



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ПАССИВНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Ахметов Адилбек Агабекович – д.т.н., профессор, Национальный исследовательский университет «ТИИИМСХ», [г. Ташкент, Узбекистан](#)

*Остонов Шухрат Саидович – PhD, Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, Узбекистан
(3-секция, тел. +998-91-412-82-12)*

*Умаров Дилишод Ильхам угли — исследователь,
Бухарского государственного технического университета*

На современном этапе развития конструкции почвообрабатывающих машин основным направлением их совершенствования является поиск ресурсосберегающих конструкций пассивных рабочих органов, с увеличенным сроком их службы [1-3].

Основным фактором, снижающим ресурса пассивных рабочих органов это износ лезвий их рыхлящих и стрельчатых лап. Например, многочисленными исследованиями установлено, что средний ресурс стрельчатой лапы в зависимости от материала ее изготовления, а также содержания абразивных частиц в обрабатываемой им почве составляет от 40 до 100 ч.

Процесс изнашивания лапы пассивных рабочих органов протекает при их непрерывном взаимодействии с обрабатываемой почвой. Абразивные частицы, входящие в состав почвы, при ее обработке скользят по металлической поверхности стрельчатой лапы, вызывая сухое трение сопровождающиеся износом, приводящим к постепенному изменению формы и размеров как рыхлящей так и стрельчатой лапы до таких размеров при которых дальнейшее их эксплуатация становится



невозможным, так как по ширине захвата, так и по качеству крошения и по подрезанию сорных растений становится непригодным к работе.

При продолжительной эксплуатации у стрелчатых лап под воздействием обрабатываемой почвы, содержащие, как уже было сказано, абразивных частиц происходит интенсивный износ тыльной стороны лезвия и образуется небольшая площадки так называемая обратная фаска. Образование такой обратной фаски приводит к уплотнению дна обрабатываемой почвы, что отрицательно сказывается на доступ капиллярной влаги к семенам, а это, естественно скажется на всхожести семян, рост и развитие растений, следовательно, к потерям будущего урожая возделываемой на этом поле культуры. Особенно это весьма заметно на засушливых районах, где капиллярная влага имеет огромное значение для всходов семян.

Скорость и характер изнашивания рыхлящей и стрелчатой лап зависят от видов и свойств абразивных частиц, а также от условий их взаимодействия во время обработки со стрелчатой лапой. Следовательно, интенсивность изнашивания стрелчатой лапы на различных почвах неодинакова. Кроме того, основной износ происходит в области носка и лезвий стрелчатой лапы пассивных рабочих органов, приводя их к затуплению, следовательно, к росту энергозатрат на обработку почвы.

Для повышения стойкости против износа и долговечности режущих лезвий стрелчатых лап применяются различные методы упрочнения. В частности, для повышения долговечности режущих лезвий стрелчатых лап при их изготовлении применяют следующие способы: изменение состава материала изготовления стрелчатой лапы путем включения в состав материала различных присадок; термическая обработка (закалка) носка и лезвий стрелчатой лапы на термической печи или электроиндукционным способом; поверхностное комплексное химико-

термическое упрочнение стрельчатой лапы; виброупрочнение стрельчатой лапы; упрочнение наплавкой различными твердыми износостойкими сплавами носка и лезвий стрельчатой лапы и др.[2-4].

Однако, как показывают полевые испытания, все эти способы в настоящее время не позволяют добиться существенного увеличения срока службы стрельчатых лап. Поэтому нами были предложены иной путь продления срока службы стрельчатых лап, при котором стрельчатая лапа не подвергается упрочнению вышеизложенными способами, а она просто переставляется.

В Бухарском государственном техническом университете совместно с АО «БМКБ Агромаш» была разработана такая конструкция стрельчатой лапы пассивного рабочего органа, защищенная патентом на изобретения [5].

Этот вновь разработанный пассивный рабочий орган (рис.1) состоит из стойки 4, к носовой части которой посредством крепежных элементов 2 и 3 закреплена накладная носовая часть 1 и симметричные крылья 3 и 6, которые в сборе представляет собой стрельчатую лапу, закрепленной к стойке 4. При этом накладная носовая часть 1 выполнена в форме четырехсторонней тупоугольной пирамиды, закрепленной со стороны основания в ромбовидной форме к носовой части стойки 4.

