

Введение

Работа посвящена разработке и производственной апробации технологии повышения ресурса почвообрабатывающих орудий путем упрочнения рабочей кромки методом электроискрового легирования.

Отличительной особенностью предлагаемой технологии является использование процесса переноса части материала электрода на легируемую поверхность путем электротехнических процессов. Это обеспечивает совмещение свойств различных материалов в одном изделии, ранее недостижимую в условиях мастерской.

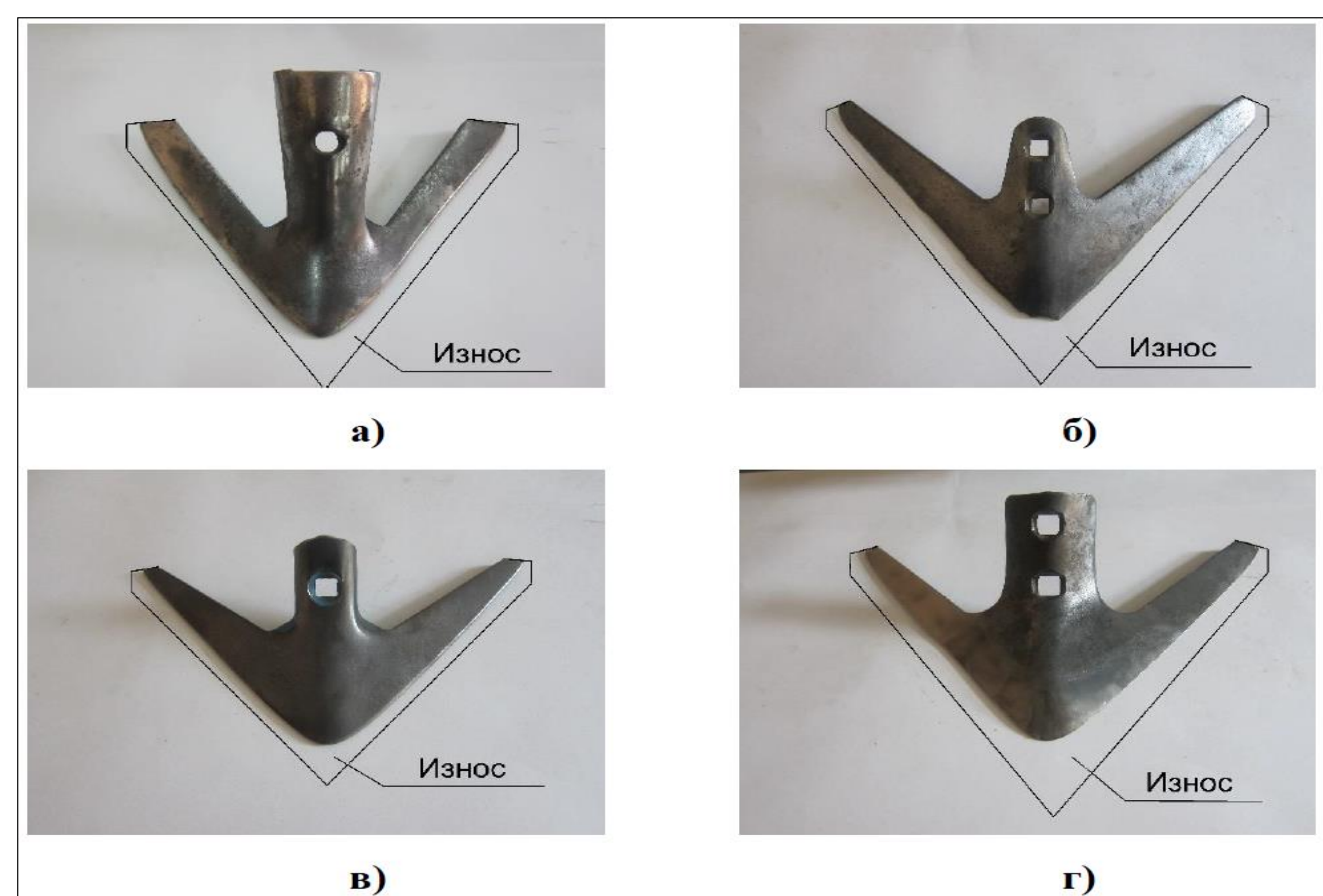


Рисунок 1 - Изношенные стрельчатые лапы сеялки-культиватора Bourgault 8810 (а); культиватора КПС-4Г (б); культиватора Lemken Компактор (в) и культиватора КПО-9 (г)

