

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 № 07-64-2015
(1020122)**

от 14 октября 2015 года

**ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
СЦЕПКИ ГИДРОФИЦИРОВАННОЙ ВЫРАВНИВАТЕЛЯ
СГВ-21 "КОРММАШ"**

Новокубанск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса.....	4
1.2. Техническая характеристика	9
2. Условия испытаний.....	11
3. Результаты испытаний	13
3.1. Первичная техническая экспертиза	13
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	13
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	14
3.2. Агротехнические показатели при лабораторных испытаниях	14
3.3. Агротехнические показатели при лабораторно- полевых испытаниях	15
3.4. Энергетические показатели машины	17
3.5. Эксплуатационно-технологические показатели	20
3.5.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	21
3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	23
3.7. Показатели надежности.....	31
3.7.1. Заключительная техническая экспертиза.....	31
3.8. Экономическая оценка	31
3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ.....	32
4. Заключение по результатам испытаний.....	33
Выводы по результатам испытаний	35
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний.....	36
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	37
Приложение В. Технические средства проведения испытаний.....	38

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
17	2013	28.02.2014	19.03.2014	19.03.2014 - 14.10.2015 г.	120	3

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

Испытания сцепки гидрофицированной выравнителя СГВ-21 проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие машины требованиям ТУ 4739-059-00238032-2014, утвержденных директором ОАО "КОРММАШ", по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 26 марта 2015 г.

Выполнить в 2014 году работы по сцепке гидрофицированной выравнителя СГВ-21 "Корммаш" не представилось возможным, ввиду выхода из строя сцепки (разрыв крестовины) при проведении первичной технической экспертизы и длительного ожидания запасных частей от завода-изготовителя. Была проведена только первичная техническая экспертиза и оценка безопасности и эргономичности конструкции сцепки (АКТ № 07-44-2014).

Следует отметить, что технология двухрядного зубового боронования сцепками типа СГВ-21, с тракторами класса 5 и более на предпосевной обработке почвы в весенний и осенний период в хозяйствах зоны деятельности Кубанской МИС, практически не применяется. Для этих работ применяются сцепки с однорядным расположением зубовых борон. По этой причине выполнить плановый объем наработки не представилось возможным.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса

Сцепка гидрофицированная выравниватель СГВ-21 "Корммаш" предназначена для составления тракторных широкозахватных агрегатов из зубовых борон или прикатывающих катков и служит для предпосевной обработки почвы, а также для ее прикатывания после посева. Сцепка может использоваться в почвенно-климатических зонах России (1-14; 16Б-19) исключая районы горного земледелия, при влажности почвы до 35% и твердости до 3,5 МПа, с уклоном рельефа до 10°.

Сцепка агрегируется с тракторами тягового класса 5.

Сцепка гидрофицированная выравниватель СГВ-21 "Корммаш" (рисунок 1) состоит из сннца 1, центральной балки 2, боковых балок 3 и 4, тросового механизма 5 и гидросистемы.

Сница сцепки состоит из дышла и рамы, представляющих собой сварные рамные конструкции и соединенные между собой болтами. В передней части дышла приварена прицепная серьга для шарнирного присоединения сцепки к трактору. На раме приварены щеки и фланцы. Щеки служат для шарнирного соединения сннца с центральной балкой, а фланцы для установки транспортных колес. Так же имеются кронштейны для установки гидроцилиндров.

Боковые балки, с помощью двух крестовин СГ21К 00.020 (рисунок 3), шарнирно соединены с балкой центральной и служат для закрепления на них поперечных штанг 1 (рисунок 2), на которые в свою очередь навешиваются зубовые бороны БЗСС-1,0 (рисунок 4).

Тросовый механизм служит для фиксации тросовых растяжек во время работы и их расфиксирования при переводе сцепки в транспортное положение. Механизм состоит из стальных канатов (Ø 12 мм), соединенных со штангой (шарнирно закрепленной на дышле сцепки) и боковыми балками сцепки через скобы.

Гидросистема сцепки служит для подъема и опускания рабочих органов на развороте, а для перевода сцепки из рабочего в транспортное положение. Гидросистема состоит из двух гидроцилиндров, соединяющих раму дышла с центральной балкой, трубопроводов и рукавов высокого давления.

Для удержания сцепки в рабочем положении, при отсоединении сцепки от трактора, используется задняя регулируемая опора. Опора устанавливается на ось поперечины, закрепленной на штангах центральной секции, и фиксируется в рабочем или транспортном положениях фиксатором.

