

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 № 07-96-2015
(6240722)**

от 16 ноября 2015 года

**ИСПЫТАНИЙ ИМПОРТНОГО ОБРАЗЦА
БОРОНЫ ШТРИГЕЛЬНОЙ STRAWMASTER 7000**

Новокубанск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Характеристика испытываемого образца	4
1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса	4
1.2. Техническая характеристика	7
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 безопасности и эргономичности конструкции машины	14
3.4. Показатели надежности	21
3.4.1. Заключительная техническая экспертиза	22
3.5. Перечень несоответствий машины требованиям НД	24
4. Заключение по результатам испытаний	25
Выводы по результатам испытаний	26
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	27
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	29
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	30

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
SM7030	2014	30.06.2015	19.06.2015	19.06.2015-16.11.2015 г.	Спецпрограмма	127

Организация-разработчик – фирма "DEGELMAN INDUSTRIES LTD", Канада

Испытания проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие машины требованиям отечественной НД и вписываемости в технологию сельскохозяйственного производства зоны деятельности МИС, по специальной программе-методике, согласованной с ФГБУ "ГИЦ" и утвержденной директором Кубанской МИС 25.08.2015 г.

Борона штригельная Strawmaster 7000 приобретена ООО "Агрофирма Агрсахар 2", Успенского района Краснодарского края. В работе борона агрегатировалась с трактором Challenger MT 685C. Испытания проводились в условиях хозяйственной эксплуатации.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса

Борона штригельная Strawmaster 7000 предназначена для равномерного распределения соломы озимых и яровых зерновых-колосовых культур из валков по поверхности поля. Равномерное распределения соломы способствует закрытию влаги в почве, а также позволяет уменьшить процесс забивания пожнивными остатками при последующей обработке почвы. Борона может использоваться во всех почвенно-климатических зонах России, исключая районы горного земледелия. Опционально на борону штригельную Strawmaster 7000 может устанавливаться оборудование для внесения химикатов и семян.

Борона агрегируется с тракторами мощностью 250-350 л.с.

Борона штригельная Strawmaster 7000 (рисунок 1) состоит из снлицы 1, центральной балки 2, боковых балок 3, секций рабочих органов, боковых растяжек 4 и гидросистемы.

Сница бороны, представляет собой сварную рамную конструкцию, в передней части которой установлена прицепная серьга для присоединения бороны к трактору, а сзади установлены транспортные колеса и два гидроцилиндра. По бокам снлицы установлены выносные брусья с замками, для фиксации боковых растяжек при переводе в рабочее положение бороны.

Боковые балки, с помощью двух крестовин, шарнирно соединены с центральной балкой и служат для закрепления на них поперечных штанг 3 (рисунок 2), на которые в свою очередь навешиваются семь секций рабочих органов 1 (рисунок 2).

Секция рабочих органов состоит из четырех сваренных прямоугольных брусьев, с приваренными снизу кронштейнами. В кронштейны устанавливаются пять балок круглого сечения (труб), с закрепленными на них штригелями 4 (рисунок 2). На всех трубах приварены проушины для закрепления на них соединительной пластины, на которой установлен винтовой домкрат 2, осуществляющий регулировку угла наклона штригелей (рисунок 2). Регулировка осуществляется в пределах от 5 до 65 град.

Гидросистема бороны служит для перевода бороны из рабочего положения в транспортное, и для подъема и опускания секций рабочих органов при развороте. Гидросистема состоит из двух гидроцилиндров, соединяющих раму снлицы с центральной балкой и рукавов высокого давления.

Для регулирования высоты снлицы, при нахождении бороны в положении хранения под центральной балкой установлен съемный винтовой домкрат.

Перевод бороны из транспортного положения в рабочее осуществляется следующим образом: движением трактора "назад" боковые балки с секциями рабочих органов переводятся в положение, перпендикулярное ходу трактора (в одну линию с центральной балкой), затем, повернув все балки с помощью гидроцилиндров, секции рабочих органов переводятся в рабочее положение, при этом боковые растяжки защелкиваются в замках.

Технологический процесс работы бороны штригельной Strawmaster 7000 протекает следующим образом. На краю поля борона переводится из транспортного положения в рабочее, затем, при включенной передаче трактора, агрегат выполняет рабочий ход. При завершении рабочего хода агрегата, борона, с помощью гидроцилиндров, приподнимается на опорных колесах. Затем агрегат совершает холостой ход с разворотом для совершения следующего рабочего хода.