Способы упрочнения стрельчатых лап

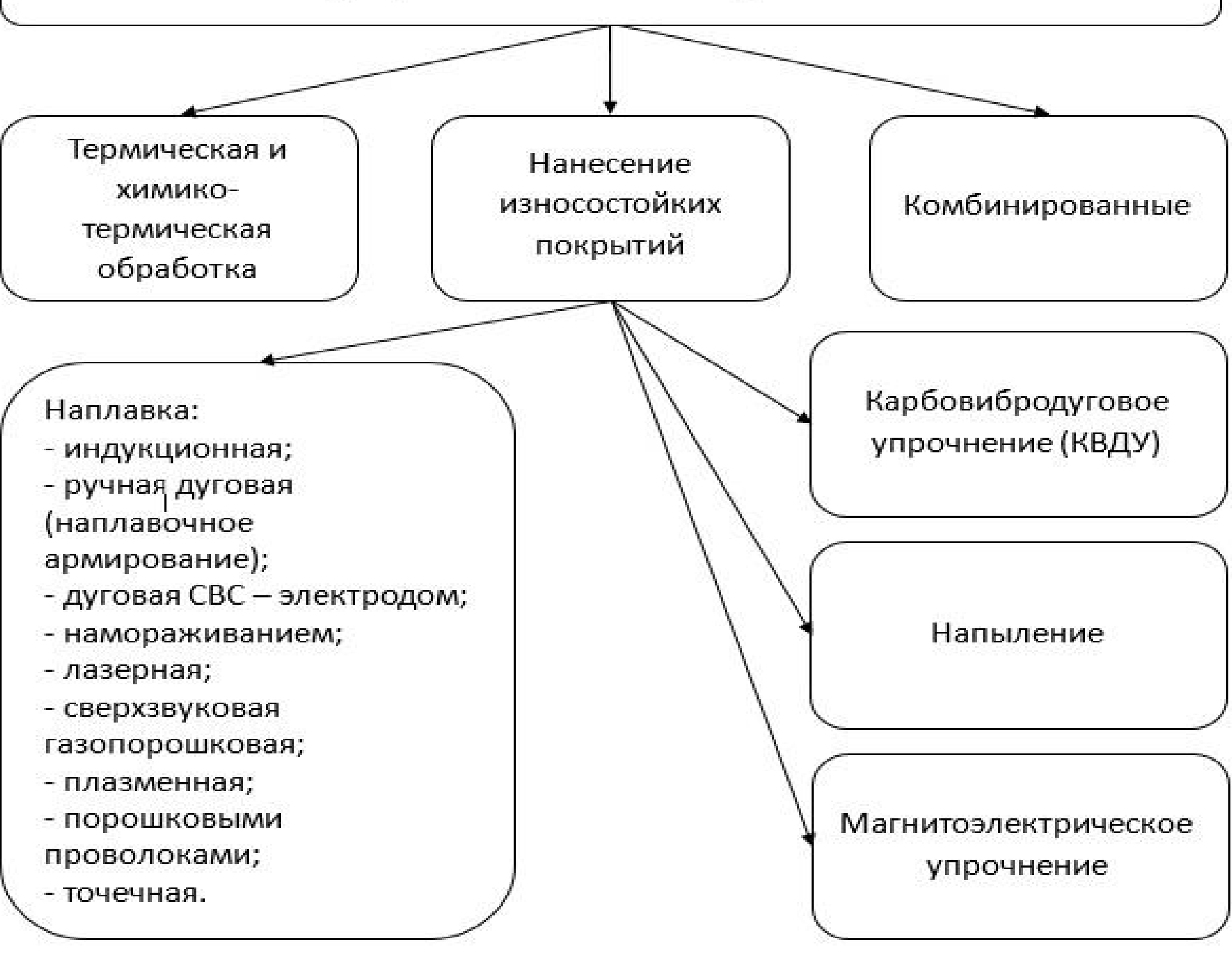


Рисунок 2 - Способы упрочнения стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий

Решаемая проблема:

Методы и материалы

При выполнении упрочнения стрельчатых лап, планировании и осуществлении ресурсных испытаний, изучении свойств объектов применялись стандартные и общепринятые методы. Исследования осуществлялись в лаборатории восстановления изношенных деталей и в УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ.

