

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"КУБАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗОНАЛЬНАЯ
МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ"**

Для служебного
пользования
экз. № _____

**ПРОТОКОЛ № 07-133-2015
(5010132)**

от 09 декабря 2015 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
ПЛУГА ПОЛУНАВЕСНОГО ПП-(9+2)×35ЕП**

Новокубанск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение машины	4
1.2. Техническая характеристика	6
2. Условия испытаний	8
3. Результаты испытаний	11
3.1. Первичная техническая экспертиза	11
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	11
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	12
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	13
3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	14
3.3. Показатели надежности	17
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза	17
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	19
4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	26
5. Заключение по результатам испытаний	27
Выводы по результатам испытаний	28
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	29
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	30
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	31

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
506	2014	31.07.2015	27.07.2015	27.07.2015-09.12.2015	150	292

Изготовитель – ОАО "Светлоградагромаш",
г. Светлоград Ставропольского края

Испытания проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие машины требованиям ТУ 4732-024-00863296-2012, утвержденных генеральным директором ОАО "Светлоградагромаш" 03 апреля 2012 года, по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 10 августа 2015 года.

Плуг является собственностью КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края.

Плуг в работе агрегатировался с трактором Versatile 2375 и использовался в работе в девятикорпусном варианте.

В связи с отсутствием комплекта колес для установки сдвоенных колес на трактор в хозяйстве и повышенной твердостью почвы св. 5,0 МПа в обрабатываемом горизонте из-за засушливого летнего периода плуг ПП-(9+2)×35ЕП в одиннадцати корпусном варианте не применялся.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Плуг полунавесной ПП-(9+2)×35ЕП предназначен для пахоты почв под зерновые и технические культуры на глубину до 30 см, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа (0,9 кг/см²), углубления пахотного горизонта по отвальным фонам, улучшения лугов и пастбищ, рыхления почв с ровным и волнистым рельефом местности с уклоном до 8°.

Плуг агрегируется с тракторами 5-6 класса тяги.

В испытываемый образец конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Плуг ПП-(9+2)×35ЕП, в 11-ти корпусном варианте, вид спереди справа



Рисунок 2 – Плуг ПП-(9+2)×35ЕП, в девятикорпусном варианте, в агрегате с трактором колесным Versatile 2375 на отвальной вспашке почвы (фон 1)



Рисунок 2 – Плуг ПП-(9+2)×35ЕП, в девятикорпусном варианте, в агрегате с трактором колесным Versatile 2375 на отвальной вспашке почвы (фон 2)

1.2. Техническая характеристика плуга ПП-(9+2)×35ЕП
в девятикорпусном варианте

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-024-00863296-2012	данным испытаниям
Тип изделия	Полунавесной	
Агрегатируется (марки тракторов)	С тракторами 5-6 класса тяги	Versatile 2375
Рабочие скорости, км/ч	5-10	4,9-5,9
Ширина захвата, м:		
- конструктивная	3,15	3,15
- рабочая	3,15±10 %	3,40-3,45
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность в час, га (при скорости V=10 км/ч):		
- основного времени	Не менее 2,9	1,68-2,03
- эксплуатационного времени	Не менее 2,2	1,33-1,63
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (тракторист)	1 (тракторист)
Габаритные размеры плуга, мм:		
- в положении хранения		
длина	11100±50	11080
ширина	3450±50	3440
высота	1450±30	1450
Габаритные размеры плуга ПП-(9+2)×35ЕП (девятикорпусной вариант) с трактором Versatile 2375, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	17850
ширина	То же	3440
высота	"-	По трактору
- в транспортном положении		
длина	"-	17830
ширина	"-	3440
высота	"-	По трактору
Дорожный просвет, мм	Не менее 350	400
Масса плуга, кг	3500±50	3490
Минимальный радиус поворота агрегата с трактором Versatile 2375, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	Нет данных	9,7
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	До 30	До 30
Типоразмер шин:		
- опорных колес	Нет данных	9,00×16
- транспортных колес	То же	9,00×16
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	Не более 0,27	0,25
- для транспортировки	Не более 0,27	0,25