Перевод сцепки из транспортного положения в рабочее осуществляется следующим образом: движением трактора "назад" боковые балки с боронами переводятся в положение, перпендикулярное ходу трактора (в одну линию с центральной балкой), затем, повернув все балки с помощью гидроцилиндров, бороны переводятся в рабочее положение.

Технологический процесс работы сцепки гидрофицированной выравнивателя СГВ-21 "Корммаш" протекает следующим образом. На краю поля сцепка переводится из транспортного положения в рабочее, затем, при включенной передаче трактора, агрегат выполняет рабочий ход. При завершении рабочего хода агрегата, сцепка, с помощью гидроцилиндров, приподнимается на опорных колесах. Затем агрегат совершает холостой ход с разворотом для совершения следующего рабочего хода.

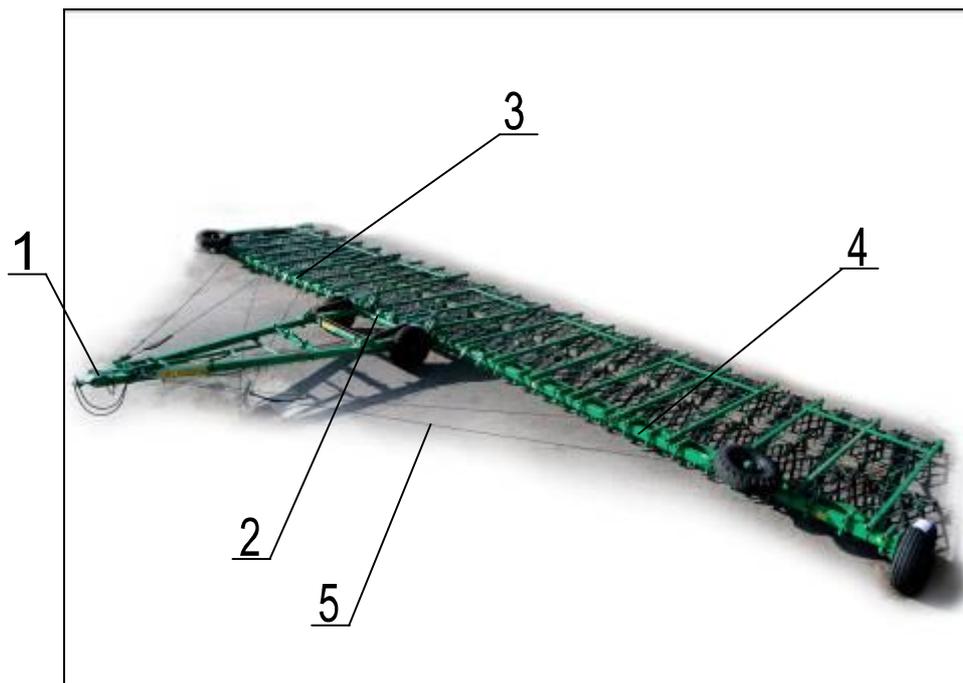


Рисунок 1 – Сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21 "Корммаш", вид спереди слева:
 1 - сница; 2 - центральная балка; 3, 4 - боковые балки;
 5 - тросовый механизм

