

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 № 07-68-2015
(5020432)**

от 23 октября 2015 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
БОРОНЫ ТЯЖЕЛОЙ СТЕРНЕВОЙ "КАМА-24"**

Новокубанск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение машины	4
1.2. Техническая характеристика	5
2. Условия испытаний	8
3. Результаты испытаний	10
3.1. Первичная техническая экспертиза	10
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	10
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	10
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	11
3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	12
3.3. Показатели надежности	14
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза	14
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	16
4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	23
5. Заключение по результатам испытаний	24
Выводы по результатам испытаний	25
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	26
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	27
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	28

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
-	2015	30.06.2015	30.06.2015	30.06-23.10.2015	150	168

Изготовитель – ЗАО ПТФК "Технотрон", г. Набережные Челны, Республика Татарстан

Испытания проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие бороны "Кама-24" требованиям отечественной НД (изготовитель не представил ТУ) и вписываемости в технологию сельскохозяйственного производства зоны деятельности МИС, по рабочей программно-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 22 июля 2015 года.

Борона "Кама-24" является собственностью АО ПЗ "Урупский" Отраденского района Краснодарского края и была приобретена с целью более равномерного распределения измельченной соломы по полю после работы зерноуборочных комбайнов. Испытания бороны проводились в условиях хозяйственной эксплуатации по специальной методике из-за отсутствия НД на данный вид работ.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Борона тяжелая стерневая "Кама-24" предназначена для выравнивания рельефа поля, равномерного распределения измельченной соломы и частичной заделки растительных остатков, заделки гранулированных удобрений и заделки в почву пожнивных остатков.

Борона тяжелая стерневая агрегатируется с тракторами 4-5 класса тяги. В испытываемый образец конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Борона "Кама-24", в положении хранения, вид спереди справа



Рисунок 2 – Борона "Кама-24" в агрегате с трактором Джон Дир 7830 на распределении измельченной соломы по полю

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Тип изделия	Прицепной	
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	С тракторами 4-5 класса тяги	Джон Дир 7830
Рабочие скорости, км/ч	Нет данных	9,9-10,1
Ширина захвата бороны, м:		
- конструкционная	То же	24,0
- рабочая	До 24	22,0
Транспортная скорость, км/ч	Не более 15	До 15
Производительность в час, га:		
- основного времени	Нет данных	22,00
- эксплуатационного времени	То же	15,88
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (тракторист)	1 (тракторист)
Габаритные размеры бороны, мм		
- в положении хранения		
длина	Нет данных	18380
ширина	То же	3955
высота	"-	2890
Габаритные размеры агрегата "Кама-24" с трактором John Deere 7830, мм:		
- в рабочем положении		
длина	"-	15060
ширина	"-	25000
высота	"-	По трактору
- в транспортном положении		
длина	"-	22480
ширина	"-	3955
высота	"-	По трактору
Эксплуатационная масса бороны, кг	8400	8420
Дорожный просвет, мм	Нет данных	300
Ширина колеи, мм		
- задних колес	То же	3400
- передних внутренних колес	"-	1257
- передних внешних колес	"-	2575
Трудоемкость досборки, чел.-ч	"-	13,5
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	"-	0,25
- для транспортировки	"-	0,17
Количество точек смазки, всего	"-	16
в том числе:		
- ежесменных	"-	-
- периодических	"-	12
- сезонных	"-	4
Число сортов масел и смазок	"-	2

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
<i>Другие показатели</i>		
Количество секций рабочих органов, шт.	Нет данных	14
Количество рабочих органов (зубьев пружинных) в одной секции, шт.	То же	15
Количество рабочих органов (зубьев пружинных) всего, шт.	-"	210
Количество пневматических колес, шт.	6	6
Количество гидроцилиндров, шт.	7	7