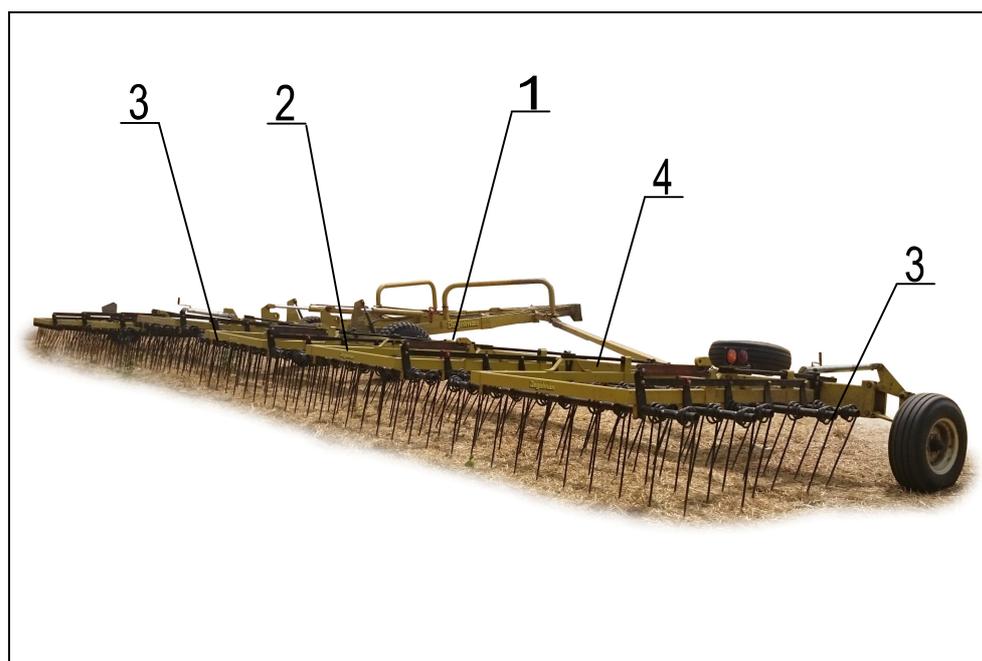


Рисунок 1 – Борона штригельная Strawmaster 7000,
в рабочем положении, вид сзади справа:
1 - сница; 2 - центральная балка; 3 - боковые балки; 4 - растяжка



Рисунок 2 – Механизм регулирования угла наклона штригелей:
 1 - секция рабочих органов; 2 - винтовой домкрат; 3 - поперечная штанга;
 4 - штригель



Рисунок 3 – Борона штригельная Strawmaster 7000
 в агрегате с трактором Challenger MT 685C,
 на распределении соломы по полю

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Тип изделия	Прицепной	
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	Тракторы мощностью 250-350 л.с.	Challenger MT 685C
Рабочие скорости, км/ч	До 20	17,0-17,4
Ширина захвата рабочая, м	20,5	20,5
Транспортная скорость, км/ч	Нет данных	До 20
Производительность в час, га:		
- основного времени	То же	35,36
- эксплуатационного времени	"-	24,92
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.:	"-	1 (тракторист)
Габаритные размеры машины, мм:		
- в рабочем положении		
длина	"-	6130
ширина	"-	21200
высота	"-	1500
- в транспортном положении		
длина	"-	15800
ширина	"-	4340
высота	"-	3180
Габаритные размеры агрегата с трактором Challenger MT 685C, мм:		
- в рабочем положении		
длина	"-	12210
ширина	"-	21200
высота	"-	По трактору
- в транспортном положении		
длина	"-	21880
ширина	"-	4340
высота	"-	По трактору
Дорожный просвет, мм	"-	500
Масса машины, кг:	"-	Не определялась
Пределы регулирования угла наклона штригелей, град:	От 5° до 65°	от 5° до 65°
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч	Нет данных	0,08
Количество точек смазки, всего	12	12
в том числе:		
- ежесменных	-	-
- периодических	-	-
- сезонных	12	12
Число сортов масел и смазок	2	2
<i>Другие показатели</i>		
Количество колес, шт.:		
- с шинами 16.5L-16.1SL	2	2
- с шинами 9.5L-15F1	4	4
Количество секций рабочих органов, шт.	7	7
Количество рядов штригелей в секции, шт.	5	5
Количество сдвоенных штригелей в ряду, шт.	5	5
Длина штригеля, мм	720	720