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-024-00863296-2012	данным испытаниям
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	2
Количество точек смазки, всего	12	12
в том числе:		
- ежесменных	Нет данных	-
- периодических	То же	7
- сезонных	"-	5
Число сортов масел и смазок	2	2
<i>Другие показатели</i>		
Ширина захвата корпуса, см	35±2	35
Расстояние от опорной плоскости корпусов до нижней плоскости рамы, мм	700	710
Расстояние между корпусами по ходу плуга, мм	800±25	800
Количество корпусов, шт.	9	9
Количество предплужников, шт.	9	9
Количество транспортных колес, шт.	2	2
Количество опорных колес, шт.	3	3

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:					
	ТУ 4732-024-00863296-2012, СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний				
		эксплуатационно-технологических на фонах		на надежность на фонах		
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2	
Дата проведения испытаний	В агросроки Зона деятельности МИС Отвальная вспашка Все типы почв Ровный и с уклоном до 8° Ровный и волни- стый до 5 см	24.07.2015	19.10.2015	22.07-26.07.15	16.10-22.10.15	
Место проведения испытаний		КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края		КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края		
Вид работы		Отвальная вспашка		Отвальная вспашка		
Тип почвы и название по механическому составу		Чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный				
Рельеф		Ровный		Ровный		
Микрорельеф		Ровный		Ровный		
Влажность почвы, %, в слое, см:		} До 30,0 } по слоям	13,8	22,5	9,4-18,2	16,6 -26,7
от 0 до 10 включ.			16,4	24,0	14,3-18,3	15,4-26,7
св. 10 -"- 20 -"- -"- 20 -"- 30 -"-			13,8	19,0	11,9-16,6	15,0-23,1
Твердость почвы, МПа, в слое, см:		} До 4,0 } по слоям	Св. 5	0,66	1,6-св.5	0,56-0,74
от 0 до 10 включ.	Св. 5		2,28	2,17-св. 5	1,42-3,77	
св. 10 -"- 20 -"- -"- 20 -"- 30 -"-	Св. 5		4,36	св. 5	3,26-4,90	

Показатель	Значение показателя по:				
	ТУ 4732-024-00863296-2012, СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний			
		эксплуатационно-технологических на фонах		на надежность на фонах	
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2
Масса растительных и пожнивных остатков, г/м ²	Нет данных	542,5	162,5	500-585	150-175
Высота растительных и пожнивных остатков, см	До 25	16,4	4,4	8,0-27,0	1,0-9,0
Предшествующая обработка почвы	В соответствии с технологической картой хозяйства	Уборка озимой пшеницы	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (2 след)	Уборка озимой пшеницы	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (2 след)

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011 и СТО АИСТ 4.1-2010.

Анализ показателей условий испытаний

Испытания плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП (девятикорпусной вариант) проводились на полях КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края в оптимальные агросроки на отвальной вспашке почвы в агрегате с трактором Versatile 2375 на двух фонах.

Условия испытаний были близки к типичным для зоны деятельности Кубанской МИС и в основном соответствовали агротехническим требованиям.

Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф. По типу почв преобладал сверхмощный малогумусный, выщелоченный чернозем.

Наличие камней на полях не отмечено.

При средней глубине обработки 26,8 см после уборки озимой пшеницы (фон 1), влажность почвы в слоях от 0 до 30 см составила от 13,8 до 16,4 %, что удовлетворяет требованиям ТУ до 30 % по слоям.

При этом твердость почвы была экстремальной свыше 5,0 МПа (по ТУ до 4,0 МПа) в обрабатываемом горизонте из-за засушливого летнего периода погоды.

Высота сорных растений в среднем составляла 16,4 см, что удовлетворяло требованиям НД до 25 см, а масса растительных и пожнивных остатков на учетной площадке составляла 542,5 г на 1 квадратный метр.

На втором фоне предшествующей обработкой почвы являлся 2-й след дискового лушения стерни озимой пшеницы. При средней глубине обработки 30 см влажность почвы в обрабатываемом горизонте составляла от 19,0 до 22,5 % в соответствии с требованиями ТУ до 30 %.

