

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Центрально-Черноземная государственная зональная  
машиноиспытательная станция»

ПРОТОКОЛ № 14 - 71 - 2013 (9140036)  
от 10 апреля 2014 года  
сравнительных испытаний стрельчатых лап

поселок Камыши

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Л и с т

В в е д е н и е .....	3
1 Назначение и описание конструкции стрелчатых лап .....	4
2 Показатели условий испытаний стрелчатых лап .....	7
3 Результаты испытаний .....	8
3.1 Первичная техническая экспертиза .....	8
3.2 Показатели качества выполнения технологического процесса стрелчатыми лапами.....	9
3.3 Энергетические показатели .....	11
3.4 Микрометраж стрелчатых лап .....	12
3.5 Заключительная техническая экспертиза.....	19
4 Заключение по результатам испытаний .....	21
5 Выводы по результатам испытаний .....	22
Приложение А Технические средства проведения испытаний.....	23

## ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, га*	
		по плану	факт.		по плану	факт.
-	2012	сентябрь 2012 г.	10.09. 2012 г.	12.09.2012 ...10.10. 2013 г.	спецпро грамма	1040

Изготовитель:

- стрельчатые лапы 043.052.007 наплавленные фирмы «Велес», Одесса, поставщик в РФ ОАО «АГРООПТТОРГ»;
- стрельчатые лапы (КСО, КПС) С5.22 наплавкой Н.043.05.200-07 «СИБАГРОМАШ», г. Рубцовск;
- стрельчатые лапы КПС-4 ООО «Юрий-БС», г. Саратов;
- стрельчатые лапы КПС-4 (полуфабрикат ООО «Юрий-БС») наплавленные по технологии ООО «НПП «Валок».

Испытания проведены в соответствии ТЗ, утвержденным Генеральным директором ООО «НПП «Валок» 14 мая 2012 г. и директором ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» 14 мая 2012 года.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП

Стрельчатые лапы, установленные на культиватор 2КПС-4 предназначены для предпосевной и паровой обработки почвы, подрезания сорняков.

Были представлены следующие стрельчатые лапы:

- лапа 043.052.007, наплавленная борсодержащей сталью фирмы «Велес» (рис.1), Одесса (поставщик в РФ ОАО «АГРООПТТОРГ»);
- лапа С5.22 сталь 65Г наплавленная Н.043.05.200-07 (рис.2) «СИБАГРОМАШ», г. Рубцовск;
- лапа ООО «Юрий-БС», сталь 45, наплавленная (рис.3) г. Саратов;
- лапа (полуфабрикат ООО «Юрий-БС») сталь 45Г наплавка плазменно-порошковая (рис.4) по технологии ООО «НПП «Валок»;

Стрельчатые лапы фирмы «Велес» (Одесса) «СИБАГРОМАШ» (г. Рубцовск), ООО «Юрий-БС» (г. Саратов) наплавлены в нижней части режущей кромки.

Стрельчатые лапы ООО «НПП Валок» наплавлены в верхней части режущей кромки.

Стрельчатые лапы были установлены на сдвоенный культиватор КПС-4 в шахматном порядке.

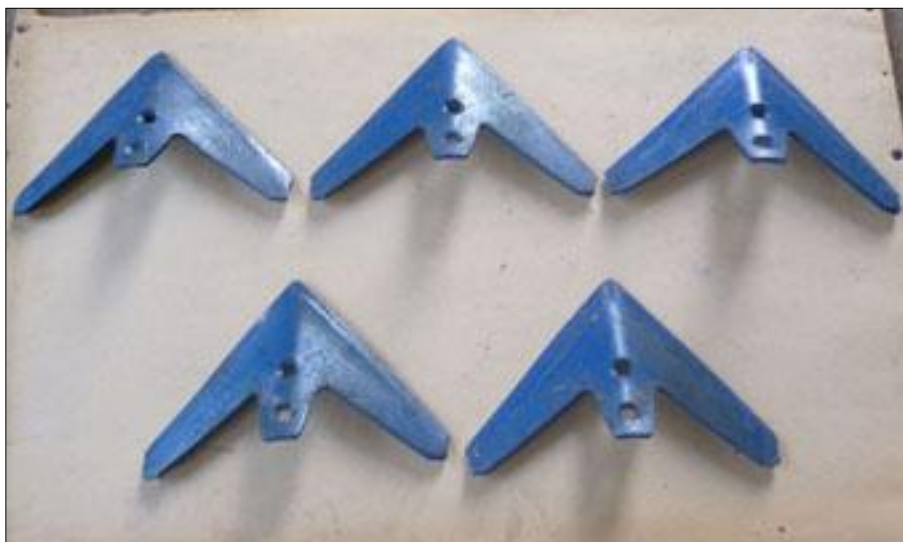


Рисунок 1 –Стрельчатые лапы 043.052.007 наплавленные фирмы «Велес»,  
Одесса (поставщик в РФ ОАО «АГРООПТТОРГ»