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	НД	данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
Дата проведения испытаний	Агросроки	15.07.2015	13.07-21.07.15
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агрофирма Агрсахар 2", Успенский район, Краснодарский край	
Вид работ	Распределение соломы по полю	Распределение соломы по полю	
Тип почвы и название по механическому составу	Нет данных	Чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистого механического состава	
Культура	Зерновые-колосовые	Озимая пшеница	
Влажность соломы, %	Нет данных	7,7	5,4-8,1
Распределение массы соломы по ширине захвата, г/м ² :			
- среднее	То же	173	0-585
- стандартное отклонение, ± г/м	"-	209	-
- коэффициент вариации, %	"-	120,8	-
Измельчение соломы, %, по фракциям, см:			
до 10 см	"-	66	61-76
свыше 10 см	"-	34	24-39
Рельеф	"-	Ровный	
Микрорельеф	"-	Выровненный	
Влажность почвы в слое 0-10 см, %	"-	25,0	22,2-26,9
Твердость почвы в слое 0-10 см, МПа	"-	1,2	1,02-1,39
Засоренность участка камнями, шт./м ²	"-	0	0

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

Анализ показателей условий испытаний

Испытания борона штригельной Strawmaster 7000 проводились на полях ООО "Агрофирма Агрсахар 2", Успенского района Краснодарского края, на равномерном распределении соломы из валков по поверхности поля, по специальной методике в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и характеризовались влажностью почвы от 22,2 до 26,9 % и твердостью почвы от 1,02 до 1,39 МПа в слое 0-10 см. Влажность соломы при этом составляла от 5,4 до 8,1 %, а измельчение соломы по фракциям до 10 см и свыше 10 см составляло 66 и 34 % соответственно. Распределение соломы характеризовалось большим коэффициентом вариации – 120,8 %, так как масса соломы на учетных площадках варьировалась от 0 до 585 г/м².

Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф, не засоренные камнями. По типу почв преобладал чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистого механического состава.

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 штригельная Strawmaster 7000 является собственностью ООО "Агрофирма Агросахар 2", Успенского района Краснодарского края, была доставлена автомобильным транспортом, в разобранном виде, комплектной. Испытания проводились в условиях хозяйственной эксплуатации.

В целом по бороне качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

Окраска деталей и сборочных единиц, определяющих товарный 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 лакокрасочного покрытия соответствует требованиям ГОСТ 9.032-74. Отмеченные отдельные риски, штрихи и волнистость находятся в пределах допустимых.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама – 60 мкм, рабочие органы – 60 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

Детали болтокрепежных соединений имеют анодное антикоррозийное покрытие по ГОСТ 9.303-84.

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

Из технической документации с бороной представлено руководство по эксплуатации, соответствующее требованиям ГОСТ 27388-87 и содержащее достаточно информации для эксплуатации и технического обслуживания бороны. Читаемость текстов, схем и рисунков удовлетворительная.

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке машины 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:	
	НД	данным испытаний распределение соломы по полю
Дата проведения испытаний	Агросроки	15.07.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агрофирма Агросахар 2", Успенский район, Краснодарский край
Состав агрегата	Тракторы мощностью 250-350 л.с.	Challenger MT 685C + Strawmaster 7000
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	До 20	17,2
- ширина захвата, м	20,5	20,5
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	Нет данных	35,36
- сменного времени	То же	24,92
- эксплуатационного времени	"-	24,92
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	"-	1,2
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- технологического обслуживания	"-	1,00
- надежности технологического процесса	"-	1,00
- использования сменного времени	"-	0,70
- использования эксплуатационного времени	"-	0,70
Количество обслуживающего персонала, чел.	"-	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Распределение массы соломы по ширине захвата, г/м ² :		
- среднее	"-	160
- стандартное отклонение, ± г/м	"-	47,9
- коэффициент вариации, %	"-	29,8
Измельчение соломы, %, по фракциям, см:		
до 10 см	"-	68,0
свыше 10 см	"-	32,0

