

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ,
ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

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

Для служебного
пользования
экз. № _____

**ПРОТОКОЛ № 07-77-2016
(5020562)**

от 18 ноября 2016 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
БОРОНЫ ДИСКОВОЙ CARRIER CR 820**

Новокубанск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение машины	4
1.2. Техническая характеристика	6
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	11
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	12
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	28
5. Заключение по результатам испытаний	29
Выводы по результатам испытаний	31
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	32
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом, и в процессе испытаний	33
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	34

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
CR0001322 5	2015	30.06.2016	15.07.2016	15.07- 18.11.2016	150	270

Изготовитель – ООО "Вадерштад Производство", с. Ср. Искорец, Лискинский район, Воронежская область.

Испытания проведены по государственному заданию на 2016 год на соответствие машины требованиям ТУ 4732-003-63867332-2011, утвержденных генеральным директором ООО "Вадерштад Производство" в 2011 году, по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 20 июля 2016 года.

Испытания проводились в условиях хозяйственной эксплуатации на полях владельца борона ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края.

В работе борона агрегатировалась с трактором К-744 РЗ.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Борона дисковая Carrier CR 820 предназначена для традиционной и минимальной основной обработки почвы, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, предпосевной подготовки с прикатыванием обработанной поверхности. Борона может работать во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв, кроме каменистых, на ровных полях с уклоном до 8°, при влажности почвы до 25 %, твердости до 3,0 МПа и длине пожнивных остатков до 25 см (100 см для длинностебельных культур).

Борона агрегируется с тракторами класса 5.

В испытываемый образец конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Борона Carrier CR 820 в транспортном положении, вид спереди справа



Рисунок 2 – Борона Carrier CR 820 в агрегате с трактором К-744 РЗ, на дисковом выравнивании пахоты (фон 1)

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-035-37111585-2015	данным испытаний
Тип изделия	Полуприцепной	Полуприцепной
Агрегатируется (марки тракторов)	Тракторы кл. 5	К-744 РЗ
Рабочие скорости, км/ч	10-14	7,2-10,2
Ширина захвата, м:		
- рабочая	Нет данных	8,0-8,1
- конструкционная	8,2	8,2
Транспортная скорость, км/ч	До 25	До 25
Производительность в час, га:		
- основного времени	8,2-11,48	5,91-8,24
- эксплуатационного времени	Нет данных	4,59-6,31
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1	1
Габаритные размеры бороны, мм:		
- в рабочем положении,		
длина	Не более 6000	6000
ширина	Не более 8550	8540
высота	Не более 1700	1200
- в транспортном положении		
длина	Не более 8600	8600
ширина	Не более 2500	2500
высота	Не более 3000	3000
Габаритные размеры бороны с трактором К-744 РЗ, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	13350
ширина	То же	8540
высота	"-	По трактору
- в транспортном положении		
длина	"-	16050
ширина	"-	2880 (по трактору)
высота	"-	3880 (по трактору)
Дорожный просвет, мм	Не менее 400	400
Масса машины, кг:		
- конструкционная	7700	Не определялась
- эксплуатационная	Нет данных	7740
Ширина колеи транспортных колес, мм	То же	1950
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	До 8	До 8
Трудоемкость досборки, чел.-ч:	"-	2
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	"-	0,08
- для транспортировки	"-	0,08
Количество точек смазки, всего	88	88
в том числе:		
- ежесменных	Нет	Нет
- периодических	84	84
- сезонных	4	4

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-035-37111585-2015	данным испытаниям
Число сортов масел и смазок	2	2
<i>Другие показатели</i>		
Количество сферических вырезных дисков, шт.	64	64
Диаметр сферических вырезных дисков, мм	450	450
Количество рядов дисков, шт.	Нет данных	2
Количество гидроцилиндров, шт.	То же	4
Количество пневматических колес, шт.	"-	4
Типоразмер шин пневматических колес	400/60-15,5	
Количество шлейф-катков, шт.	Нет данных	5
Диаметр шлейф-катка, мм	550	550

