

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 № 07-70-2015
(2050012)**

от 26 октября 2015 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
КУЛЬТИВАТОРА НАВЕСНОГО ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ
ОБРАБОТКИ И ПОДКОРМКИ ПОСЕВОВ
ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР КРН-8,4К**

Новокубанск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение машины	4
1.2. Техническая характеристика	7
2. Условия испытаний	9
3. Результаты испытаний	12
3.1. Первичная техническая экспертиза	12
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	12
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	12
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	13
3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	15
3.3. Показатели надежности	17
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза	18
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	20
4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	27
5. Заключение по результатам испытаний	28
Выводы по результатам испытаний	30
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	31
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.
100	2014	30.03.2014	17.06.2014	23.06.2014-26.10.2015 г	120	203

Организация-разработчик – ОАО "КОРММАШ", п. Орловский,
Ростовская область.

Испытания проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие машины требованиям ТУ 4732-044-00238032-2009, утвержденных директором ОАО "КОРММАШ", по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 24.03.15 г.

В связи с поздним поступлением культиватора навесного для между-рядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К и отсутствием фонов для проведения испытаний выполнить работы в 2014 году не представилось возможным. Была проведена первичная техническая экспертиза и оценка безопасности и эргономичности его конструкции. (Акт № 07-51-2014 от 20 октября 2014 года). Испытания проведены в период 2015 года на междурядной культивации посевов сои на полях ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К (рисунки 1, 2) предназначен для междурядной обработки и подкормки 12-рядных посевов кукурузы, подсолнечника, клеверины и других пропашных культур, высеянных с междурядьями 70 или 90 см, во всех почвенно-климатических зонах России, кроме районов Крайнего Севера.

Культиватор агрегируется с пропашными тракторами тягового класса 3,0.

В испытываемый образец культиватора конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Культиватор КРН-8,4К, вид спереди слева



Рисунок 2 – Культиватор КРН-8,4К, вид сзади справа



Рисунок 3 – Культиватор КРН-8,4 в агрегате с трактором ХТЗ-121, в положении дальнего транспорта



Рисунок 4 – Культиватор КРН- 8,4К в агрегате с трактором John Deere 7830 на междурядной культивации посевов сои

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
Тип изделия	Навесной	Навесной
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	С тракторами кл. 3,0	ХТЗ-121 John Deere 7830
Привод туковысевающих аппаратов	От опорных приводных колес	
Рабочие скорости, км/ч	5-10	8,0-8,2
Ширина захвата рабочая, м	8,4	8,4
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность в час, га:		
- основного времени	5,1-7,54	6,82
- эксплуатационного времени	Нет данных	5,01
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (тракторист)	1
Габаритные размеры машины, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Не более 2170	2170
ширина	Не более 9115	9115
высота	Не более 1520	1520
- в транспортном положении		
длина	Не более 9834	9834
ширина	Не более 2360	2360
высота	Не более 1935	1935
Габаритные размеры агрегата с трактором ХТЗ-121, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	7320
ширина	9115	9115
высота	Нет данных	По трактору
- в транспортном положении (при перемещении по дорогам общей сети)		
длина	То же	15500
ширина	2360	2360
высота	Нет данных	По трактору
Дорожный просвет, мм:		
- в положении ближнего транспорта	То же	450
- в положении дальнего транспорта	Не менее 300	300
Масса машины, кг:		
- конструкционная для выполнения основной технологической операции с полным комплектом рабочих органов и приспособлений, ЗИП и ящиком для их хранения	Не более 1420	Не определялась
- эксплуатационная с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции внесения удобрений и со стрелчатými лапами без технологического материала в бункерах	Нет данных	1520