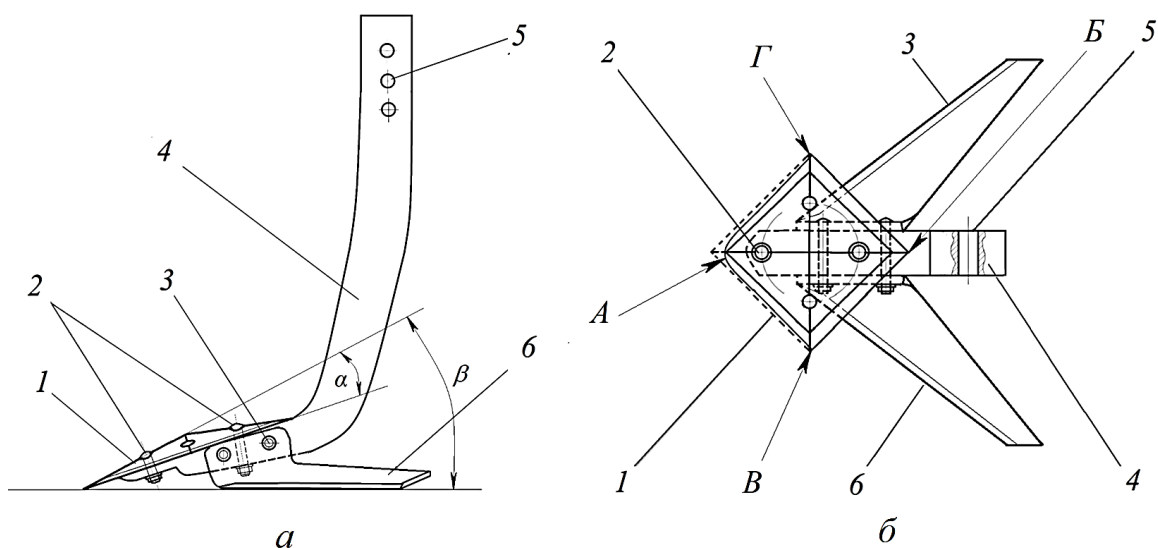


Рис. 1. Пассивный рабочий орган, выполненный по патенту UZ
IAP 8625

Двугранный угол α при основании этой тупоугольной пирамиды должен быть меньше, чем половина угла вхождения лапы в почву

$$\alpha < 0,5 \beta,$$

где α - двугранный угол при основании тупоугольной пирамиды, °;
 β - угол вхождения лапы в почву, °.

Выполнение двугранного угла α при основании тупоугольной пирамиды меньше, чем половина угла вхождения лапы β в почву обеспечивает непрерывного подъема обрабатываемой почвы до схода ее с поверхности накладной носовой части почвообрабатывающего рабочего органа. Это объясняется следующими соображениями.

При условии, когда выполнение двугранного угла α при основании тупоугольной пирамиды меньше, чем половина угла вхождения лапы β в почву, обрабатываемая почвообрабатывающим рабочим органом почва непрерывно поднимается по поверхности накладной носовой части 1 до схода с нее. Следовательно, разрыв обрабатываемого пласта почвы у основания (т.е. деформация почвы) тоже продлится до схода ее с поверхности накладной носовой части 1 почвообрабатывающего рабочего органа. Тогда как при условии, когда выполнение двугранного угла α при основании тупоугольной пирамиды больше, чем половина угла вхождения лапы β в почву подъем обрабатываемой почвообрабатывающим рабочим органом почвы, следовательно, разрыв обрабатываемого пласта почвы у основания (т.е. деформация почвы) продлится до достижения ее до вершины поверхности накладной носовой части 1 почвообрабатывающего рабочего органа, а в дальнейшем она перестает подниматься, а наоборот начинает сходит без дальнейшей деформации с поверхности накладной носовой части 1 почвообрабатывающего рабочего органа.

Боковые грани накладной носовой части имеющей форму четырехсторонней тупоугольной пирамиды заточены в виде лезвий с наружной стороны у основания пирамиды. А сама накладная носовая часть 1 почвообрабатывающего рабочего органа выполнена четырьмя носками *A*, *B*, *B* и *Г* так, что путем поворота относительно носка стойки каждого из них в отдельности можно установить под углом вхождения лапы в почву β .

В собранном виде разработанный пассивный рабочий орган выполняет функцию пассивного рабочего органа со стрелчатой лапой. При этом каждый из носков *A*, *B*, *B* и *Г* после соответствующего поворота на 90° выполняет функцию носка стрелчатой лапы. Это происходит следующим образом.

Почвообрабатывающий рабочий орган работает следующим образом.

Во время работы (рис. 2) почвообрабатывающий рабочий орган накладной носовой частью 1 заглубляясь в обрабатываемый пласт почвы разрыхляет ее, а боковые симметричные крылья 3 и 6 деформируя почву подрезает дно обработки.