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:				
	ТУ 4732-003-63867332-2011 СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаниям			
		эксплуатационно-технологических		на надежность	
		Фон 1	Фон 2	Фон 1	Фон 2
Дата проведения испытаний	Агросроки	18.07.2016	16.09.2016	17.07-28.07.2016	14.09-27.09.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края			
Вид работы	Дисковая обработка почвы	Выравнивание почвы дисками после вспашки	Дисковое лушение стерни кукурузы	Выравнивание почвы дисками после вспашки	Дисковое лушение стерни кукурузы
Тип почвы и название по механическому составу	Все типы почв, кроме каменистых	Чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный			
Рельеф	Ровный и с уклоном до 8°	Ровный		Ровный	
Микрорельеф	Ровный и волнистый	Ровный		Ровный	
Влажность почвы, %, в слое, см:					
от 0 до 5 включ.	До 25	22,3	20,1	16-29,5	16,6-21,5
св. 5 -"- 10 -"-	по	22,5	22,5	15,7-28,9	18,6-25,0
-"- 10 -"- 15 -"-	слоям	27,9	22,8	23,7-31,1	21-24,5
-"- 15 -"- 20 -"-		26,7	22,9	22,6-28,7	21,4-24,5
Твердость почвы, МПа, в слое, см:					
от 0 до 5 включ.	До 3,0	0,64	1,02	0,6-0,68	0,9-1,09
св. 5 -"- 10 -"-	по	0,74	1,68	0,68-0,83	1,06-1,09
-"- 10 -"- 15 -"-	слоям	0,83	2,54	0,75-0,9	2,0-3,48
-"- 15 -"- 20 -"-		0,94	2,85	0,83-1,04	2,62-3,75
Количество сорняков на учетной площадке, г/м ²	Нет данных	0	50	0	40-60
Высота сорняков, см	До 25	0	4,5	0	2-7
Количество пожнивных остатков, г/м ²	Нет данных	30	355,2	25-35	180-530,4
Количество камней на учетной площадке, шт./м ²	То же	0	0	0	0
Предшественник и предшествующая обработка почвы	В соответствии с технологической картой хозяйства	Озимая пшеница, вспашка после уборки	Кукуруза, уборка	Озимая пшеница, вспашка после уборки	Кукуруза, уборка

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

Анализ показателей условий испытаний

Испытания бороны Carrier CR 820 в агрегате с трактором К-744 РЗ проводились на полях ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края на двух фонах: выравнивании почвы после вспашки и на дисковом лущении стерни кукурузы после уборки (1 след) в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были в основном типичными для зоны деятельности Кубанской МИС. Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф, по типу почв преобладал чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный. Наличие камней на полях не отмечено.

На первом фоне, на выравнивании пахоты, влажность почвы в обрабатываемом слое от 0 до 10 см составляла от 22,3 до 29,5 %, что превышало норматив (по ТУ - до 25 %). Твердость почвы в обрабатываемом слое от 0 до 10 см составляла 0,64-0,74 МПа (по ТУ – до 3,0 МПа). Сорные растения на учетной площадке не отмечены, а масса пожнивных остатков в среднем 30 г/м².

На втором фоне на дисковом лущении стерни кукурузы после уборки, влажность почвы в обрабатываемом горизонте от 0 до 10 см в среднем составляла от 20,1 до 25,0 %, что удовлетворяло требованиям ТУ- до 25%. Твердость почвы при этом была от 1,02 до 1,68 МПа (по ТУ-до 3,0). Сорные растения на учетной площадке в среднем составляли 50 г/м², а их высота – 4,5 см (по НД - до 25 см). Масса пожнивных остатков в среднем составила 355,2 г/м².

По результатам анализа показателей условий испытаний можно сделать заключение, что борона Carrier CR 820 работала в условиях типичных для зоны деятельности МИС, характеризующихся значениями, в основном соответствующими требованиям ТУ и НД, за исключением превышения норматива ТУ по влажности почвы в обрабатываемом слое на первом фоне.

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 Carrier CR 820 является собственностью ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края. Доставлена в хозяйство автомобильным транспортом в разобранном виде, двенадцатью упаковочными местами. При транспортировке и разгрузке видимых повреждений и деформаций не обнаружено. Борона по составу деталей, узлов и комплектности соответствует перечню паспорта.