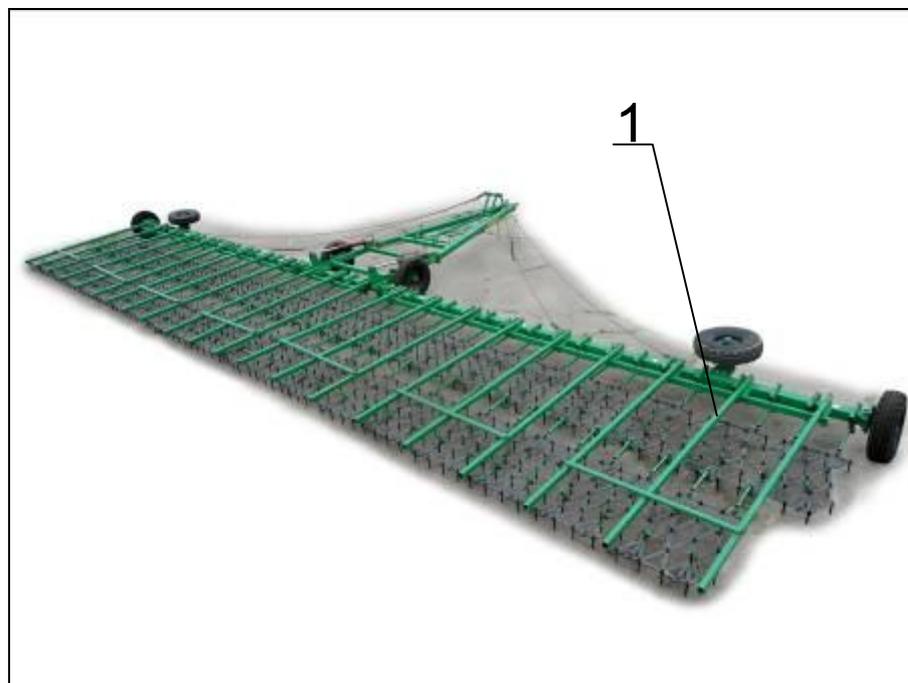


Рисунок 2 – Сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21 "Корммаш", вид сзади справа:
 1 - поперечные штанги



Рисунок 3 – Крестовина СГ21К 00.020

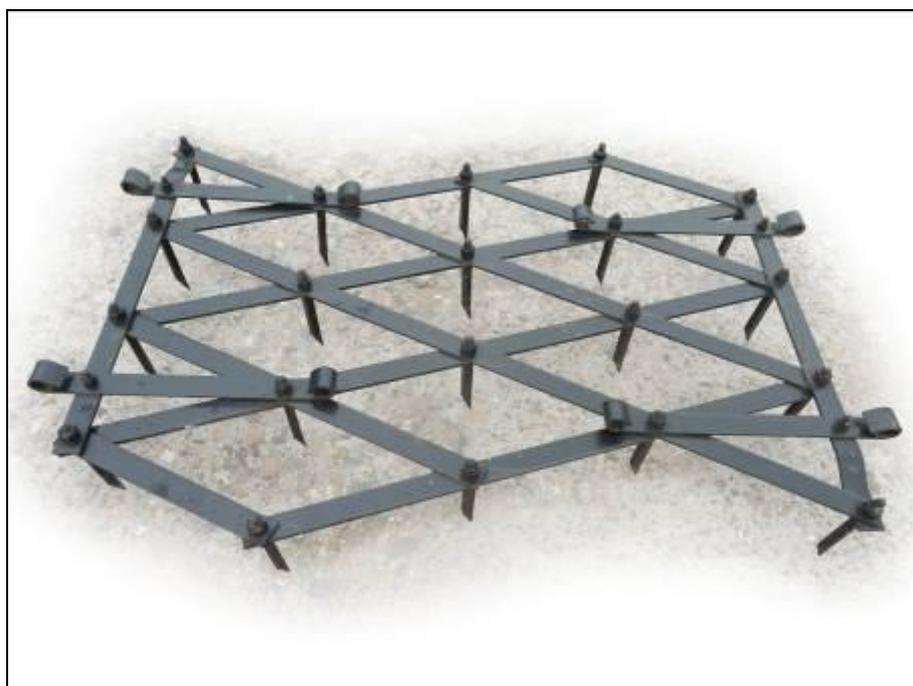


Рисунок 4 – Борона зубовая



Рисунок 5 – Сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21"Корммаш", в агрегате с трактором АТМ 7360, в транспортном положении



Рисунок 6 – Сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21"Корммаш", в агрегате с трактором АТМ 7360, на бороновании почвы

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаниям
Тип изделия	Прицепной	Прицепной
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	С тракторами тягового кл. 5	АТМ 7360
Рабочие скорости, км/ч	До 12	9,3
Ширина захвата, м:		
- конструкционная	До 21	20,6
- рабочая	20,6	20,6
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность в час (на бороновании), га:		
- основного времени	До 20,1	19,22
- эксплуатационного времени	До 12	11,08
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (тракторист)	1
Габаритные размеры машины, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Не более 9850	9850
ширина	Не более 20670	20670
высота	Не более 1010	1000
- в транспортном положении (ближний транспорт)		
длина	Не более 15265	15250
ширина	Не более 4025	3280
		(регулируется транспортными колесами)
высота	Не более 4490	4450
- в транспортном положении (при частичном демонтаже, для дальнего транспорта)		
длина	Не более 15265	15250
ширина	Не более 4025	3280
		(регулируется транспортными колесами)
высота	Не более 2600	2600
Габаритные размеры агрегата с трактором АТМ 7360, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	15500
ширина	То же	20670
высота	-"	По трактору
- в транспортном положении (ближний транспорт)		
длина	-"	20900
ширина	-"	3280
высота	-"	4450
Дорожный просвет, мм	Не менее 300	330
Масса сцепки, кг:		
- без зубовых борон	Не более 4200	4200
- с зубовыми боронами	Не более 5660	5660
Ширина колеи опорных колес центральной секции сцепки, мм	2600	2600