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	НД	данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
Дата проведения испытаний	Агросроки	27.07.2015	24.07-04.08.2015
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	АО ПЗ "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края	
Вид работы	Распределение соломы	Распределение соломы по полю	
Тип почвы и название по механическому составу	Почвы, не засоренные камнями	Чернозем типичный слабовыщелоченный малогумусный	
Рельеф	Нет данных	Ровный	
Микрорельеф	То же	Выровненный	
Культура	-"-	Озимая пшеница	
Влажность соломы (сена), %	-"-	4,8	4,3-5,3
Распределение массы соломы по ширине захвата, г/м ² :			
- среднее	-"-	192,3	0-490
- стандартное отклонение, ± г/м ²	-"-	163,8	-
- коэффициент вариации, %	-"-	85,2	-
Измельчение соломы, %, по фракциям, см:			
до 10 см	-"-	42	38-45
свыше 10 см	-"-	58	55-62
Влажность почвы, % в слое 0-10 см	-"-	24,0	17,5-28,1
Твердость почвы, МПа, в слое 0-10 см	-"-	2,24	1,23-3,04
Засоренность участка камнями, шт./га	-"-	0	0
Предшествующая обработка почвы	В соответствии с технологической картой хозяйства	Уборка озимой пшеницы	Уборка озимой пшеницы

Показатели условий испытаний определены по специальной методике с использованием ГОСТ 20915-2011 и СТО АИСТ 23.5-2008.

Анализ показателей условий испытаний

Испытания бороны тяжелой стерневой "Кама-24" в агрегате с трактором Джон Дир 7830 проводились на полях АО ПЗ "Урупский" Краснодарского края в оптимальные агросроки на распределении соломы по полю.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и характеризовались влажностью почвы от 17,5 до 28,1 % и твердостью почвы – от 1,23 до 3,04 МПа в слое 0-10 см. Влажность соломы при этом составляла от 4,3 до 5,3 %, а измельчение соломы по фракциям от 10 см и выше 10 см составило 42 % и 58 % соответственно.

Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф, не засоренные камнями. По типу почв преобладал чернозем слабовыщелоченный малогумусный.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

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

Борона тяжелая стерневая "Кама-24" приобретена АО ПЗ "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края. Доставлена в частично собранном виде автомобильным транспортом, тринадцатью упаковочными местами. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена.

Трудоемкость досборки составила 13,5 чел.-ч с использованием автопогрузчика.

Из технической документации представлены паспорт и руководство по эксплуатации. Руководство по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87 и содержит достаточно информации по устройству и работе борона, правилам эксплуатации и ТО. Текст, рисунки и схемы четкие и хорошо воспринимаются.

В целом по бороне 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 и поперечные балки – 60 мкм, прицепное устройство – 60 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.

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

При обкатке отказов и недостатков 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:	
	НД	данным испытаний
		распределение соломы по полю
Дата проведения испытаний	Агросроки	27.07.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	АО ПЗ"Урупский" Отрадненского района Краснодарского края
Состав агрегата	Тр-ры 4-5 кл. + "Кама-24"	Джон Дир 7830 + КАМА-24
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	Нет данных	10,0
- ширина захвата, м	До 24	22,0
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	Нет данных	22,00
- технологического времени	Тоже	20,51
- сменного времени	"-	15,88
- эксплуатационного времени	"-	15,88
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	"-	1,6
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- технологического обслуживания	"-	1,00
- надежности технологического процесса	"-	1,00
- использования сменного времени	"-	0,72
- использования эксплуатационного времени	"-	0,72
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Распределение массы соломы по ширине захвата:		
- среднее фактическое, г/м ²	Нет данных	198,5
- стандартное отклонение, ± г/м ²	То же	80,2
- коэффициент вариации, %	"-	40,4
Измельчение соломы, %, по фракциям:		
- до 10 см	"-	43,5
- свыше 10 см	"-	56,5
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено

Показатели качества определены по специальной методике с использованием СТО АИСТ 23.5-2008.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата
за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Значение показателя по виду работ:	
	Распределение соломы по полю	
	ч	%
Время основной работы	5,05	72,20
Время на повороты	0,37	5,25
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00
Время на погрузку и разгрузку	0,00	0,00
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание бороны	0,07	1,00
Время на подготовку и окончание работ	0,22	3,15
Время на проведение наладки и регулировки	0,00	0,00
Время на устранение технологических неисправностей	0,00	0,00
Время на отдых	0,65	9,29
Время на холостые переезды	0,43	6,11
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,21	3,00
Итого – сменное время	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00	
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00	
Итого – эксплуатационное время	7,00	

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка борона тяжелой стерневой "Кама-24" проводилась на полях АО ПЗ "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края в агрегате с трактором Джон Дир 7830 на распределении соломы по полю после уборки озимой пшеницы в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС.