Трудоемкость досборки составила 2,0 чел.-ч.

Из технической документации с бороной представлены: паспорт, технические условия ТУ 4732-003-63867332-2011, техническое описание и инструкция по эксплуатации.

Технические условия 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.

Инструкция по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87 и содержит достаточно информации по устройству и работе бороны, правилам эксплуатации и ТО. Читаемость текстов и рисунков удовлетворительная.

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 допустимых пределах.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама - 70 мкм, сцепное устройство - 70 мкм, рабочие органы - 75 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

Болтокрепежные изделия имеют анодное антикоррозионное покрытие по ГОСТ 9.303-84.

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке бороны 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

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ 4732-003-63867332-2011, СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний	
		фон 1	фон 2
		дисковое выравнивание пахоты (1 след)	дисковое лушение стерни кукурузы (1 след)
Дата проведения испытаний	Агросроки	18.07.2016	16.09.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края	
Состав агрегата	Тракторы кл. 5+ Carrier CR 820	K-744 P3+ Carrier CR 820	
Режим работы:			
- скорость движения, км/ч	10-14	7,4	10,2
- ширина захвата, м	Нет данных	8,0	8,1
Производительность за 1 ч, га:			
- основного времени	8,2-11,48	5,91	8,24
- сменного времени	Нет данных	4,59	6,31
- эксплуатационного времени	То же	4,59	6,31
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	-"	12,2	6,7
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- рабочих ходов	-"	0,96	0,95
- технологического обслуживания	-"	1,00	1,00
- надежности технологического процесса	0,99	1,00	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,78	0,77
- использования эксплуатационного времени	0,75	0,78	0,77
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>			
Глубина обработки средняя, см	До 8*	11,0	7,9
Подрезание сорных растений, %	100	-	100
Измельчение пожнивных остатков крупностебельных культур, %, размер фракций, см:			
- до прохода			
до 25	Нет данных	-	24,5
св. 25	То же	-	75,5
- после прохода			
до 25	60	-	60,2
св. 25	Нет данных	-	39,8

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ 4732-003-63867332-2011, СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний	
		фон 1	фон 2
		дисковое выравнивание пахоты (1 след)	дисковое лушение стерни кукурузы (1 след)
Крошение почвы, %, размер фракций, мм: от 0 до 10 включ. св. 10 -" - 25 -" -" - 25 -" - 50 -" свыше 50 свыше 100	} } Не менее 90 } Нет данных Не более 10	41 } 24 } 79,2 14,2 } 20,8 0	57,2 } 19,8 } 90,2 13,2 } 9,8 0
Гребнистость поверхности почвы, см	Не более 4	3,0	2,7
Заделка пожнивных остатков, %	60	74,8	60,6
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено	
* - для основной и предпосевной обработки почвы.			

Показатели качества определены по СТО АИСТ 4.2-2010.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата
за нормативную продолжительность смены

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ:			
	дисковое выравнивание пахоты (1 след)		дисковое лушение стерни кукурузы (1 след)	
	ч	%	ч	%
Время основной работы	5,44	77,69	5,36	76,59
Время на повороты	0,26	3,65	0,30	4,25
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 бороны	0,06	0,80	0,06	0,80
Время на подготовку и окончание работ	0,13	1,85	0,15	2,16
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	9,29	0,65	9,29
Время на холостые переезды	0,30	4,22	0,31	4,41
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,18	2,50	0,18	2,50
Итого – сменное время	7,00	100,00	7,00	100
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00		0,00	-
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00		0,00	-
Итого – эксплуатационное время	7,00		7,00	-

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка борона Carrier CR 820 в агрегате с трактором К-744 РЗ проводилась на полях ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края на двух фонах: на дисковом выравнивании пахоты и на дисковом лущении стерни кукурузы (1 след) в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были в основном типичными для зоны деятельности Кубанской МИС, за исключением превышения норматива ТУ по влажности почвы в обрабатываемом слое на выравнивании пахоты.