Результаты

- В качестве электродов для электроискровой обработки стрельчатых лап могут быть использованы любые токопроводящие материалы, причем, за счет использования материалов разного химического состава и обладающих различными свойствами реализуется возможность придания обрабатываемой поверхности изделия требуемых эксплуатационных свойств по износостойкости.
- Анализ совокупности изменений массы и линейных размеров показывает, что с точки зрения произведенных исследований упрочнение стрельчатой лапы твердосплавными материалами дает снижение скорости изнашивания по весовым и линейным показателям до 3 раз.
- Экономические расчеты показывают целесообразность использования электроискровой обработки при ремонте стрельчатых лап.

Таблица 1 – Анализ износного состояния упрочненных стрельчатых лап

Шифр лапы	Группа	Массовые характеристики детали						Средний прирост, г	Средний износ, г	Отклонение	Скорость изнашивания, г/га	Линейные характеристики								
		Масса детали		Прирост, г	после работы, г	Износ, г	Средний износ, г					Размер А, мм			Размер Ла, мм					
		до обработки, г	после обработки, г									до обработки	после работы	Износ, мм	до обработки	после работы	Износ, мм			
01	Контроль	419,70	419,70	0,00	412,86	6,84	5,49	2,90	2,24	106,60	104,20	2,40	1,66	1,01	208,90	208,50	0,40	0,27	0,13	
02		428,22	428,22	0,00	424,76	3,46				108,60	107,70	0,90			208,60	208,40	0,20			
03		430,65	430,65	0,00	420,71	9,94				107,00	104,05	2,95			208,70	208,30	0,40			
04		433,59	433,59	0,00	431,86	1,73				107,50	107,10	0,40			208,60	208,50	0,10			
11	T-590	428,59	429,13	0,54	428,71	0,85	1,25	0,39	0,51	108,70	107,60	0,40	0,50	0,10	206,20	209,30	-0,60	-0,53	0,08	
12		428,66	429,56	0,90						108,00					208,70					-0,70
13		438,32	438,95	0,63						109,30					208,40					-0,40
14		423,39	423,86	0,47						106,90					209,20					-0,45
21	P6M5	444,57	446,80	2,23	442,88	3,92	3,90	1,72	1,59	110,40	109,10	1,30	1,37	0,49	208,60	209,00	-0,40	-0,48	0,14	
22		430,74	432,81	2,07						109,10					207,50					-0,70
23		442,43	444,01	1,58						110,20					208,75					-0,35
24		429,02	430,85	1,83						108,40					209,40					-0,40
31	T15K6	446,18	447,29	1,11	444,14	3,15	1,94	0,81	0,79	110,70	109,00	1,70	0,82	0,59	208,60	209,45	-0,85	-0,98	0,09	
32		434,30	436,08	1,78						109,00					210,00					-1,00
33		442,23	443,48	1,25						110,30					208,60					-0,30
34		443,17	444,31	1,14						110,60					209,70					-1,10



Заключение

На поверхности упрочняемой стрельчатой лапы образуется новый слой, которому в зависимости от параметров искрового разряда, состава электродного материала и других факторов, можно придать требуемые свойства.

Единичный акт переноса металла от электрода к стрельчатой лапе происходит при высокой температуре разряда (10000-15000 °С), причем вследствие кратковременности разряда (10-1000 микросекунд) и его локальности нагретые микрообъемы металла детали мгновенно охлаждаются за счет его теплопроводности, при этом происходит сверхскоростная закалка микрообъемов поверхностного слоя детали, образуется «белый» слой высокой твердости, причем толщина его увеличивается с ростом углерода в материале детали.

Анализ совокупности изменений массы и линейных размеров показывает, что с точки зрения произведенных исследований упрочнение стрельчатой лапы твердосплавными материалами дает снижение скорости изнашивания по весовым и линейным показателям до 3 раз.

Экономические расчеты показывают целесообразность использования электроискровой обработки при повышении ресурса стрельчатых лап.

Список литературы

1. Поливаев, О.И., Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. - СПб.: Лань, 2016. - 280 с.
2. Литовченко, Н.Н. Электровибродуговое упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами / Н.Н. Литовченко, Н.В. Титов, А.В. Коломейченко // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. - № 2. - С. 49-50.
3. Лебедев, К.А. Повышение ресурса культиваторных лап / К.А. Лебедев, А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов и др. // Научное обозрение. - 2015. - № 3. - С. 50-57.
4. Сидоров, С.А. Повышение ресурса почворезущих органов наплавочными сплавами / С.А. Сидоров, А.И. Сидоров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2003. - №9. - С. 20-22.
5. Бартенев, И.М. Изнашивающая способность почв и ее влияние на долговечность рабочих органов почвообрабатывающих машин / И.М. Бартенев, Е.В. Поздняков // Лесотехнический журнал. - 2013. - №3. - С. 114-123.
6. Ишков, А.В. Боридные покрытия для почвообрабатывающих органов сельхозтехники: получение, структура и износостойкость в реальных условиях / А.В. Ишков, В.В. Иванайский, Н.М. Мишутин и др. // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 109. - С. 7-11.
7. Кузнецов, Ю.А. Технико-экономическое обоснование инженерных решений в дипломных проектах: Учебное пособие / Ю.А. Кузнецов, А.В. Коломейченко, К.В. Кулаков и др. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. - 124 с.