При рабочей скорости движения агрегата 10,0 км/ч и рабочей ширине захвата борона 22,0 м производительность за час основного времени составила 22,00 га. Производительность за час сменного времени составила 15,88 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 1,6 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,72, что обусловлено, в основном затратами времени на повороты (5,25 %) и на холостые переезды (6,11 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,72.

В условиях эксплуатации на распределении соломы борона "Кама-24" в агрегате с трактором Джон Дир 7830 надежно выполняла технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0. При этом показатели качества работы борона следующие: среднее значение распределения массы соломы по ширине захвата после прохода составило 198,5 г/м² (до прохода – 192,3 г/м²), а измельчение соломы по фракциям до 10 см и свыше 10 см составило 43,5 % и 56,5 %, соответственно (до прохода – 42 и 58 %).

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	СТО АИСТ 1.12-2006	данным испытаний
Сроки проведения оценки Место проведения оценки	Агросроки Зона деятельности МИС	30.06-31.08.2015 АО ПЗ "Урупский" Отраденского района Краснодарского края
Состав агрегата	Тр-ры 4-5 кл. + "Кама-24"	Джон Дир 7830 + "Кама-24"
Режим работы: - скорость движения, км/ч	Нет данных	10,0
- ширина захвата, м	До 24	22,0
Наработка, часы основной работы	Нет данных	168
Показатели безотказности		
Общее количество отказов, шт., Наработка на отказ, ч	То же 100	0 168
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 168
II	То же	Более 168
III	"-"	Более 168
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	1,00

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза бороны "Кама-24" проведена после наработки 168 ч или 3696 га основной работы. При этом установлено, что все детали и сборочные единицы бороны находятся в удовлетворительном состоянии и сохранили свои эксплуатационные свойства. Износ рабочих органов не превышает допустимых пределов.

После проведения очередного технического обслуживания борона пригодна 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 борона тяжелой стерневой "Кама-24" проведена после наработки 168 ч основного времени. Испытания проводились в условиях типичных для зоны деятельности МИС.

За период испытаний отказов не отмечено. Нарботка на отказ при этом составила более 168 ч, что соответствует нормативу СТО АИСТ 1.12-2006 – 100 ч. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

По данным заключительной технической экспертизы после проведения очередного технического обслуживания борона пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Сопоставить полученные данные с показателями по обследованию борон тяжелых стерневых Кама-24 2015 года выпуска не представилось возможным, по причине их отсутствия в зоне деятельности МИС.

3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции

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	При приложении к машине усилий 200 Н устойчивость машины в отцепленном состоянии сохраняется	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	Машина прицепная	Не требуется
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	Конструкция машины предусматривает наличие пружин, выполняющих функцию опоры на прицепной снице	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 Р52746. 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 отсутствует Масса машины превышает 50 % массы ЭС. Тормозами машина не оборудована	Не соответствует Не 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 %	Противооткатными упорами машина не оборудована	Не 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 .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 машины должна обеспечивать возможность навески и подсоединения к ЭС одним оператором. Исключение должно быть оговорено в ТУ и в руководстве по эксплуатации	Подсоединение машины к ЭС одним оператором обеспечивается	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.3 Прицепные и полуприцепные машины должны иметь жесткие прицепные устройства	Жесткое прицепное устройство имеется	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	Механическая фиксация рабочих органов в транспортном положении имеется	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
Транспортирование машины	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	Ширина – 3,95 Высота – 2,89	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Обозначение мест строповки и зачаливания	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.2 Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачаливания, которые обозначают указывающим направление 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 не обозначены Места установки домкратов не обозначены	Соответствует Не соответствует Не соответствует
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. Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм Допускается также нанесение на элементы конструкции машины чередующихся красных и белых или желтых и черных 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.)	Передними и боковыми световозвращателями машина не оборудована Сзади, на элементы конструкции машины нанесены прямоугольники, вписывающиеся в окружность диаметром 100 мм. Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	Не соответствует Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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	В агрегате с ЭС (в транспортном положении), машина закрывает световые приборы трактора. Собственной световой сигнализацией машина не оборудована.	Не соответствует
	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
Техническое обслуживание	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	1100	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 обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания Элементы конструкции машины доступ к местам обслуживания не затрудняют	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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 масленок 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 предусмотрен. Используется комплект инструмента ЭС	Не требуется
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 машине нанесены надписи по технике безопасности	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

Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

При проведении оценки безопасности конструкции бороны "КАМА-24", установлено, что данная машины имеет 7 несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.3).

