушениях размеров и формы стоек крепления могут иметь место неравномерные износы крыльев стрельчатых лап (рисунок 2).

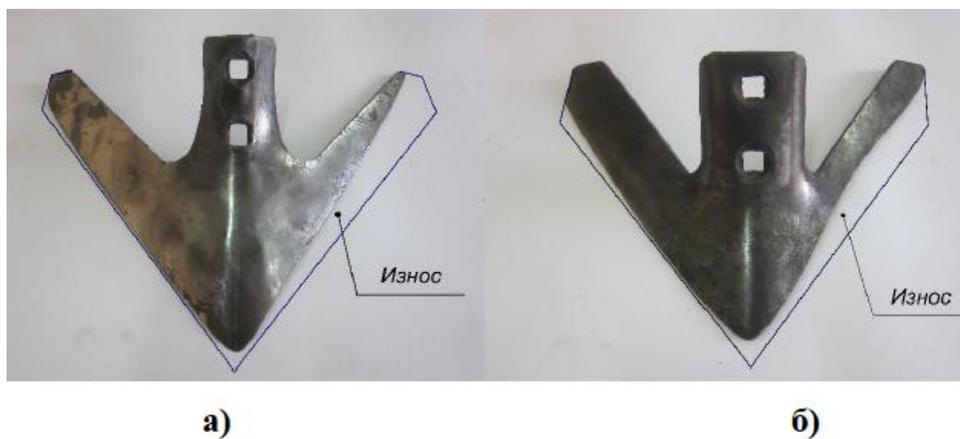


Рисунок 2 – Стрельчатые лапы культиватора КШУ-12Н (а) и посевного комплекса John Deere 730 (б), имеющие неравномерный износ крыльев

Характер износа стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий зависит от физико-механических и технологических свойств почвы. Самым распространенным минералом в составе почвы является кварц. Его доля в составе почвы равна 75-85%, а твердость HV составляет в среднем 10,5-12,5 ГПа. По степени абразивного воздействия на стрельчатые лапы все типы почв делятся на три группы. Деление почв на группы происходит в зависимости от их изнашивающей способности, характеризуемой соответствующим коэффициентом КИЗН. Он представляет собой отношение износа стрельчатой лапы исследуемой почвой к износу этой же стрельчатой лапы эталонной средой (абразивной) в идентичных почвенно-климатических условиях. В первую

категорию включены почвы, имеющие КИЗН 1,3-3,0. При работе на данных почвах стрельчатые лапы почвообрабатывающих орудий изнашиваются чаще всего по толщине. Вторую категорию составляют почвы, имеющие КИЗН 0,5-1,3. При работе на данных почвах режущих поверхностей стрельчатых лап изнашиваются в основном по ширине и в меньшей степени по толщине. К третьей категории относят почвы, имеющие КИЗН 0,37-0,65. Износ стрельчатых лап на данных почвах происходит, главным образом, по ширине.

Наиболее интенсивно стрельчатые лапы почвообрабатывающих орудий изнашиваются на песчаных почвах. Далее, в порядке убывания идут супесчаные, суглинистые, глинистые и тяжелоглинистые почвы. Влажность почвы также оказывает большое влияние на износ стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий. Установлено, что глинистые и суглинистые почвы обладают наименьшей изнашивающей способностью при 14-18 %-ной абсолютной влажности. С уменьшением влажности от указанных значений их изнашивающая способность вначале увеличивается, а затем резко уменьшается. Супесчаные почвы обладают максимальным абразивным износом при абсолютной влажности 14 %. С увеличением или уменьшением влажности от указанного значения абразивный износ данных почв уменьшается. При абсолютной влажности 9-10% абразивный износ супесчаных почв минимальный.

Одним из основных показателей, определяющих работоспособность стрельчатых лап, является степень подрезания ими сорных растений. На качество выполнения данной работы существенное влияние оказывает угол заточки лапы. Увеличение толщины режущей кромки лезвия и угла заточки стрельчатых лап уменьшает степень подрезания ими сорняков, среднюю глубину обработки почвы, вызывает повышение неравномерности хода агрегата по глубине и увеличение его тягового сопротивления. Наиболее интенсивное уменьшение средней глубины обработки почвы стрельчатыми лапами происходит по мере увеличения толщины их лезвия до 0,8-0,9 мм и угла заточки до 20-22°. Дальнейшее увеличение толщины и угла заточки лезвия не

вызывает значительного изменения глубины обработки, т.е. происходит ее стабилизация.

Заключение.

Использование изношенных стрельчатых лап при эксплуатации почвообрабатывающего орудия приводит к нарушению заданной глубины обработки. При образовании на режущей поверхности стрельчатой лапы широкой затылочной фаски возникает вертикальная составляющая реакции почвы, приводящая к неравномерности глубины сплошной обработки. В результате имеет место выглубление стрельчатой лапы. Оно происходит за счет того, что заглубляющая сила становится меньше силы выталкивающей.

Список литературы

1 Михальченков, А. М. Методы снижения интенсивности изнашивания стрельчатых лап культиваторов на стадии изготовления / А. М. Михальченков, С. А. Феськов, А. А. Тюрева // Вестник АПК Верхневолжья. - 2015. - №3 (31). - С. 79–82.

2 Новиков, В. С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин: Монография / В. С. Новиков. - М. : ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. - 112 с.

3 Ткачев, В. Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин / В. Н. Ткачев. - М. : Машиностроение, 1971. - 264 с.

4 Бетень, Г. Ф. Нанесение износостойких покрытий при упрочнении и восстановлении почворезущих элементов наплавкой намораживанием / Г. Ф. Бетень, Н. В. Кардаш, Н. А. Зайко и др. // Защитные покрытия на металлах. - 1990. - № 24. - С. 94–97.

5 Ксенович, И. П. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Том IV-16 / И. П. Ксенович, Г. П. Варламов, Н. Н. Колчин и др. - М. : Машиностроение, 2002. - 720 с.

6 Семчук, Г. И. Анализ способов повышения долговечности культиваторных лап / Г. И. Семчук, А. А. Дудников // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - 2003. - 5/1(65) - С. 67–71.

7 Титов, Н. В. Исследование влияния режимов и параметров карбовибродугового упрочнения на толщину металлокерамического покрытия / Н. В. Титов, А. В. Коломейченко, В. В. Виноградов и др. // Техника и оборудование для села. - 2016. - №9. - С. 34–37.

8 Шпилько, А. В. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники / Под ред. А. В. Шпилько. - М. : Прогресс - Академия, 1998. - 219 с.

Сведения об авторах

Смотряков Д.А., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

WEAR OF DUCKBOOT SWEEP OF TILLAGE EQUIPMENT

Smotryakov D.A.

Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilov

The article considers the main types of wear of the duckfoot sweep of tillage tools during operation, as well as the nature of wear of tillage tools, depending on the physical, mechanical and technological properties of the soil.

Keywords: duckfoot sweep, wearing of equipment.