Рисунок 2 – Стрельчатые лапы (КСО, КПС) С5.22 наплавленные  
Н043.05.200-07 (изготовитель «СИБАГРОМАШ», г. Рубцовск



Рисунок 3 – Стрельчатые лапы КПС-4 (изготовитель ООО «Юрий-БС», г. Саратов)



Рисунок 4 – Стрельчатые лапы КПС-4 (полуфабрикат изготовитель ООО «Юрий-БС»), наплавка плазменно-порошковая по технологии ООО «НПП «Валок»

## 2 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по данным испытаний	
	1	2
Дата	15.09.2012	24.04.2013
Место испытаний	КФХ «Луновой» Медвенского р-на Курской обл.	ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» Курского района Курской области
Вид работы	культивация чистого пара	культивация чистого пара
Тип почвы и название по механическому составу	чернозем типичный, слабовыщелоченный	чернозем выщелоченный средне-суглинистый
Рельеф	ровный	ровный
Микрорельеф	выровненный	выровненный
Влажность почвы, %, в слоях, см: свыше 0 до 5 включительно	10,0	19,5
5-10	13,7	20,4
10 –15	13,8	21,5
Твердость почвы, МПа, в слое, см: свыше 0 до 5 включительно	0,4	0,2
5 –10	0,4	1,1
10 - 15	0,5	1,1
Засоренность почвы сорняками, шт./м <sup>2</sup>	0	0
Предшественник и предшествующая обработка	чистый пар пахота	чистый пар боронование

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011;  
СТО АИСТ 4.2-2010

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

#### 3.1 Первичная техническая экспертиза

Стрельчатые культиваторные лапы 043.052.007 наплавленные борсо-держачей сталью фирмы «Велес», Одесса (поставщик в РФ ОАО «АГРООПТТОРГ»), лапы С5.22 сталь 65Г наплавленные Н.043.05.200-07 («СИБАГРОМАШ», г. Рубцовск); лапы ООО «Юрий-БС», сталь 45Г, (г. Саратов), лапы (полуфабрикат ООО «Юрий-БС») сталь 45Г наплавка плазменно-порошковая по технологии ООО «НПП «Валок» поступили на испытания автотранспортом.

Было представлено сто двадцать лап, по тридцать лап разных производителей.

Повреждений при транспортировке не отмечено.

Из представленной технической документации было представлено техническое задание на проведение сравнительных испытаний стрельчатых лап.

Была проведена первичная техническая экспертиза (замеры и взвешивание) всех 120 лап.

Агрегатировался культиватор 2КПС-4 с установленными стрельчатыми лапами с трактором Т-150К класса 3.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011



### 3.2 Показатели качества выполнения технологического процесса стрельчатými лапами

Показатель	Марки стрельчатых лап							
	лапы 043.052.007 фирмы «Велес», Одесса	лапы С5.22 «СИБАГРОМАШ»	лапы ООО «Юрий-БС»	лапа фирмы ООО «НПП «Валок»	лапа 043.052.007 фирмы «Велес», Одесса	лапы С5.22 «СИБАГРОМАШ»	лапы ООО «Юрий-БС»	лапа фирмы ООО «НПП «Валок»
Дата	23.04.2013				15.09.2012			
Скорость движения, км/ч	8,2	8,2	8,2	8,2	9,0	9,0	9,0	9,0
Глубина обработки: - среднее арифметическое значение, см	8,5	8,5	8,6	8,6	14,5	14,4	14,8	14,6
- стандартное отклонение, см	2,4	2,1	2,1	2,4	2,4	2,3	2,6	2,3
Коэффициент вариации, %	28,89	32,84	36,57	35,00	16,22	16,45	16,62	14,99
Крошение почвы, % размеры фракций, мм:								
до 10 включ.	85,14	77,46	82,91	83,57	51,88	50,95	51,90	52,78
10 – 25	9,72	14,19	11,56	11,11	15,10	15,29	16,72	16,18
25-50	5,14	8,35	5,53	5,32	16,21	16,69	15,58	15,94
50-100	-	-	-	-	16,81	17,07	15,80	15,10
Гребнистость поверхности почвы, см	-	-	-	-	5,7	6,0	5,9	6,0