Твердость почвы составляла от 0,66 до 4,36 МПа, что несколько превышает требования ТУ – до 4 МПа.

Высота сорных растений в среднем составляла 4,4 см, что соответствовало требованиям НД до 25 см, а масса растительных и пожнивных остатков на учетной площадке составляла 162,5 г на 1 квадратный метр.

По результатам анализа показателей условий испытаний можно сделать заключение, что в основном показатели условия испытаний соответствовали агротехническим требованиям НД и ТУ, за исключением повышенной твердости почвы в обрабатываемом слое.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания

Плуг полунавесной ПП-(9+2)×35ЕП доставлен в КФХ "Маглинова А.В." в частично собранном виде автомобильным транспортом, комплектным. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена.

Трудоемкость досборки составила 2 чел.-ч.

Плуг по составу деталей, узлов и комплектности соответствует перечню паспорта. Запасные части, инструмент и принадлежности к плугу не прилагаются, используется инструмент, которым укомплектован трактор.

Из технической документации с плугом представлены паспорт, технические условия ТУ 4732024-00863296-2012 и руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87 и содержит достаточно информации для проведения испытаний и эксплуатации плуга. Читаемость текстов удовлетворительная, рисунки и схема хорошего качества.

Технические условия ТУ4732-024-00863296-2012 по плугу соответствуют ГОСТ 2.114-95. Содержащиеся в ТУ технические требования, требования безопасности и охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, указания по эксплуатации и гарантии изготовителя представлены в полном объеме. Замечаний по ТУ не выявлено.

В целом по плугу качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

Окраска деталей и сборочных единиц, определяющих внешний вид изделия, выполнена по V классу в соответствии с ГОСТ 6572-91. Покрытие остальных деталей, за исключением тех, класс которых не нормируется, выполнено по VI классу (ГОСТ 6572-91, п. 2). Качество покрытия соответствует ГОСТ 9.032-74. Отмеченные отдельные штрихи, риски и волнистость находятся в пределах допустимых.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама – 50 мкм, рабочие органы – 50 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

Прочность сцепления лакокрасочного покрытия (адгезия) плуга составила 2 балла, что соответствует нормативу ГОСТ 6572-91 (не более 2-х баллов).

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

Болтокрепежные имеют анодное антикоррозионное покрытие по ГОСТ 9.303-84.

3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке плуга не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р54784-2011, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 6572-91.

3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатели	Значение показателя по:		
	ТУ 4732-024-00863296-2012	данным испытаний	
		отвальная вспашка почвы (фон 1)	отвальная вспашка почвы (фон 2)
Дата проведения испытаний	Агросроки	24.07.2015 г.	19.10.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края	
Состав агрегата	Тр-ра 5-6 кл.+ ПП-(9+2)×35ЕП	Versatile 2375 + ПП-(9+2)×35ЕП	
Режим работы:			
- скорость движения, км/ч	До 10	4,9	5,9
- ширина захвата, м	3,15±10 %	3,4	3,45
Производительность за 1 ч, га:	При V= 10 км/ч		
- основного времени	Не менее 3,2±0,3	1,68	2,03
- сменного времени	Нет данных	1,33	1,63
- эксплуатационного времени	То же	1,33	1,63
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	"-	21,3	18,6
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- рабочих ходов	"-	0,96	0,97
- технологического обслуживания	"-	1,00	1,00
- надежности технологического процесса	Не менее 0,98	1,00	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,79	0,80
- использования эксплуатационного времени	Не менее 0,75	0,79	0,80
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>			
Глубина обработки средняя, см	До 30	26,8	30,0
Крошение почвы, %:			
- размер фракций, мм			
от 0 до 50 включ.	75±5	42,9	75,6
св. 50 "-"- 100 "-"-	Нет данных	22,1	9,9
"-"- 100 "-"- 150 "-"-	То же	11,7	6,5
св. 150	"-"	23,3	8,0
Гребнистость поверхности почвы, см	Не более 5	3,9	4,1
Заделка растительных и пожнивных остатков, %	95±5	100	100
Глубина заделки растительных и пожнивных остатков, см	12-15	12,9	12,6
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено	Не отмечено