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
Распределение массы агрегата по опорам трактора ХТЗ-121 (машина с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции внесения удобрений и со стрельчатыми лапами без технологического материала в бункерах), кг:		
- передние	Нет данных	3890
- задние	То же	3710
Нагрузка на сницу, кг	"-	390
Нагрузка на опорные колеса, кг	"-	1130
Нагрузка на управляемые колеса трактора, % к массе трактора	Не менее 20 по ГОСТ Р 53489-2009	51
Минимальный радиус поворота агрегата с трактором ХТЗ-121, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	Нет данных	11,6
Ширина колеи колес культиватора, мм:		
- в рабочем положении	То же	5550
- в транспортном положении	"-	2095
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см		
- полольными лапами	6-10	6-10
- рыхлительными (стрельчатыми) лапами	10-16	10-16
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,30
- для транспортировки	"-	0,30
Количество передач:		
- цепных	4	4
Количество точек смазки, всего	28	28
в том числе:		
- ежесменных	Нет данных	Нет
- периодических	26	26
- сезонных	2	2
Число сортов масел и смазок	1	1
<i>Другие показатели</i>		
Количество колес, шт.:		
- несущих	2	2
- копирующих	13	13
Типоразмер шин колес несущих	6,5x16 ТУ 38.5.01.008	Пневматические 5,00-10,00
Давление в шинах колес несущих, МПа	0,3	0,3
Количество стрельчатых лапы, шт.	13	13
Количество полольных лап:		
- правых	12	12
- левых	12	12
Количество туковысевающих аппаратов, шт.	12	12
Долота с раструбами		
- количество, шт.	24	24
Ширина захвата стрельчатой лапы, мм	Нет данных	265
Объем бункера подкормочного приспособления, дм ³	43	43

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ	данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
		фон 1	фон 1
Дата проведения испытаний	Агросроки	08.06.2015 г.	08.06.2015-26.06.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района Краснодарского края	ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района Краснодарского края
Состав агрегата	Трактор кл. 3,0	John Deere 7830 + КРН-8,4К	John Deere 7830 + КРН-8,4К
Вид работ	Междурядная культивация	Междурядная культивация	Междурядная культивация
Культура, сорт	Пропашные культуры	Соя "Селекта 201"	Соя "Селекта 201"
Тип почвы и название по механическому составу	Все типы почв	Чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный	
Рельеф	Ровный и волнистый до 5°	Ровный	Ровный
Микрорельеф	Ровный и волнистый	Ровный	Ровный
Влажность почвы, %, в слоях, см:	} До 30 по слоям	20,9	13,2-22,9
от 0 до 5 включ.		28,1	25,2-30,5
"- 5 "- 10 "-		28,6	22,5-33,8
"- 10 "- 15 "-			
Твердость почвы, МПа, в слоях, см:	} До 5 по слоям	0,64	0,60-0,72
от 0 до 5 включ.		0,97	0,68-1,23
"- 5 "- 10 "-		1,07	0,86-1,27
"- 10 "- 15 "-			

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ	данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
		фон 1	фон 1
Засоренность участка сорняками в зоне обработки, шт./м ²	Нет данных	9,5	3-14
Схема посева (посадки)	То же	Рядовой посев	Рядовой посев
Высота растений, см	До 80	48,8	45-55
Ширина кроны, см	Нет данных	19,3	15-25
Ширина междурядья, см	70; 90	70,0	70-71
Отклонение растений от осевой линии рядка:			
- среднее отклонение, ± см	±1	+ 0,3	+ 0,3
- количественная доля растений с отклонением, превышающим требования ТУ, %	Нет данных	0,0	0,0
Густота растений, шт./м ² (тыс. шт./га)	То же	23,8 (340,5)	23,8 (340,5)

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

Анализ показателей условий испытаний

Испытания культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К в агрегате с трактором John Deere 7830 проводились в 2015 году в оптимальные сроки на междурядной культивации посевов сои "Селекта 201" рядовым высевом на полях ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района Краснодарского края.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и характеризовались влажностью почвы в обрабатываемом слое от 20,9 до 28,6 % (по ТУ – до 30 % по слоям) и твердостью почвы от 0,64 до 1,07 МПа (по ТУ – до 5 МПа).

Анализ показателей условий испытаний свидетельствует, что по всем остальным показателям условия испытаний полностью удовлетворяют требованиям ТУ:

- обрабатываемые поля имели ровный рельеф и микрорельеф;
- по типу почв преобладал чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный.

При рядовом высеве, засоренность участка сорняками в зоне обработки составляла 9,5 шт./м², а высота растений была 48,8 см (по ТУ – до 80 см). Ширина кроны была в среднем 19,3 см при ширине междурядий 70,0 см (что соответствует ТУ – 70; 90 см). Густота растений в среднем – 23,8 шт./м или 340,5 тыс.шт./га.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

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

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К представлен на испытания в собранном виде, автомобильным транспортом в следующей комплектации: лапы рыхлительные (стрельчатые), лапы полольные, бункера для удобрений с семяпроводами и лапы с трубкой и раструбом. При транспортировке культиватора и разгрузке его на МИС видимых повреждений и деформаций не обнаружено. Запасные части, инструмент и принадлежности к культиватору не прилагаются.