Показатели качества выполнения технологического процесса определены по СТО АИСТ 4.2-1010

Показатели качества выполнения технологического процесса стрельчатыми лапами конструкции фирмы «Велес», «СИБАГРОМАШ», ООО «Юрий-БС» и ООО «НПП «Валок» определялись 24 апреля 2013 года на обработке чистого пара после весеннего боронования в ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС». Определялась глубина культивации и качество крошения почвы в соответствии с СТО АИСТ 4.2-2010.

Условия проведения испытаний были типичными для данного периода, влажность почвы в обрабатываемом горизонте была в пределах 19,5-21,5 %, твердость почвы 0,8-1,1 МПа.

В осенний период 15 сентября 2012 года испытания проводились также на обработке вспаханного поля в КФХ «Луновой Н.П.» Медвенского района. Влажность почвы в обрабатываемом горизонте была 10,0-13,8 %, твердость почвы 0,4-0,5 МПа.

При проведении испытаний лапы были установлены на культиватор КПС-4.

В весенний период испытания проводились на скорости 8,2 км/ч, в осенний на скорости 9 км/ч.

Применение стрельчатых лап разных производителей не оказало существенного влияния на качество работы: равномерности глубины хода стрельчатых лап и качество крошения почвы.

Равномерность глубины хода стрельчатых лап получена близкой по всем типам. На весенней обработке стандартное отклонение находилось в пределах 2,1-2,4 см, на осенней обработке в пределах 2,3-2,6 см. Качество крошения также получено близким по всем типам лап.

### 3.3 Энергетические показатели

Показатель	Значение показателя			
	лапы ООО «НПП «Валок»	лапы ООО «Юрий-БС»	лапы «СИБ-АГРО-МАШ»	лапы фирмы «Велес», Одесса
Дата и место проведения испытаний	23.04.2013 г. ФГБУ ЦЧ МИС			
Состав агрегата	МТЗ-82 + рама культиватора с 8-ю культиваторными лапами			
Скорость движения, км/ч	8,2	8,2	8,2	8,2
Ширина лапы, мм	270	270	270	270
Глубина хода рабочих органов, см	10,0	10,0	10,0	10,0
Тяговое сопротивление, кН	6,835	6,406	6,613	6,540

## Энергетическая оценка проведена по ГОСТ Р 52777-2007

Энергетическая оценка культиваторных лап проведена с целью определения затрат энергии на выполнение технологической операции - культивация почвы.

Динамометрирование четырех видов культиваторных лап проведено в соответствии с ГОСТ Р 52777-2007 «Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки» при культивации пара на глубину 10,0 см в ФГБУ ЦЧ МИС. Нарботка на одну лапу составила 17,5 га.

Из представленных данных видно, что наибольшее тяговое сопротивление – 6,835 кН получено у восьми культиваторных лап, разработанных в ООО «НПП «Валок».

Тяговое сопротивление восьми культиваторных лап КПС-4 изготовленных в «СИБАГРОМАШ» г. Рубцовск при той же глубине обработки составило 6,613 кН, что на 3,2% меньше чем у предыдущих лап.

Тяговое сопротивление восьми культиваторных лап КПС-4 изготовленных в фирме «Велес», Одесса при той же глубине обработки составило 6,540 кН, что на 4,3% меньше чем у лап, разработанных в ООО «НПП «Валок».

Тяговое сопротивление восьми культиваторных лап КПС-4 изготовленных в ООО «Юрий-БС» г. Саратов при той же глубине обработки составило 6,406 кН, что на 6,3% меньше чем у лап, разработанных в ООО «НПП «Валок».



Рисунок 5 – Стрельчатые лапы 043.052.007 наплавленные фирмы «Велес» (Одесса) после наработки 34,7 га на одну лапу



Рисунок 6– Стрельчатая лапа 043.052.007 наплавленная фирмы «Велес» после наработки 34,7 га на одну лапу.  
Износ лапы со стороны носка



Рисунок 7 – Стрельчатые лапы С5.22 наплавленные Н.043.05.200-07 «СИБАГРОМАШ» после наработки 34,7 га на одну лапу



Рисунок 8 – Стрельчатая лапа С5.22 наплавленная Н.043.05.200-07 «СИБАГРОМАШ» после наработки 34,7 га на одну лапу.  
Износ лапы со стороны носка