Показатели качества определены по СТО АИСТ 4.1-2010.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата
за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Значение показателя по виду работ:			
	отвальная вспашка почвы (фон 1)		отвальная вспашка почвы (фон 2)	
	ч	%	ч	%
Время основной работы	5,56	79,46	5,63	80,42
Время на повороты	0,25	3,56	0,18	2,57
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на погрузку и разгрузку	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание плуга	0,06	0,86	0,06	0,86
Время на подготовку и окончание работ	0,03	0,43	0,03	0,43
Время на проведение наладки и регулировки	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на устранение технологических неисправностей	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на отдых	0,65	9,27	0,65	9,27
Время на холостые переезды	0,27	3,85	0,27	3,86
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,18	2,57	0,18	2,57
Итого – сменное время	7,00	100,00	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00	-	0,00	-
Итого – эксплуатационное время	7,0	-	7,0	-

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена по ГОСТ Р 52778-2007.

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП (девятикорпусной вариант) проводилась на полях КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края в агрегате с трактором Versatile 2375 на отвальной вспашке почвы на двух фонах, в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были близки к типичным для зоны деятельности Кубанской МИС и на обоих фонах характеризовались влажностью почвы в обрабатываемом горизонте от 9,4 до 23,1 % (норматив ТУ до 30 %) и твердостью почвы – св. 5,0 МПа, что превышает норматив ТУ до 4,0 МПа, обусловленной засушливым летним периодом.

При средней рабочей скорости движения агрегата 4,9 км/ч (фон 1) и рабочей ширине захвата плуга 3,4 м, средняя глубина обработки составила 26,8 см, что соответствовало требованиям ТУ до 30 см. Крошение почвы по массовой доле комков до 50 мм составило 42,9 %, что связано с экстремальной твердостью почвы. Заделка растительных и пожнивных остатков составила 100 % в соответствии с требованиями ТУ – 95 ± 5 %. Глубина заделки растительных остатков составила в среднем 13,9 см в соответствии с требованиями ТУ – 12-15 см. Гребнистость поверхности почвы составила 3,9 см (по НД не более 5 см). Забивания и залипания рабочих органов не отмечено в соответствии с требованиями НД. Производительность агрегата за час основного времени составила 1,68 га. Производительность за час сменного времени составила 1,33 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 21,3 кг/га.

При средней рабочей скорости движения агрегата 5,9 км/ч (фон 2) и рабочей ширине захвата 3,45 м, средняя глубина обработки составила 30,0 см, что соответствовало требованиям ТУ до 30 см. Крошение почвы по массовой доле комков до 50 мм составило 75,6 %, в соответствии с требованиями НД не менее 71-75 %. Заделка растительных и пожнивных остатков составила 100 % в соответствии с требованиями ТУ – 95 ± 5 %. Глубина заделки растительных остатков составила в среднем 14,3 см в соответствии с требованиями ТУ – 12-15 см. Гребнистость поверхности почвы составила 4,1 см (по НД не более 5 см). Забивания и залипания рабочих органов не отмечено в соответствии с требованиями НД. Производительность агрегата за час основного времени составила 2,03 га. Производительность за час сменного времени составила 1,63 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 18,6 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени на 1 и 2 фонах составил 0,79 и 0,80 соответственно. Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,79 и 0,80 соответственно, при нормативе ТУ не менее 0,75.

В условиях эксплуатации на обоих фонах плуг полунавесной ПП-(9+2)×35ЕП в агрегате с трактором Versatile 2375 надежно выполнял технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00. При этом показатели качества в основном соответствовали требованиям ТУ и НД.

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях эксплуатации эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы плуга в основном соответствуют требованиям ТУ и НД, а незначительное отклонение показателя крошения (фон 1) обусловлено повышенной твердостью почвы.