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаний
Расстояние между серединами колес крайних секций сцепки, мм	Не более 20420	20350
Минимальный радиус поворота агрегата с трактором по крайней наружной точке, м	22	22
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	27
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,25
- для транспортировки	"-	0,17
Количество точек смазки, всего,	14	14
в том числе:		
- ежесменных	-	-
- периодических	8	8
- сезонных	6	6
Число сортов масел и смазок	2	2
<i>Другие показатели</i>		
Количество колес, шт.:		
- рабочих	4	4
- транспортных	4	4
Типоразмер шин	9,0-16 ГОСТ 7463	9,0-16 ГОСТ 7463
Наименование зубовых борон	БЗСС-1,0	БЗСС-1,0
Количество зубовых борон, шт.	41	41
Количество рядов зубовых борон, шт.	2	2

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаний	
		лабораторно-полевых и эксплуатационно-технологических	на надежность
Дата проведения испытаний	Агросроки	22.04.2015	22.04.2015
Место проведения испытаний		ФГБУ "Кубанская МИС" Новокубанский район Краснодарский край	
Вид работ	В почвенно-климатических зонах России (1-14; 16Б-19), исключая районы горного земледелия	Боронование почвы	
Тип почвы и название по механическому составу	Предпосевная обработка почвы Все типы почв, кроме каменистых	Предкавказский слабовыщелоченный среднесуглинистый чернозем	
Рельеф	Ровный и с уклоном до 10°	Ровный	
Микрорельеф	Ровный и волнистый	Ровный	
Влажность почвы, %, в слоях, см:			
от 0 до 5 включ.	До 35	13,4	8,2-17,9
"- 5 "- 10 "-	по	17,7	15,7-19,5
"- 10 "- 15 "-	слоям	18,8	16,3-20,3
"- 15 "- 20 "-		20,0	15,8-24,4
Твердость почвы, МПа, в слоях, см:			
от 0 до 5 включ.	До 3,5	0,14	0,11-0,19
"- 5 "- 10 "-	по	0,26	0,18-0,37
"- 10 "- 15 "-	слоям	0,33	0,22-0,46
"- 15 "- 20 "-		0,41	0,31-0,55
Количество камней, шт./м ²	Не допускается	0	0
Количество сорняков на учетной площадке, г/м ²	Нет данных	72,5	40-105
Высота сорных растений, см	До 25	8,5	3-18
Количество пожнивных остатков на учетной площадке, г/м ²	Нет данных	0	0
Предшественник и предшествующая обработка	В соответствии с технологической картой хозяйства	Оз. пшеница, вспашка, сплошная культивация	Оз. пшеница, вспашка, сплошная культивация

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

Анализ показателей условий испытаний

Испытания сцепки гидрофицированной СГВ-21 "Корммаш" в агрегате с трактором АТМ 7360 проводились в оптимальные агросроки на бороновании почвы.

Условия испытаний и характеристика участка были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали агротехническим требованиям по всем показателям.

Влажность и твердость почвы были в пределах нормы: влажность в слоях от 0 до 20 см была от 13,4 до 20% (по ТУ – до 35%), а твердость в слоях почвы от 0 до 20 см – от 0,14 до 0,41 МПа.

Средняя высота сорняков составляла 8,5 см, что соответствовало агротехническим требованиям – до 25 см.

Предшествующая обработка почвы была вспашка и сплошная культивация.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

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

Сцепка гидрофицированная выравниватель СГВ-21 "Корммаш" доставлена в Кубанскую МИС на испытания в разобранном виде, автомобильным транспортом, десятью упаковочными местами. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена. Сцепка по составу деталей узлов и комплектности соответствует комплекточной ведомости. Запасные части, инструмент и принадлежности к сцепке не прилагаются, используется инструмент, которым укомплектован трактор.

Трудоемкость досборки составила 27 чел.-ч с использованием автопогрузчика.