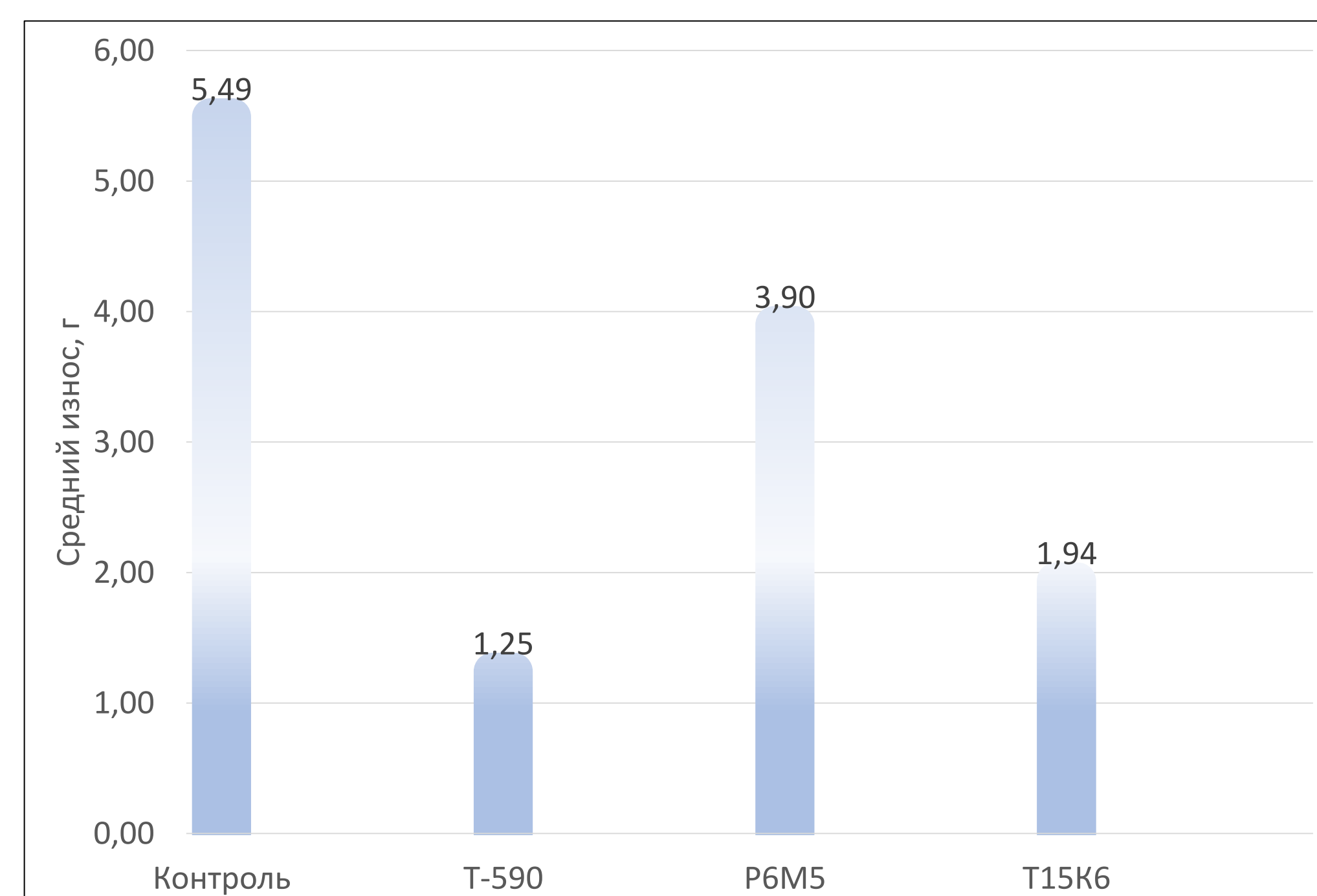


Рисунок 3 - Изменение массы стрельчатых лап по окончании эксплуатационных испытаний