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	Вид работы	
	распределение соломы по полю	
	ч	%
Время основной работы	4,93	70,48
Время на повороты	0,46	6,56
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	0,04	0,57
Время на подготовку и окончание работ	0,28	3,99
Время на проведение наладки и регулировки	0,00	0,00
Время на устранение технологических неисправностей	0,00	0,00
Время на отдых	0,65	9,27
Время на холостые переезды	0,46	6,56
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,18	2,57
Итого - сменное время	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	-	-
Время на устранение технических отказов и повреждений	-	-
Итого - эксплуатационное время	7,00	-

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка борона штригельной Strawmaster 7000 проводилась на полях ООО "Агрофирма Агросахар 2", Успенского района Краснодарского края, в агрегате с трактором Challenger MT 685C на распределении соломы из валков по поверхности поля, в оптимальные агросроки.

При средней рабочей скорости движения агрегата 17,2 км/ч и ширине захвата борона 20,5 м, производительность агрегата за 1 час основного времени составила 35,36 га. Производительность за час сменного времени составила 24,92 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 1,2 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,70, что обусловлено затратами времени на подготовку и окончание работ (3,99 %), на повороты (6,56 %) и на холостые проезды (6,56 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,70.

В условиях эксплуатации на распределении соломы по полю, борона в агрегате с трактором Challenger MT 685C надёжно выполняла технологический процесс, коэффициент надёжности выполнения технологического процесса составил 1,0.

При этом показатели качества выполнения технологического процесса борона штригельной Strawmaster 7000 получены следующие: коэффициент вариации при распределении массы соломы по ширине захвата после прохода составил 29,8 %, что в 4 раза лучше показателя до прохода борона (120,8 %), при этом измельчение соломы до 10 см составило 68 % (до прохода борона – 66 %).

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях эксплуатации и при заданном режиме работы агрегата, борона штригельная Strawmaster 7000 соответствует своему назначению, обеспечивая равномерное распределение соломы из валков по поверхности поля.

3.3. 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	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.	Регулируемая по высоте опора на прицепной снице имеется	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 имеется Масса машины не определялась (испытания проводилась в условиях хозяйства)	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 быстро-разъемных 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 – 4,34 Высота – 3,18	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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 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 жёлтых и чёрных 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.)	На элементы конструкции машины нанесены прямоугольники, вписывающиеся в окружность диаметром 100 мм (спереди - белые, сбоку - желтые, сзади - красные) Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	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	Собственными приборами световой сигнализации машина оборудована	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 отсутствует	Не 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.	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 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

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 штригельной Strawmaster 7000, установлено, что данная машины имеет 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 (пп. 4.3.5; 4.5.2; 4.6.3).

Возможность вероятного воздействия на оператора опасных производственных факторов обусловлена, тем, что на машине отсутствуют обозначения мест строповки и установки домкратов.

Из-за отсутствия на машине знака ограничения максимальной скорости, уровень ее безопасного транспортирования в агрегате с ЭС по дорогам общего пользования снижен.

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

3.4. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний
Сроки проведения оценки	Агросроки	19.06-28.08.2015 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности Кубанской МИС	ООО "Агрофирма Агросахар 2", Успенский район, Краснодарский край
Состав агрегата	Тракторы мощностью 250-350 л.с.	Challenger MT 685C + Strawmaster 7000
<i>Режим работы:</i>		
- скорость движения, км/ч	До 20	17,0-17,4
- ширина захвата, м	20,5	20,5
Наработка, часы основной работы	Нет данных	127
Общее количество отказов	То же	2
в т.ч. по группам сложности:		
I	"-	2
II	"-	Нет
III	"-	Нет
Наработка на отказ, ч	Не менее 50	63,5
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	63,5
II	То же	Более 127
III	"-	Более 127
Трудоемкость ежесменного ТО, чел.-ч	"-	0,05
Удельная суммарная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	"-	0,005
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	0,021
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	1,27
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	Не менее 0,98	0,98

3.4.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза бороны штригельной Strawmaster 7000 проведена после наработки 127 ч основного времени или 4445 га. 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.

Анализ показателей надежности

Оценка надежности бороны штригельной Strawmaster 7000 проведена при наработке 127 ч основного времени на полях ООО "Агрофирма Агросахар 2" Успенского района Краснодарского края. Испытания проводились в условиях типичных для зоны деятельности МИС и соответствующих требованиям НД.