Рисунок 9 – Стрельчатые лапы ООО «Юрий-БС» г. Саратов после наработки 34,7 га на одну лапу



Рисунок 10 – Стрельчатая лапа ООО «Юрий-БС» г. Саратов после наработки 34,7 га на одну лапу. Износ лапы со стороны носка



Рисунок 11 – Стрельчатые лапы фирмы ООО «НПП «Валок» после наработки 34,7 га на одну лапу



Рисунок 12 – Стрельчатая лапа фирмы ООО «НПП «Валок» после наработки 34,7 га на одну лапу. Самозатачивание режущей кромки лапы (вид сверху)

### 3.5 Заключительная техническая экспертиза

Микрометраж двух стрелчатых лап разных производителей, установленных на культиватор 2КПС-4 проводился при наработке 220 га (7,3 га на одну лапу) выявил следующее:

- в стрелчатых лапах фирмы «Велес» износ ширины крыла лап составил 0,2 и 0,3 мм (левое крыло) и 0,1 и 0,5 мм (правое крыло); длина носка от первого крепежного отверстия лап до носка износ составил 1,3 и 1,6 мм, износ по массе лап составил 4,0 и 5,0 г;

- в стрелчатых лапах «СИБАГРОМАШ» износ ширины левого крыла лап составил 1,0 и 1,2 мм, правого крыла лап 0,6 и 0,9 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка лап составил 3,8 и 5,8 мм, износ по массе лап составил 132,5 и 170 г;

- в стрелчатых лапах ООО «Юрий-БС» износ ширины левого крыла лап составил 0,3 мм, правого крыла 1,7 и 2,2 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка лап составил 1,7 и 7,5 мм, износ по массе составил 47 и 81 г.;

- в стрелчатых лапах ООО «НПП «Валок» износ ширины левого крыла лап составил 0,7 и 2,8 мм, правого крыла лап 2,7 и 0,9 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка лап составил 5,1 и 3,7 мм, износ по массе составил 25 и 13 г.

Стрелчатые лапы прошедшие микрометраж были заменены на новые лапы.

Следующий микрометраж стрелчатых лап был проведен при наработке 525 га (17,5 га на одну лапу). Было выявлено следующее:

- в стрелчатых лапах фирмы «Велес» износ ширины крыла лап составил 1,1 и 2,6 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка лап 3,0 и 5,0 мм, износ по массе составил 12 и 27 г;

- в стрелчатых лапах «СИБАГРОМАШ» износ ширины крыла 1,1 – 2,4 мм, износ длины носка до первого крепежного отверстия до носка лап 7,4 и 8,5 мм, износ по массе 183 и 198,5 г;

- в стрелчатых лапах ООО «Юрий-БС» износ ширины крыла 0,8 – 2,3 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка 4,4 и 9,5 мм, износ по массе 51,8 и 88 г.;

- в стрелчатых лапах ООО «НПП «Валок» износ ширины крыла 2,3 – 8,5 мм, износ длины носка от первого крепежного отверстия до носка 6,1 и 8,0 мм, износ по массе 82 и 90,5 г.

При данной наработке стрелчатых лап произошло затупление режущей кромки и для продолжения испытаний фирмой ООО «НПП «Валок» принято решение о заточке режущей кромки стрелчатых лап.



В общей сложности стрелчатыми лапами выполнен объем работ равный 1040 га (34,7 га на одну лапу).

При данной наработке выявлено следующее:

- стрелчатые лапы фирмы «Велес» - износ лапы со стороны носка (износ носка 10 мм), (рис.6);

- стрелчатые лапы фирмы «СИБАГРОМАШ» - износ лапы со стороны носка (износ носка 25 мм), (рис.8);

- стрелчатые лапы ООО «Юрий-БС» - износ лапы со стороны носка (износ носка 15 мм), (рис.10);

- стрелчатые лапы фирмы ООО «НПП «Валок» - произошел износ не наплавленной части режущей кромки до наплавки и проявился эффект самозатачивания (износ носка 5 мм), (рис.12).

Оценка надежности проведена по ГОСТ Р 54784-2011; СТО АИСТ 2.8-2010.

#### 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания стрельчатых лап, установленных на культиватор 2КПС-4 проводились на обработке чистого пара в КФХ Луновой Н.П. Медвенского района, ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» и Льговская опытно-селекционная станция Россельхозакадемии. Агрегатировался культиватор 2КПС-4 с трактором Т-150К.