Возможность вероятного воздействия на оператора опасных производственных факторов обусловлена, тем, что на машине не обозначены места строповки и установки домкратов

Транспортирование машины в агрегате с ЭС по дорогам общего назначения, небезопасно, так как на прицепной снице нет предохранительной цепи, а также отсутствуют рабочие тормоза и световозвращатели (передние и боковые).

Необходимо отметить, что обслуживание машины на уклоне не безопасно, так как отсутствуют противооткатные упоры.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ НД

Наименование показателя и номер пункта НД	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Требования безопасности	Должна соответствовать ГОСТ Р 53489-2009	Отмечено 7 несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.3)

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона тяжелая стерневая "Кама-24" приобретена АО ПЗ "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края. Доставлена в частично собранном виде автомобильным транспортом, тринадцатью упаковочными местами. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена.

Трудоемкость досборки составила 13,5 чел.-ч с использованием автопогрузчика.

Испытания бороны тяжелой стерневой "Кама-24" проводились в агрегате с трактором Джон Дир 7830 на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края. Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и характеризовались влажностью почвы от 17,5 до 28,1 % и твердостью почвы – от 1,23 до 3,04 МПа, в слое 0-10 см. Влажность соломы при этом составляла от 4,3 до 5,3 %, а измельчение соломы по фракциям от 10 см и свыше 10 см составило 42 % и 58 % соответственно.

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена на распределении соломы по полю, после уборки озимой пшеницы. При рабочей скорости движения агрегата 10,0 км/ч и рабочей ширине захвата бороны 22,0 м производительность за час основного времени составила 22,00 га. Производительность за час сменного времени составила 15,88 га. Коэффициент использования сменного времени бороны составил 0,72. Коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00. При этом показатели качества работы бороны получены следующие: среднее значение распределения массы соломы по ширине захвата после прохода составило 198,5 г/м² (до прохода – 192,3 г/м²), а измельчение соломы по фракциям до 10 см и свыше 10 см составило 43,5 % и 56,5 %, соответственно (до прохода – 42 % и 58 %).

Борона имеет хороший уровень технической надежности. При наработке 168 ч отказов не отмечено.

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

Сопоставить полученные данные с показателями по обследованию борон тяжелых стерневых "Кама-24" 2015 года выпуска не представилось возможным по причине их отсутствия в зоне деятельности МИС.

При оценке безопасности и эргономичности конструкции установлено, что конструкция бороны имеет 7 несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.3), устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

По результатам анализа показателей, полученных в ходе испытаний, можно сделать заключение, что борона тяжелая стерневая "Кама-24" в условиях эксплуатации соответствует всем основным требованиям НД. Выявленные несоответствия могут быть устранены в процессе производства машины.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона тяжелая стерневая "Кама-24" соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором Джон Дир 7830 и в условиях эксплуатации надежно выполняет технологический процесс с эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества при распределении измельченной соломы по полю.

Борона имеет хорошую техническую надежность, коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

При оценке безопасности и эргономичности конструкции установлено, что конструкция бороны имеет 7 несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.3), устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

По результатам испытаний установлено, что борона тяжелая стерневая "Кама-24" соответствует требованиям НД по показателям назначения и надежности, за исключением нескольких несоответствий требованиям безопасности.

Директор Кубанской МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

Р.С. Пронин

Представитель организации-разработчика (изготовитель)

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
Опорное колесо	Изгиб кронштейна крепления опорного колеса	Наезд на препятствие (Э)	28	616	1	II	Не учтен	1,0	Правка	-	-

* Без учета эксплуатационных отказов.

Всего отказов* – 0, в том числе: I группы сложности – 0;
 II групп сложности – 0;
 III группы сложности – 0.

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 бороны тяжелой стерневой "Кама-24" 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, № 1/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Угловые параметры	Квадрант оптический КО-60М, № 850909, ТУ 3-3.1387-82	27.04.2015
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 СОСпр2б, № 5110, 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 СТ 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 СОСпр2б, № 5506, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Длина деланки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2015
Ширина захвата	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
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
Высота сорняков, гребнистость почвы	Линейка металлическая 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015