На дисковом выравнивании пахоты (не характерный фон), при средней рабочей скорости движения агрегата 7,4 км/ч, ширине захвата борона 8,0 м и средней глубине обработки 11,0 см, производительность агрегата за час основного времени составила 5,91 га (по ТУ 8,2-11,48 га). Производительность за час сменного времени составила – 4,59 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 12,2 кг/га.

На дисковом лущении стерни кукурузы (1 след) при средней рабочей скорости движения агрегата 10,2 км/ч, ширине захвата борона 8,1 м и средней глубине обработки 7,9 см, производительность агрегата за час основного времени составила 8,24 га. Производительность за час сменного времени составила – 6,31 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 6,7 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени на первом фоне составил 0,78 (по ТУ – не менее 0,75). Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,78 (по ТУ – не менее 0,75).

Коэффициент использования сменного времени на втором фоне составил 0,77 (по ТУ – не менее 0,75). Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,77 (по ТУ – не менее 0,75).

В условиях эксплуатации на двух фонах борона Carrier CR 820 в агрегате с трактором К-744 РЗ надежно выполняла технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0 (по ТУ – 0,99).

При этом показатели качества работы борона в основном соответствовали требованиям ТУ и НД.

На первом фоне, крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило 79,2 % (по ТУ – не менее 90 %), при этом фракций свыше 100 мм не было (по ТУ – не более 10%). Гребнистость поверхности почвы составила 3,0 см (по ТУ – не более 4 см). Заделка пожнивных остатков составила 74,8 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Следует отметить, что на первом нетипичном фоне борона работала в условиях повышенной влажности в обрабатываемом слое - до 29,5 % (по ТУ до 25 %), что не позволило трактору К-744 РЗ выйти на оптимальный

скоростной режим (обеспечивающий значение показателя основной производительности соответствующего требованиям ТУ), вследствие чего отмечено снижение основной производительности, а также недостаточное крошение почвы.

На втором фоне крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило 90,2 % (по ТУ – не менее 90 %). Подрезание сорных растений было полным – 100 %. Измельчение пожнивных остатков крупнотребельных культур (кукуруза, 1 след) с размером фракций до 25 см составило 60,2 % (по ТУ – 60 %). Гребнистость поверхности почвы составила 2,7 см (по ТУ не более 4 см). Заделка пожнивных остатков составила 60,6 (по НД – 60%). Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

В целом по результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях по влажности и твердости почвы, при заданном режиме работы агрегата, эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы при выполнении технологического процесса бороны Carrier CR 820, в основном соответствуют требованиям ТУ и НД.

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-003-63867332-2011 СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний
Дата проведения испытаний	Агросроки	15.07-31.10.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агро-Галан" Курганского района Краснодарского края
Состав агрегата	Тракторы кл. 5 + Carrier CR 820	К-744 P3+ Carrier CR 820
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	10-14	7,2-10,2
- ширина захвата, м	Нет данных	8,0-8,1
Наработка, часы основной работы	То же	270
Общее количество отказов	"-	0
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	Более 270
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 270
II	То же	Более 270
III	"-	Более 270
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	Отказов не отмечено
Продолжительность отыскания и устранения отказов и повреждений, ч	"-	То же
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	"-
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	Не менее 0,98	1,00

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза бороны Carrier CR 820 проведена после наработки 270 ч основного времени или 1595 га. При этом установлено, что все узлы и детали сохранили свои эксплуатационные свойства и находятся в удовлетворительном состоянии.

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.

Анализ показателей надежности

Оценка надежности борона Carrier CR 820 проведена при наработке 270 ч основного времени. Испытания проводились в условиях в основном типичных для зоны деятельности Кубанской МИС.

За период испытаний отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 270 ч, что соответствует нормативу ТУ – не менее 100 ч, при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,00 (по ТУ не менее - 0,98).