За период испытаний отмечено два отказа I группы сложности, причина которых не установлена (приложение А). Нарботка на отказ при этом составила 63,5 ч, что соответствует нормативу СТО АИСТ 4.6-2010 (не менее 50 ч), при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 0,98 (по СТО АИСТ 4.6-2010 - не менее 0,98).

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

3.5. Перечень несоответствий машины требованиям НД

Наименование показателя и номер пункта НД	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Борона в части требований безопасности	Должна соответствовать ГОСТ Р 53489-2009	Имеет четыре несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по трем пунктам (пп. 4.3.5; 4.5.2; 4.6.3)

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания бороны штригельной Strawmaster 7000 проводились в агрегате с трактором Challenger MT 685C, на полях ООО "Агрофирма Агросохар 2", Успенского района Краснодарского края на распределении соломы из валков по поверхности поля, по специальной методике в оптимальные агросроки. За весь период испытаний объем наработки составил 127 ч основного времени или 4445 га

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и характеризовались влажностью почвы от 22,2 до 26,9 % и твердостью почвы от 1,02 до 1,39 МПа в слое от 0 до 10 см. Влажность соломы при этом составляла от 5,4 до 8,1 %, а измельчение соломы по фракциям до 10 см и свыше 10 см составляло 66 и 34 % соответственно. Распределение соломы характеризовалось большим коэффициентом вариации – 120,8 %, так как масса соломы на учетных площадках варьировалась от 0 до 585 г/м².

Эксплуатационно-технологическая оценка бороны штригельной Strawmaster 7000 проводилась на распределении соломы из валков по поверхности поля. При средней рабочей скорости движения агрегата 17,2 км/ч и ширине захвата бороны 20,5 м, производительность агрегата за 1 час основного времени составила 35,36 га. Производительность за час сменного времени составила 24,92 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 1,2 кг/га.

При этом показатели качества выполнения технологического процесса боронкой штригельной Strawmaster 7000 получены следующие: коэффициент вариации при распределении массы соломы по ширине захвата после прохода составил 29,8 %, что в 4 раза лучше показателя до прохода бороны (120,8 %), при этом измельчение соломы до 10 см составило 68 % (до прохода – 66 %).

При проведении оценки безопасности конструкции бороны штригельной Strawmaster 7000, установлено, что данная машина имеет 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по трем пунктам (пп. 4.3.5; 4.5.2; 4.6.3).

Борона штригельная Strawmaster 7000 имеет удовлетворительный уровень технической надежности. При наработке 127 ч отмечено два отказа I группы сложности, причина которых не установлена (приложение А). Нарботка на отказ при этом составила 63,5 ч, что соответствует нормативу СТО АИСТ 4.6-2010 (не менее 50 ч), при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 0,98 (по СТО АИСТ 4.6-2010 – не менее 0,98).

Испытаниями установлено, что борона штригельная Strawmaster 7000 вписывается в технологию сельскохозяйственного производства и по показателям назначения соответствует отечественным требованиям. Борона может быть использована в сельхозпроизводстве зоны МИС.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона штригельная Strawmaster 7000 соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором Challenger MT 685C, надежно выполняет технологический процесс, обеспечивая при этом эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы, соответствующие требованиям НД.

Борона имеет удовлетворительный уровень технической надежности. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 0,98 (по СТО АИСТ 4.6-2010 – не менее 0,98).

Борона имеет 4 несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 (пп. 4.3.5; 4.5.2; 4.6.3), устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

По результатам испытаний установлено, что борона штригельная Strawmaster 7000 соответствует требованиям сельскохозяйственного производства по показателям назначения, надежности и основным требованиям безопасности.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

О.В. Клочков

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 деталей, узла, агрегата с указанием вида привлеченных средств)
			ч	га					
Секция рабочих органов	Смятие зубьев конической шестерни винтового домкрата (рисунок А.1)	Причина не установлена	80	2800	2	I	0,27+1,0	1,31	Замена домкрата (3 шт.)
			92	3220		I	0,27+1,0	1,31	Замена домкрата(4 шт.)

Всего отказов – 2,

в том числе: I группы сложности - 2,
 II группы сложности - 0,
 III группы сложности - 0.



Рисунок А.1 – Смятие зубьев конической шестерни винтового домкрата

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
Борона испытывалась в Кубанской МИС впервые, в процессе 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	12.08.2015
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
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 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 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