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-024-00863296-2012	данным испытаний
Дата проведения испытаний	Агросроки	27.07-30.10.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края
Состав агрегата	Тр-ра 5-6 кл. + ПП-(9+2)×35ЕП	Versatile 2375+ ПП-(9+2)×35ЕП
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	5 - 10	4,9-5,9
- ширина захвата, м	3,15±10 % (в 9-ти корпусном варианте)	3,4-3,45
Наработка, часы основной работы	Нет данных	292
Общее количество отказов, шт.,	Нет данных	0
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	Более 292
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 292
II	То же	Более 292
III	"-	Более 292
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	Отказов не отмечено
Продолжительность отыскания и устранения отказов и повреждений, ч	"-	Отказов не отмечено
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	Отказов не отмечено
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	Не менее 0,98	1,0

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП проведена после наработки 292 ч основного времени или 541 га. При этом установлено, что все детали и сборочные единицы плуга находятся в удовлетворительном состоянии и сохранили свои эксплуатационные свойства. Износ рабочих органов не превышает допустимых пределов.

После проведения очередного технического обслуживания плуг пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2010, СТО АИСТ 2.9-2010, СТО АИСТ 2.10-2010 и ГОСТ Р 54784-2011.

Анализ показателей надежности

Оценка надежности плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП проведена при наработке 292 ч основного времени на полях КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края. Испытания проводились в условиях близких к типичным для зоны деятельности МИС, в основном, соответствующих агротехническим требованиям, и отличались повышенной твердостью почвы в обрабатываемом слое.

За период испытаний отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 292 ч, что соответствует ТУ и нормативу СТО АИСТ 4.6-2010 (не менее 100 ч), при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ не менее 0,98).

По данным заключительной технической экспертизы после проведения очередного технического обслуживания плуг пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Сопоставить полученные данные с показателями по обследованию плугов полунавесных ПП-(9+2)×35ЕП 2015 года выпуска не представилось возможным, по причине их отсутствия в зоне деятельности МИС.