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

Сопоставить полученные данные с показателями по обследованию борон Carrier CR 820 выпуска 2015 и 2016 гг. 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	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.	Не определялась (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.	Регулируемая по высоте опора на прицепной снице имеется	Соответствует
Тормозные свойства	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.3.1 На прицепных, полуприцепных и полунавесных	В ТУ наличие тормозов	Не требуется

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>машинах, предназначенных для работы в поле (на животноводческих фермах) и выход которых на дороги общего пользования является исключением, наличие рабочего и стояночного тормозов должно быть установлено в ТУ на конкретные машины.</p> <p>Приводом рабочих тормозов должен управлять с рабочего места оператора ЭС. Привод стояночного тормоза должен быть расположен на машине, быть легкодоступным и несъемным.</p>	не установлено	
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.3.4</p> <p>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.</p>	<p>Предохранительная цепь имеется</p> <p>Масса машины не превышает 50% массы ЭС. Допускается машину тормозами не оборудовать</p>	<p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.3.5</p> <p>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 %</p>	Противооткатными упорами машина оборудована	Соответствует
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.12.4</p> <p>Допустимые значения сил сопротивления, преодолеваемых при обслуживании машины</p>		

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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
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 быстросъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстросъемных муфт	Быстросъемные муфты имеются	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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 – 2,5 Высота – 3,00	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 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 обозначены Места установки домкратов обозначены	Соответствует Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии	
	НД	данным 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.	Двумя передними и двумя задними световозвращателями машина оборудована.		Соответствует
	Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями.	Боковыми световозвращателями машина оборудована		Соответствует
	Передние световозвращатели должны быть расположены:			
	- на высоте от 400 до 2100 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машин) от земли	1070		Соответствует
	- на расстоянии не более 400 мм от габаритной ширины машины.	300		Соответствует
	Задние световозвращатели должны быть расположены:			
	- на высоте от 300 до 2300 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машин) от земли	1000		Соответствует
- на расстоянии не более 400 мм от габаритной ширины машины	200		Соответствует	
Боковые световозвращатели должны быть расположены:				
- на высоте от 400 до 2100 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машины) от земли;	1100		Соответствует	
- на расстоянии не более 3000 мм от передка машины;	3000		Соответствует	
- на расстоянии не более 3000 мм от передка машины;	0		Соответствует	
- на расстоянии не более 1000 мм от задка машины.				
	Задние световозвращатели должны быть	Передние-белые, задние - красные,	Соответствует	

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>красного, передние белого, боковые- белого или желтого цвета</p> <p>Расстояние между задними световозвращателями должно быть не более 2000 мм, между боковыми - не более 3000</p> <p>Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм</p> <p>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</p> <p>Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)</p>	<p>боковые-желтые</p> <p>2000</p> <p>110</p>	<p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.2.</p> <p>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</p>	<p>Собственными приборами световой сигнализации машина оборудована</p>	<p>Соответствует</p>

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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. Диаметр знака от 160 до 250 мм, ширина каймы 0,1 диаметра.	Знак ограничения максимальной скорости транспортирования на машине установлен	Соответствует
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	Предусмотрена самоочистка рабочих органов	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.	1200	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 видных местах рамы машины нанесены символы по технике безопасности 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 бороны Carrier 820, установлено, что данная машина отвечает требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Подсоединение машины к ЭС осуществляется одним оператором. На машине обозначены места строповки и установки домкратов, а также приведены символы по технике безопасности.

Безопасное транспортирование машины в агрегате с ЭС по дорогам общей сети осуществляется при помощи механической фиксации рабочих органов, собственной световой сигнализации и обозначенных габаритов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ

Наименование показателя и номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Несоответствий бороны Carrier CR 820 требованиям ТУ не выявлено.		

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания бороны Carrier CR 820 проводились в агрегате с трактором К-744 РЗ на полях ООО "Агро-Галан" Курганинского района Краснодарского края. За весь период испытаний объем наработки составил 270 ч основного времени или 1595 га.

Условия испытаний были в основном типичными для зоны деятельности Кубанской МИС.