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

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама – 55 мкм, рабочие органы – 50 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

Из технической документации со сцепкой представлены технические условия ТУ 4739-059-00238032-2014 и руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87 и содержит достаточно информации для проведения испытаний и эксплуатации сцепки. Читаемость текстов удовлетворительная, рисунки и схемы четкие.

Технические условия по сцепке соответствуют ГОСТ 2.114-95. Содержащиеся в ТУ технические требования, требования безопасности, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, указания по эксплуатации и гарантии изготовителя представлены в полном объеме. Замечаний по ТУ не выявлено.

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

При обкатке недостатков не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р 54784-2011, СТО АИСТ 2.32-2007, СТО АИСТ 2.21-2007, ГОСТ 2.114-95, ГОСТ 6275-91, ГОСТ 9.032-74.

3.2. Агротехнические показатели при лабораторных испытаниях

Проведение лабораторных испытаний не предусмотрено программой-методикой.

3.3. Агротехнические показатели при лабораторно- полевых испытаниях

Показатель	Значения показателя по:			
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаниям боронование почвы		
Дата проведения испытаний	Агросроки	22.04.2015 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ФГБУ "Кубанская МИС" Новокубанский район Краснодарский край		
Состав агрегата	Тракторы тягового класса 5	АТМ 7360 + СГВ-21		
Режим работы:				
- скорость движения, км/ч	До 12	7,3	8,8	9,7
- ширина захвата, м	20,6	20,6	20,6	20,6
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>				
Глубина обработки, см	До 8	7,9	7,8	7,7
Стандартное отклонение глубины обработки, ± см	Нет данных	0,81	0,74	0,71
Коэффициент вариации	То же	10,18	9,51	9,22
Крошение почвы, %, размер фракции, мм:				
от 0 до 10 включ.	} Не менее 80	84,3	86,2	91,8
св. 10 до 25 "-		12,8	10,6	7,2
"- 25 "- 50 "-	Нет данных	2,9	3,2	1,0
"- 50	То же	0	0	0
Гребнистость поверхности почвы, см	Не более 5	1,7	1,3	1,0
Уничтожение сорняков, %	Не менее 90	96	96	96
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено		

Агротехническая оценка проведена по СТО АИСТ 4.2-2010.

Анализ агротехнических показателей при лабораторно- полевых испытаниях

Агротехническая оценка сцепки гидрофицированной СГВ-21 "Корм-маш" в агрегате с трактором АТМ 7360 проводилась в оптимальные агросроки на бороновании почвы.

Условия испытаний и характеристика участка были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали агротехническим требованиям по всем показателям.

При средней скорости движения агрегата от 7,3 до 9,7 км/ч с шириной захвата сцепки 20,6 м глубина обработки составляла от 7,9 до 7,7 см, т.е. с увеличением скорости средняя глубина обработки уменьшалась.

Уничтожение сорняков – 96 %, что соответствовало требованиям ТУ – не менее 90 % и доказывало эффективность двухследных борон. Крошение по содержанию комков размером до 25 мм составляло от 96,8 до 99 % - по ТУ – не менее 80 %. Гребнистость поверхности почвы была от 1,7 до 1,0 см, что соответствовало ТУ – не более 5 см. Забивания и залипания рабочих органов почвой и сорняками не отмечено.

3.4. Энергетические показатели машины

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаний		
Дата проведения испытаний	Агросроки	22.04.2015 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ФГБУ "Кубанская МИС" Новокубанский район Краснодарский край		
Состав агрегата и вид работы	Тракторы тягового класса 5	АТМ 7360 с задними колесными балластами (2500 кг) + СГВ-21 с зубовыми боронами БЗСС-1,0 на бороновании после сплошной культивации		
<i>Условия работы:</i>				
- влажность почвы, %, в слоях, см:				
от 0 до 5 включ.				13,7
св. 5 -" - 10 -"	До 35			17,7
-" - 10 -" - 15 -"	по слоям			18,8
-" - 15 -" - 20 -"				20,0
- твердость почвы, МПа, в слоях, см:				
от 0 до 5 включ.				0,14
св. 5 -" - 10 -"	До 3,5			0,26
-" - 10 -" - 15 -"	по слоям			0,33
-" - 15 -" - 20 -"				0,41
<i>Режим работы:</i>				
- скорость поступательного движения, км/ч	До 12	7,34	8,82	9,72
- рабочая ширина захвата, м*	20,6	20,60	20,60	20,60
- глубина хода рабочих органов, см	До 8	7,90	7,80	7,70
Производительность за время основной работы агрегата, га/ч	До 20,1	15,12	18,17	20,02
Расход топлива за время основной работы агрегата, кг/ч	Нет данных	41,80	50,30	55,40
<i>Энергетические показатели:</i>				
- тяговое сопротивление, кН	То же	48,23	46,03	45,25
- удельное тяговое сопротивление, кН/м	-"	2,34	2,23	2,20
- мощность, затрачиваемая на перемещение машины, кВт	-"	98,39	112,77	122,17
- потребляемая мощность агрегата, кВт	-"	182,70	208,80	227,00
- общие удельные энергозатраты агрегата, кВт·ч/га	-"	12,08	11,49	11,34
МДж/га	-"	43,50	41,36	40,82
- удельные энергозатраты машины на выполнении технологического процесса, кВт·ч/га	-"	6,51	6,21	6,10
МДж/га	-"	23,42	22,36	21,97