Качество лакокрасочного покрытия культиватора удовлетворительное.

Окраска деталей и сборочных единиц, определяющих товарный вид изделия, выполнена по V классу в соответствии с ГОСТ 6572-91. Отмеченные отдельные риски, штрихи и волнистость находятся в допустимых пределах по ГОСТ 9.032-74. Окраска рабочих органов и других узлов и деталей, класс которых не нормируется, выполнена по VI классу.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама – 70 мкм, рабочие органы – 60 мкм, сница – 70 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

Прочность сцепления лакокрасочного покрытия (адгезия) составила 2 балла, что удовлетворяет требованиям ГОСТ 6572-91 (не более 2 баллов).

Детали болтокрепежных соединений имеют анодное антикоррозионное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303-84.

Качество выполнения сварных соединений удовлетворительное.

Анализ технической документации

Из технической документации с культиватором представлены технические условия ТУ 4732-044-00238032-2009. Руководство по эксплуатации культиватора отсутствует.

Технические условия по культиватору в основном соответствуют ГОСТ 2.114-95, за исключением отсутствия раздела "Требования охраны окружающей среды".

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 545784-2011.

3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
		междурядная культивация сои "Селекта 201" фон 1
Дата проведения оценки	Агросроки	08.06.2015 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности МИС	ООО "Сельхоз-Галан", Курганинский район
Состав агрегата	Трактора класса 3,0	John Deere 7830 + КРН-8,4К
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	5,0-10,0	8,1
- ширина захвата, м	8,4	8,4
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	5,1-7,54	6,82
- технологического времени	Нет данных	6,22
- сменного времени	То же	5,01
- эксплуатационного времени	"-	5,01
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	"-	3,2
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- рабочих ходов	"-	0,91
- технологического обслуживания	"-	1,00
- надежности технологического процесса	0,98	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,73
- использования эксплуатационного времени	То же	0,73
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Глубина обработки средняя, см	6,0-10,0	7,0
Установочная величина защитной зоны с одной стороны рядка, см	9-16	10,0
Фактическая величина защитной зоны с одной стороны рядка, см	9-16	9,5
Уничтожение сорных растений в зоне обработки, %	100	100
Повреждение культурных растений, всего, %	0-1,5	0
в т.ч. с оборванными листьями	Нет данных	0

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
		междурядная культивация сои "Селекта 201" фон 1
Крошение почвы, %, размер фракций, мм: от 0 до 10 включ. св. 10 "-"- 25 "-"- -"- 25 "-"- 50 св. 50	} Не менее 80 Нет данных То же	73,8 } 12,8 } 86,6 7,2 6,2
Вынос влажного слоя на поверхность, % - до прохода: от 0 до 3 св 3 до 6 св 6 до 9 - после прохода: от 0 до 3 св 3 до 6 св 6 до 9	"-" "-" "-" "-" "-" "-"	- 0,1 14,9 22,4 14,8 21,5 26,8
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено

Показатели качества определены по СТО АИСТ 4.2-2010.

3.2.1. Баланс времени работы агрегатов за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Вид работы:	
	междурядная культивация сои "Селекта 201"	
	ч	%
Время основной работы	5,14	73,39
Время на повороты	0,49	7,04
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 культиватора	0,12	1,70
Время на подготовку и окончание работы	0,03	0,40
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	0,40	5,69
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,18	2,50
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 культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К проводилась на полях хозяйства ООО "Сельхоз-Галан" Курганского района в агрегате с трактором John Deere 7830 на междурядной культивации сои "Селекта 201" без подкормки посевов.

В целом условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали требованиям ТУ.

При рабочей скорости движения агрегата 8,1 км/ч и рабочей ширине захвата культиватора 8,4 м производительность культиватора в агрегате с трактором John Deere 7830 на междурядной культивации сои "Селекта 201" за час основного времени составила 6,82 га (ТУ – 5,1-7,54 га). Производительность за час сменного времени составила 5,01 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 3,2 кг/га.

В условиях эксплуатации на культивации посевов сои культиватор в агрегате с трактором John Deere 7830 надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надёжности выполнения технологического процесса равен 1,00.