3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	Не определялся (испытания проводились в условиях хозяйства)	_____
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.6 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии на горизонтальной поверхности, должны сохранять устойчивость, при приложении к ним усилий не менее 200 Н	Устойчивость машины в отцепленном состоянии сохраняется при приложении к ней усилий 200 Н	Соответствует
Нагрузка	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.5 СХА с колесным ЭС должны иметь нагрузку на управляемые колеса не менее 0,2 эксплуатационной массы ЭС. За управляемые колеса ЭС с шарнирно-сочлененной рамой принимают наименее нагруженный мост ЭС	Не определялся (испытания проводились в условиях хозяйства)	_____
Наличие опоры	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.7 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии, должны иметь регулируемую по высоте опору на соединительном (сцепном) устройстве (снице), обеспечивающую их устойчивость и безопасность в отцепленном состоянии и при соединении с ЭС. В технически обоснованных случаях допускается установка нерегулируемой опоры	Опора на прицепной снице обеспечивает устойчивость и безопасность машины в отцепленном состоянии и при соединении с ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Тормозные свойства	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.4 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, участвующие в движении по дорогам общего пользования, должны быть оборудованы рабочим и стояночным тормозами и предохранительными цепями (тросами) по ГОСТ Р 52746. Допускается не оборудовать тормозами эти машины, если их масса в транспортном положении не превышает 50 % массы ЭС или их масса не превышает массы ЭС и разрешенная скорость движения не превышает 10 км/ч	Предохранительная цепь на прицепной санице имеется. Масса машины не превышает 50 % массы ЭС. Допускается машину тормозами не оборудовать.	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.5 Машины должны иметь не менее двух противооткатных упоров и иметь места для их хранения. Конструкция упоров должна обеспечивать неподвижное положение машины на уклоне до 15 %	Противооткатные упоры и места для их хранения имеются Конструкция упоров обеспечивает неподвижное положение машины на требуемом уклоне	Соответствует Соответствует
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.12.4 Допустимые значения сил сопротивления, преодолеваемых при обслуживании машины не более 200 Н. Допускается увеличение силы сопротивления при обслуживании машины до 400 Н при частоте использования не более пяти раз за смену	180	Соответствует
Агрегатирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.2 Конструкция машин должна обеспечивать возможность навески и подсоединения к ЭС одним оператором. Исключение должно быть оговорено в ТУ и в руководстве по эксплуатации	Конструкция машины обеспечивает возможность навески и подсоединения к ЭС одним оператором	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Наличие фиксирующих устройств	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.5 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Фиксация рабочих органов в транспортном положении	Соответствует
Наличие быстроразъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстроразъемных муфт	Быстроразъемные муфты имеются	Соответствует
Транспортировка машин	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.5.1 Габаритные размеры машин, участвующих в движении по дорогам общего пользования, должны быть не более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте. Допускается увеличение габаритной ширины до 3,1 м для машин, агрегируемых с ЭС тягового класса 5 и выше, с выполнением требований ГОСТ Р 12.4.026 и до 4,4 м для машин, предназначенных только для работы в поле и выход которых на дороги общего пользования является исключением. Транспортные переезды или транспортирование машин с габаритами более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте необходимо осуществлять в соответствии со специальными правилами. Габариты машин, перевозимых по железной дороге, должны соответствовать габаритам погрузки железных дорог Российской Федерации	Высота – 1,45 Ширина – 3,44	Соответствует Соответствует
Обозначение мест строповки и установки домкратов	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.2 Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачаливания, которые обозначают указывающим направлением стропа отрезком цепи по ГОСТ 14192 стойкой краской или другими материалами, отличающимися по цвету от машины. Допускается обозначение по ГОСТ 26336. Места установки домкратов должны быть обозначены по ГОСТ Р 52746	Места для строповки имеются Места строповки обозначены Места установки домкратов обозначены	Соответствует Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	даным испытаний	
Световые, сигнальные и маркировочные устройства	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1 Машины, должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями. Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые – белого или желтого цвета Допускается также нанесение на элементы конструкции машины чередующихся красных и белых или жёлтых полос под углом 45-60° к вертикали с расстоянием между полосами – 50 мм. Полосы также могут быть нанесены на сигнальные щитки размером не менее 250×250 мм Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)	Сбоку на машине нанесены прямоугольники (желтого цвета) вписывающиеся в окружность диаметром 100 мм Машина оборудована сигнальными щитком 290×250 мм, на котором нанесены чередующиеся красные и белые полосы под углом 45° к вертикали, с расстоянием между полосами – 50 мм Полосы выполнены из светоотражающих материалов	Соответствует Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.2. Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	Допускается не оборудовать машину собственными приборами световой сигнализации, т.к. она не закрывает приборы световой сигнализации ЭС	Не требуется
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.3 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости по ГОСТ Р 52290	Знак ограничения максимальной скорости транспортирования на машине имеется	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Техническое обслуживание	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	Чистик имеется	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.1 Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора. В технически обоснованных случаях допускается увеличение этого размера	1300	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.2 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машин не должны затруднять оператору и (или) обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам технического обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машины не затрудняют оператору доступ к местам технического обслуживания	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.3 Места смазки должны быть обозначены символами или указателями. Допускается выполнять указатель в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20-50 мм от масленки. Если цвет масленки отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать.	Цвет масленки отличен от окраски машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.4 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующим в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Специальный инструмент на машину не требуется. Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Информация по эксплуатации	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.14.1 На видных местах элементов конструкции машин должны быть нанесены надписи и (или) символы или закреплены таблички с надписями и (или) символами по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также по положениям рычагов управления. Расшифровка символов по технике безопасности должна быть приведена в руководстве по эксплуатации	На элементах конструкции машины нанесены соответствующие надписи в достаточном количестве	Соответствует
Конструкционные показатели к рабочему месту	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.11.3 Элементы конструкции машин не должны ограничивать оператору ЭС или оператору машины обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Элементы конструкции машины не ограничивают оператору ЭС обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Соответствует

Оценка безопасности и эргономичности конструкции машины проведена по ГОСТ 12.2.002-91

Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

При проведении оценки безопасности конструкции плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП, установлено, что конструкция машины отвечает требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Подсоединение машины к ЭС и ее перевод в транспортное и рабочее положение обеспечивается одним оператором.

На машине обозначены места строповки и установки домкратов, а также нанесены надписи по технике безопасности. Для очистки рабочих органов предусмотрен чистик.

Безопасное транспортирование в агрегате с ЭС по дорогам общей сети обеспечивается при помощи предохранительной цепи на прицепной снице, фиксации рабочих органов, знака ограничения скорости и обозначенных габаритов.