Условия испытаний характеризовались следующими показателями: на дисковом выравнивании пахоты влажность почвы в обрабатываемом слое от 0 до 10 см составила от 22,3 до 29,5 %, что превышало норматив ТУ – до 25 %, твердость почвы в обрабатываемом слое от 0 до 10 см – от 0,64 до 0,74 МПа (по ТУ – до 3,0 МПа), на дисковом лушении стерни кукурузы (1 след) влажность почвы в обрабатываемом слое от 0 до 10 см составила от 20,1 до 25,0 %, твердость – от 1,02 до 1,68 МПа.

Эксплуатационно-технологическая оценка проводилась в агрегате с трактором К-744 РЗ на дисковом выравнивании пахоты (не характерный фон) и дисковом лушении стерни кукурузы (1 след).

На первом фоне при средней рабочей скорости движения агрегата 7,4 км/ч, ширине захвата бороны 8,0 м и средней глубине обработки 11,0 см, производительность агрегата за час основного времени составила 5,91 га. Производительность за час сменного времени составила – 4,59 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 12,2 кг/га.

Следует отметить, что на первом нетипичном фоне борона работала в условиях повышенной влажности в обрабатываемом слое - до 29,5 % (по ТУ – до 25 %), что не позволило трактору К-744 РЗ выйти на оптимальный скоростной режим (обеспечивающий значение показателя основной производительности, соответствующего требованиям ТУ), вследствие чего, отмечено снижение основной производительности, а также недостаточное крошение почвы.

На втором фоне при средней рабочей скорости движения агрегата 10,2 км/ч, ширине захвата бороны 8,1 м и средней глубине обработки 7,9 см, производительность агрегата за час основного времени составила 8,24 га. Производительность за час сменного времени составила – 6,31 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 6,7 кг/га.

При этом показатели качества выполнения технологического процесса бороны Carrier CR 820, в основном соответствуют требованиям ТУ и НД.

Борона имеет достаточный уровень технической надежности. При наработке 270 ч отказов не отмечено. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ не менее 0,98).

При проведении оценки безопасности конструкции бороны Carrier CR 820, установлено, что данная машина отвечает требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Испытанный образец бороны Carrier CR 820 соответствует всем основным требованиям ТУ и НД. Выявленные несоответствия могут быть устранены в процессе производства машины.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона Carrier CR 820 соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором К-744 РЗ, надежно выполняет технологический процесс на дисковом лущении стерни кукурузы, обеспечивая при этом эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы, в основном соответствующие требованиям ТУ и НД.

Борона имеет достаточный уровень технической надежности. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ не менее 0,98).

При оценке безопасности и эргономичности конструкции установлено, что борона соответствует всем требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам испытаний установлено, что борона Carrier CR 820 соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и основным требованиям безопасности.

Директор Кубанской МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Зав. КИЛ

Ю.А. Хомко

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

А.В. Юрченко

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
Отказов не отмечено.											

Приложение Б

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

Описание и цель мероприятий	Оценка эффективности изменения
Борона Carrier CR 820 испытывалась на Кубанской МИС впервые. В ходе испытаний 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	01.01.2016
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	01.01.2016
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	13.05.2016
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер-карандаш магнитный Константа М1, № 241 УАЛГ. 016.00000 ТУ	31.08.2016
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДОУ-3-05И, № 040268, ТУ 4273-015-27414051-2009	17.10.2016
Время	Секундомер СОСпр26, № 5110, ТУ 25.1819-021-90	21.10.2016
Расход топлива	Счетчик заправочного агрегата ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	25.10.2016
Влажность почвы	Низкотемпературная лабораторная печь SNOL-67/350, № 07738 ST 8372805-003:2000	07.10.2015 до 07.10.2017
	Весы электронные MWII-300, № 040405382	25.10.2016
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	16.05.2016
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр26, № 5506, ТУ 25.1819-021-90	21.10.2016
Длина деланки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	16.05.2016
Ширина захвата	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	01.01.2016
Высота сорных растений, глубина обработки почвы, гребнистость поверхности почвы	Линейка измерительная, № 1/0, ГОСТ 427-75	01.01.2016
	Линейка измерительная, № 1/9, ГОСТ 427-75	01.01.2016
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	16.05.2016
	Весы электронные "MER 323-30.5", № 32310292	13.07.2016