Условия испытаний находились в пределах нормативных требований. Влажность почвы в 2012 году в слоях 0...15 см составила 10,0...13,8%, в 2013 году в этих слоях - 19,5...21,5%, твердость почвы в 2012 году составила 0,4...0,5 МПа, в 2013 году – 0,8...1,1 МПа.

Из показателей качества выполнения технологического процесса следует, что скорость движения агрегата составила 8,2...9,0 км/ч. Глубина обработки в 2012 году – 14,5...14,8 см, в 2013 году – 8,5...8,6 см.

Применение стрельчатых лап различных производителей не оказало существенного влияния на качество работы: равномерности глубины хода стрельчатых лап и качество крошения почвы.

Равномерность глубины хода стрельчатых лап получена близкой по всем типам лап.

На весенней обработке почвы стандартное отклонение находилось в пределах 2,1...2,4 см, на осенней обработке почвы – 2,3...2,6 см.

Качество крошения почвы получено близким по всем типам лап.

Энергетическая оценка стрельчатых лап, установленных на культиватор КПС-4 проведена в агрегате с трактором МТЗ-82. Скорость движения агрегата составила 8,2 км/ч. Глубина обработки – 10 см. Нарботка на одну лапу составила 17,5 га.

Тяговое сопротивление стрельчатых лап ООО «Юрий-БС» составило 6,406 кН, лап фирмы «Велес» - 6,540 кН, лап «СИБАГРОМАШ» - 6,613 кН, лап фирмы ООО «НПП «Валок» - 6,835 кН.

Увеличение тягового сопротивления стрельчатых ООО «НПП «Валок» объясняется тем, что наплавка плазменно-порошковой смесью проведена на расстоянии 7 мм от режущей кромки. Произошло затупление режущей кромки.

Для продолжения испытаний фирмой ООО «НПП «Валок» принято решение о заточке режущей кромки стрельчатых лап.

При наработке 34,7 га на одну стрельчатую лапу выявлено следующее:

- в лапах фирмы «Велес» произошел износ лапы со стороны носка (укорочение носка в среднем составило 10 мм);
- в лапах «СИБАГРОМАШ» износ лапы со стороны носка (укорочение носка составило 25 мм);
- в лапах ООО «Юрий-БС» износ лапы со стороны носка (укорочение носка составило 15 мм);

- в лапах фирмы ООО «НПП «Валок» произошел равномерный износ крыльев и носка до наплавленного слоя (укорочение носка в среднем составило 5 мм).

## 5 ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

При наработке 17,5 га на одну стрелчатую лапу произошло затупление режущей кромки.

При наработке 34,7 га на одну стрелчатую лапу выявлено самозатачивание режущей кромки лап фирмы ООО «НПП «Валок».

ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» рекомендует стрелчатые лапы фирмы ООО «НПП «Валок» наплавлять, а затем обрабатывать режущую кромку до наплавленного слоя (с целью исключения промежуточной заточки лап).

Директор МИС

Главный инженер

Начальник отраслевого  
отдела

Ведущий инженер



М.Н. Жердев

А.Л. Брежнев

В.Д. Балабанов

В.Д. Балабанов

## Приложение А

## Технические средства проведения испытаний

Наименование определяемой характеристики, параметра	Наименование, марка испытательного оборудования, прибора, его номер, ГОСТ	Дата аттестации, поверки испытательного оборудования, прибора
1	2	3
Масса лап	Весы медицинские ВМ-20 № 00249 ТУ 25.1.1921.02-89	18.10.2012 г.
Ширина захвата лапы	Штангенциркуль ШЦ-III, № 734631 ГОСТ 168-8	12.04.2013 г.
Влажность почвы	Шкаф суховоздушный ШС-80 № 0223 ТУ 64-1-909-80 Весы лабораторные ВЛКТ-500 г-М №206 ТУ 25.06.1101-79	19.04.2013 г.  19.10.2012 г.
Твердость почвы	Твердомер почвенный системы Ревякина	23.01.2013 г.
Скорость движения	Двухметровка Часы с центральной секундной стрелкой «Аякс» № 054-2-607 ГОСТ 10733-98	22.03.2013 г. при выпуске из производства
Глубина обработки Гребнистость	Линейка металлическая 0...500 мм ГОСТ 727-75	12.04.2013 г.
Крошение почвы	Весы медицинские ВМ-20 № 00249 ТУ 25.1.1921.02-89 Набор почвенных решет	18.10.2012 г.  21.03.2013 г.