Коэффициент использования сменного времени культиватора на междурядной культивации сои "Селекта 201" составил 0,73, что обусловлено малыми затратами времени на подготовку и окончание работ (0,40 %) и на ежесменное техническое обслуживание культиватора (1,70 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,73.

При этом показатели качества работы культиватора соответствуют требованиям ТУ. Подрезание сорной растительности в зоне обработки было полным, в соответствии с ТУ – 100 %. Качество крошения почвы соответствовало требованиям ТУ – содержание комков почвы размером до 25 мм составило 86,6 %, при нормативе ТУ не менее 80 %. Фактическая величина защитной зоны с одной стороны рядка при культивации составила 9,5 см (ТУ – 9-16 см).

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ, СТО АИСТ 1.12-2006	данным испытаний
Дата проведения испытаний	Агросроки	23.06.2014 -21.09.2015 г
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района
Состав агрегата	Тракторы кл. 3,0 + КРН-8,4К	John Deere 7830 + КРН-8,4К
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	5-10	8,0-8,2
- ширина захвата, м	8,4	8,4
Наработка, часы основной работы	Нет данных	203
Общее количество отказов	То же	2
в том числе по группам сложности:		
I	"-	-
II	"-	2
III	"-	-
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	101,5
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 203
II	То же	101,5
III	"-	Более 203
Трудоемкость ежеменного ТО, чел.-ч	"-	0,12
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	0,0197
Продолжительность отыскания и устранения отказов и повреждений, ч	"-	3,5
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	1,75
Коэффициент готовности:		
- по оперативному времени	"-	0,99
- с учетом организационного времени	"-	0,98

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К проведена после наработки 203 ч (1380 га).

При этом отмечено, что сборочные единицы и детали, а также лакокрасочное покрытие находятся в удовлетворительном состоянии.

Износ стрельчатых лап и долот незначительный.

После проведения технического обслуживания культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2007, СТО АИСТ 2.9-2007, СТО АИСТ 2.10-2007.

Анализ показателей надежности

Оценка надежности культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К проводилась при работе в типичных условиях зоны Кубанской МИС в агрегате с трактором John Deere 7830 при наработке 203 ч (1380 га). За время испытаний отмечено два отказа II группы сложности производственного характера, обусловленных низким качеством выполнения сварочных соединений.

Наработка на отказ составила 101,5 ч (по ТУ не менее 100 ч). Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 0,98, по оперативному времени – 0,99.