Если учесть, что наиболее изнашиваемая часть это носок *A*, *B*, *B* и *Г* накладной носовой части 1 почвообрабатывающего рабочего органа то, выполнение накладной носовой части почвообрабатывающего рабочего органа в форме четырехсторонней тупоугольной пирамиды, закрепленной со стороны основания в ромбовидной форме к носовой части стойки 4 по мере износа ее носка (например носка *A*) позволяет за счет перестановки ее путем поворота на 180° (рис. 1, б) продлит срок ее службы.

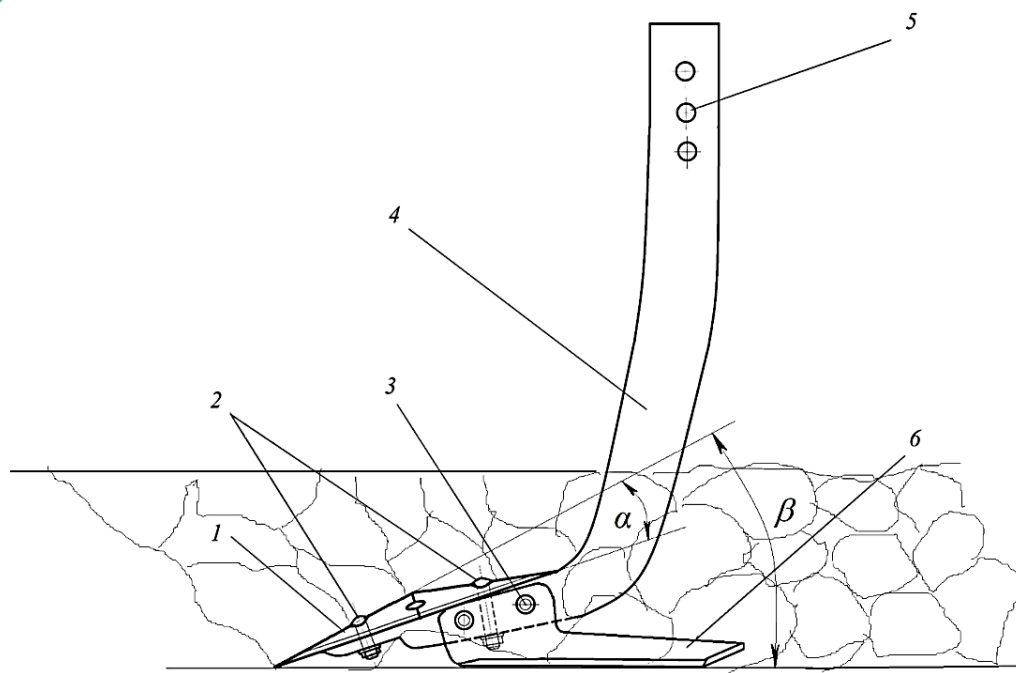


Рис. 2. Пассивный рабочий орган, выполненный по патенту UZ IAP 8625 в работе

При износе же переустановленной части носка (например *Б*) ее можно еще раз переустановить с не затупленным носком (например *Г*) путем поворота ее на 90° и дальше можно продлит срок ее службы. Когда, после обработки определенного нормативного объема площадей, происходит износ и этого носка (*Г*), то ее еще раз можно переустановить с не затупленным носком (например носком *В*) путем поворота ее на 90° и дальше можно продлит срок ее службы.

И так, выполнение накладной носовой части 1 почвообрабатывающего рабочего органа в форме четырехсторонней тупоугольной пирамиды, закрепленной со стороны основания в ромбовидной форме к носовой части стойки, позволяет по сравнению с обычными серийными почвообрабатывающим рабочими органами продлит его срок службы в четыре раза.

Таким образом, применение предлагаемого технического решение в сельскохозяйственном производстве продлевает срок службы

почвообрабатывающего рабочего органа в четыре раза, следовательно, сэкономить материально-финансовые ресурсы, и тем самым снижает себестоимости производимой сельскохозяйственной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кленин Н.И., Сакун В.А., Сельскохозяйственные машины, – М.: Колос, 1994. – 751 с.
2. Сенчишин В. С. Современные методы наплавки рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных сельскохозяйственных машин (обзор) / В. С. Сенчишин, Ч. В. Пулька // Автоматическая сварка. – 2012. – № 9. – С. 43–54.
3. Москалевич В.Ю., Горобей В.П., Карпенко С.Н. Повышение работоспособности и долговечности культиваторных лап прерывистой износостойкой наплавкой // Вестник аграрной науки Дона. – 2024. – Т. 17. – № 1 (65). – С. 12–21.
4. Патент RU 110 894 U1. Стрельчатая лапа культиватора, дата публикации 10.12.2011 г., бюллетень № 34.
5. Патент UZ IAP 8625. Tuproqqa ishlov beruvchi ish jihozi / Axmetov A.A., Ostonov Sh.S., G'afforov X.R., Sultanov J.A. – 2026. – Byul., № 7(303).