4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Несоответствий машины требованиям ТУ не отмечено.		

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП (девятикорпусной вариант) проводились в агрегате с трактором Versatile 2375 на полях КФХ "Маглинова А.В." Курганинского района Краснодарского края. Условия испытаний были близки к типичным для зоны деятельности Кубанской МИС и отличались от нормативных несколько повышенной твердостью почвы в обрабатываемом горизонте, обусловленной засушливым летним периодом. За весь период испытаний объем наработки составил 292 ч основного времени или 541 га.

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена на отвальной вспашке почвы на двух фонах. Производительность за 1 час основного времени составила 1,68 га (фон 1) и 2,03 га (фон 2). Удельный расход топлива за время сменной работы равен 18,7 и 21,1 кг/га соответственно. Коэффициент использования сменного времени плуга составил 0,79 и 0,80 соответственно. Коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00. При этом показатели качества работы плуга в основном соответствовали требованиям ТУ и НД, а незначительное отклонение показателя крошения (фон 1) обусловлено повышенной твердостью почвы.

Плуг имеет достаточно высокий уровень технической надежности. При наработке 292 ч отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 292 ч.

Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,00 (по ТУ не менее 0,98).

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции машины установлено, что конструкция плуга соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам анализа показателей, полученных в ходе испытаний, можно сделать заключение, что испытанный образец плуга полунавесного ПП-(9+2)×35ЕП соответствует всем основным требованиям ТУ и НД

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Плуг полунавесной ПП-(9+2)×35ЕП соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором Versatile 2375 и в условиях, типичных для зоны деятельности МИС, надежно выполняет технологический процесс с агротехническими и эксплуатационно-технологическими показателями качества работы, в основном соответствующими требованиям ТУ и НД.

Плуг имеет высокую техническую надежность, коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции машины установлено, что конструкция машины соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам испытаний установлено, что плуг полунавесной ПП-(9+2)×35ЕП соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности.

Директор Кубанской МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

С.М. Деняк

Приложение А

Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний

Наименование узла, агрегата, системы	Наименование отказа, повреждения, внешнее проявление и характер отказа	Причина отказа, повреждения: конструктивный (К), производственный(П), эксплуатационный (Э)	Наработка машины (узла) до отказа		Количество случаев	Группа сложности	Продолжительность отыскания и устранения отказа, повреждения, ч	Трудоемкость отыскания и устранения отказа, повреждения, чел.-ч	Способ устранения отказа, повреждения (ремонт, замена детали, узла, агрегата с указанием привлеченных средств)	Расход деталей, шт.	
			ч	га						приложенных к машине по ТУ	не приложенных к машине
Отказов и повреждений не отмечено.											

Приложение Б

Оценка эффективности изменений, внесенных в машину,
по сравнению с ранее испытанным образцом,
и в процессе испытаний

Описание и цель изменения	Оценка эффективности изменения
В процессе испытаний плуга изменения в конструкцию не вносились.	

Приложение В

Технические средства проведения испытаний

Наименование определяемой характеристики, параметра	Наименование, марка испытательного оборудования, прибора, его номер, ГОСТ	Дата аттестации, поверки испытательного оборудования, прибора
Линейные параметры	Рулетка измерительная (0-30) м, № 6/0, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	14.05.2015
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	06.08.2015
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДОУ-3-05И, № 040268, ТУ 4273-015-27414051-2009	25.09.2015
Время	Секундомер СОСпр26, № 8352, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Расход топлива	Счетчик заправочного агрегата ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	18.09.2015
Влажность почвы	Низкотемпературная лабораторная электропечь СНОЛ-67/350, № 07738 ST 8372805-003/2000	07.10.2015
	Весы электронные МВП-300, № 040405382	18.09.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	18.05.2015
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр26, № 8352, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Длина деланки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2015
Глубина обработки почвы, заделка пожнивных остатков, высота растительных остатков	Линейка измерительная, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
	Линейка измерительная, № 1/9, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	15.05.2015
	Весы электронные "М-ЕР 323-30.5", № 32310292	15.05.2015