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°	30	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.3 Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при установке их хранение. Положение точек навески должно обеспечивать удобное и безопасное соединение машины с ЭС. Самые низкие точки навески должны быть расположены не менее чем на 200 мм выше грунта	Устойчивость машины при хранении сохраняется при помощи опор Конструкция машины предусматривает наличие БСУ, что обеспечивает удобное и безопасное соединение машины с ЭС 850мм	Соответствует Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.2.6 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии на горизонтальной поверхности, должны сохранять устойчивость, при приложении к ним усилий не менее 200 Н	Устойчивость машины в отцепленном состоянии сохраняется, при приложении к ней усилий 200 Н	Соответствует
Нагрузка	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.5 СХА с колесным ЭС должны иметь нагрузку на управляемые колеса не менее 0,2 эксплуатационной массы ЭС	0,51	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.7 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии, должны иметь регулируемую по высоте опоры 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	Регулируемые по высоте опоры на соединительном устройстве имеются	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Требования к тормозам	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	На машине в транспортном положении используется БСУ Масса машины не превышает 50% массы ЭС (ХТЗ-121). Допускается машину тормозами не оборудовать	Не требуется Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.5 Машины должны иметь не менее двух противооткатных упоров и иметь места для их хранения. Конструкция упоров должна обеспечивать неподвижное положение машины на уклоне до 15 %	Противооткатные упоры имеются	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. 4.4.1 Навесные машины должны иметь быстросоединяющие сцепные устройства (БСУ) по ГОСТ 25942. В технически обоснованных случаях допускается БСУ не применять	Быстросоединяющее сцепное устройство (БСУ) имеется	Соответствует
	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
Наличие фиксирующих устройств	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.5 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Фиксация рабочих органов в транспортном положении имеется	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 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	Ширина – 2360 Высота – 1935	Соответствует Соответствует
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 обозначены Места установки домкратов обозначены	Соответствует Соответствует Соответствует
Световые, сигнальные и маркировочные устройства	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6 Машины, должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями. Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые – белого или желтого цвета. Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цвета, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм. Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)	Спереди и сзади, на машине нанесены по два прямоугольника белого и красного цветов. Сбоку имеются прямоугольники белого цвета Имеющиеся прямоугольники вписываются в окружность диаметром 100 мм Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	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	Машина в агрегате с ЭС в транспортном положении, не закрывает внешние световые приборы ЭС, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.3 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости	Знак ограничения максимальной скорости транспортирования имеется	Соответствует
Защитные ограждения	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.2 Движущиеся и (или) вращающиеся части машин должны быть встроены в конструкцию или защищены ограждениями. Конструкция защитных ограждений машин должна соответствовать ГОСТ 12.2.062. Защитные ограждения частей машины, подлежащих в течение рабочей смены осмотру, должны открываться без применения инструмента	Вращающиеся части машины встроены в конструкцию	Соответствует
Требования к конструкции машин, узлам и агрегатам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.5 Машины, загрузка которых производится вручную, должны иметь высоту загрузочных отверстий, емкостей и других мест не более 1,0 м от опорной поверхности для ног	1,0	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	Чистик имеется	Соответствует
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	1050	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.3 Места смазки должны быть обозначены символами или указателями. Допускается выполнять указатель в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20-50 мм от масленки Если цвет масленки отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать	Цвет масленки отличен от общего цвета машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.4 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующим в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Специальный инструмент на машину не требуется. Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует
Конструкция узлов и агрегатов	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.2 Машины для посева, посадки и внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для контроля с места оператора ЭС за работой высевальных аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах и др. емкостях. Допускается в технически обоснованных случаях приспособления для контроля устанавливать непосредственно на машине	Приспособление для контроля уровня туков в бункерах имеется	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.10 Конструкция бункеров сеялок должна обеспечивать безопасную очистку их от технологического продукта	Безопасная очистка бункеров от технологического продукта обеспечивается	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Информация по эксплуатации	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.14.1 На видных местах элементов конструкции машин должны быть нанесены надписи и (или) символы или закреплены таблички с надписями и (или) символами по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также по положениям рычагов управления. Расшифровка символов по технике безопасности должна быть приведена в руководстве по эксплуатации	На машине нанесены соответствующие символы и надпись.	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.4 На сеялках, для внесения семян обработанных ядохимикатами непосредственно на элементах конструкции или табличках должны быть нанесены предупредительные надписи о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты	Вместо предупредительных надписей о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты нанесены соответствующие символы	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 культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К, установлено, что данная машина соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Подсоединение машины к ЭС и ее перевод в транспортное и рабочее положение обеспечивается одним оператором. Вращающиеся части машины встроены в конструкцию, обозначены места смазки, строповки и установки домкратов, а также имеются символы и надпись по технике безопасности.

Транспортирование машины в агрегате с ЭС по дорогам общего пользования осуществляется при помощи обозначенных габаритов, имеющегося знака ограничения скорости и механической фиксации.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Сварные соединения, п. 1.1.9.	Должны соответствовать ОСТ 23.2.429. Швы сварных соединений – ГОСТ 14771	1. Трещина по сварному соединению БСУ (рисунок А.1) 2. Трещина по сварному соединению ребра жесткости и присоединительной пластины рабочей секции к раме (рисунок А.2)

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К в агрегате с трактором John Deere 7830 проводились в 2015 году в оптимальные сроки на междурядной культивации посевов сои "Селекта 201" рядовым высевом на полях ООО "Сельхоз-Галан" Курганинского района Краснодарского края.

При проведении первичной технической экспертизы культиватора недостатков по качеству изготовления не выявлено. Качество лакокрасочного покрытия культиватора выполнено в соответствии с ГОСТ 6572-91. Детали болтокрепёжных соединений имеют анодное антикоррозионное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303-84.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС и соответствовали требованиям ТУ по всем показателям. За весь период испытаний объем наработки составил 203 ч основного времени или 1380 га.

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена на междурядной культивации посевов сои без внесения минеральных удобрений. Производительность за 1 час основного времени составила 6,82 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 3,2 кг/га. Коэффициент использования сменного времени культиватора составил 0,73. Коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00. При этом показатели качества работы культиватора соответствуют требованиям ТУ. Подрезание сорной растительности было полным, в соответствии с ТУ – 100 %. Качество крошения почвы соответствовало требованиям ТУ – содержание комков размером до 25 мм составило 86,6 %, при нормативе ТУ не менее 80 %. Фактическая величина защитной зоны с одной стороны ряда при культивации составила 9,5 см (по ТУ – 9-16 см).

Показатели надежности культиватора соответствуют требованиям ТУ. Наработка на отказ составила 101,5 ч, что соответствует требованиям ТУ (не менее 100 ч). За период испытаний отмечено два отказа производственного характера. Коэффициент готовности по оперативному времени составил 0,99 (по ТУ не менее 0,99).

За период испытаний отмечено два несоответствия требованиям ТУ по одному пункту (п. 1.1.9).

Сопоставить полученные данные с показателями по обследованию культиваторов КРН-8,4К 2014 года выпуска не представилось возможным, по причине их отсутствия в зоне деятельности Кубанской МИС.

При проведении оценки безопасности и эргономичности культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К установлено, что машина соответствует требованиям ГОСТ Р53489-2009.

По результатам анализа показателей, полученных в ходе испытаний, можно сделать заключение, что испытанный образец культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К соответствует всем основным требованиям ТУ и НД. Выявленные несоответствия могут быть устранены в процессе производства машины.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К удовлетворительно агрегируется с тракторами ХТЗ-121 и John Deere 7830, соответствует своему назначению, обеспечивает в условиях эксплуатации надежное выполнение технологического процесса с эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества, соответствующими требованиям ТУ. Показатели технической надежности культиватора также соответствуют требованиям ТУ. Коэффициент готовности по оперативному времени составляет 0,99, при нормативе ТУ не менее 0,99.

При этом культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К имеет два несоответствия требованиям ТУ по одному пункту (п. 1.1.9). Выявленные несоответствия не требуют изменения конструкции.

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К установлено, что машина соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам испытаний культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки посевов пропашных культур КРН-8,4К соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

С.М. Деняк

Представитель организации-разработчика (изготовителя)

С.В. Литунов

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 отскакивания и устранения отскакивания, ч	Трудоемкость отыскания и устранения отказа, повреждения, чел.-ч	Способ устранения отказа, повреждения (ремонт, замена деталей, узла, агрегата с указанием вида привлеченных средств)	Расход деталей, шт.	
			ч	га						приложенных к машине по ТУ	не приложенных к машине
Быстросъемное сцепное устройство Рабочая секция	Трещина по сварному соединению (рисунок А.1)	Низкое качество сварного соединения (П) ТУ п. 1.1.9	61	412	1	II	0,75+1,0	2,0	Заварка трещины	-	-
	Трещина по сварному соединению ребра жесткости и присоединительной пластины (рисунок А.2)	Низкое качество сварного соединения (П) ТУ п. 1.1.9	72	486	1	II	0,75+1,0	2,0	Заварка трещины	-	-

Всего отказов – 2,
 в том числе: I группы сложности – 0;
 II группы сложности – 2;
 III группы сложности – 0.



Рисунок А.1 – Трещина по сварному соединению БСУ



Рисунок А.2 – Трещина по сварному соединению ребра жесткости и присоединительной пластины рабочей секции к раме

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
Изменения в процессе испытаний 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 металлическая, № 6/0, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Расстояние	Мерный циркуль № 15/5, ТУ 10.13-004-89	15.05.2015
Скорость движения	Секундомер СОСпр2б, № 8352, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Расход топлива	Счетчик заправочного агрегата ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	18.09.2015
Длина участка	Мерный циркуль 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	18.05.2015
Влажность почвы	Весы электронные MWII-300, № 040405382	18.09.2015
	Низкотемпературная лабораторная печь SNOL-67/350, № 07738 ST 8372805-003/2000	07.10.2015
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	15.05.2015
	Весы электронные ТВН-2К, № 0205959, ТУ 4274-008-2741-4051-2000	15.05.2015
Глубина обработки	Линейка измерительная № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Высота сорняков, Гребнистость почвы	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр переносной эталонный 3-го разряда ДОУ-3-05И, № 040268	25.09.2015
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	06.08.2015
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2482, № 2481, ГОСТ 9483-73	14.05.2015