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаний		
- удельный расход топлива за время основной работы агрегата, кг/га	Нет данных	2,76	2,77	2,77
- коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя трактора**	То же	0,70	0,80	0,87
- буксование движителей энергосредства, %	-"-	9,70	12,50	15,65
<p>* Технологический процесс проведен при фактической ширине захвата (без перекрытия).</p> <p>**Расчет проведен по указанной мощности $N_{экр} = 261$ кВт.</p>				

Энергетическая оценка проведена по ГОСТ 52777-2007.

Анализ энергетических показателей

Энергетическая оценка сцепки СГВ-21 с боронами зубowymi БЗСС-1,0 проведена на трех скоростных режимах в агрегате с трактором АТМ 7360, укомплектованным задними колесными балластами (2500 кг).

Предварительно трактор был оборудован тензозвеном и регистрирующей аппаратурой.

Агротехнические условия характеризовались влажностью и твердостью почвы в слоях от 0 до 20 см соответственно 13,7-20,0 % и 0,14-0,41 МПа, что соответствует требованиям НД.

Полученные данные на бороновании почвы после сплошной культивации свидетельствуют, что весомый процент (53,8 %) эффективной мощности составляет мощность (98,39-122,17 кВт), расходуемая на преодоление тягового сопротивления. При этом также установлено, что в суммарных потерях мощности агрегата несколько больший процент (46,2 %) составляют затраты мощности (84,3-104,8 кВт) на самопередвижение трактора, что обусловлено нагруженностью энергосредства балластом и низкой твердостью почвы.

В целом можно сделать заключение, что сцепка СГВ-21 с боронами зубowymi БЗСС-1,0 по тяговому сопротивлению при данных агротехнических условиях и режимах работы соответствует трактору класса 5 (48,23-45,25 кН).

Оптимальный режим работы агрегата обеспечивается при скорости 9,72 км/ч, глубине хода рабочих органов 7,7 см, тяговом сопротивлении 45,25 кН, производительности за время основной работы 20,02 га/ч, общих удельных энергозатратах 11,3 кВт·ч/га, удельном расходе топлива за время основной работы 2,77 кг/га, загрузке двигателя 87 %.

3.5. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4739-059-00238032-2014	данным испытаний боронование почвы
Дата проведения испытаний	Агросроки	22.04.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ФГБУ "Кубанская МИС" Новокубанский район Краснодарский край
Состав агрегата	Тракторы тягового класса 5	АТМ 7360 + СГВ-21
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	До 12	9,3
- ширина захвата, м	20,6	20,6
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	До 20,1	19,22
- технологического времени	Нет данных	15,02
- сменного времени	То же	11,08
- эксплуатационного времени	До 12	11,08
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Нет данных	2,8
<i>Эксплуатационно-технологические коэффициенты:</i>		
- технологического обслуживания	То же	1,00
- надежности технологического процесса	Не менее 0,99	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,58
- использования эксплуатационного времени	То же	0,58
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Глубина обработки средняя, см	До 8	7,7
Уничтожение сорняков, %	Не менее 90	96
Крошение почвы, %, размер фракции, мм:		
от 0 до 10 включ.	}	91,8 ¹
св. 10 до 25 "-		Не менее 80
"- 25 "- 50 "-	Нет данных	1,0
"- 50	То же	0
Гребнистость поверхности почвы, см	Не более 5	1,0
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено

Показатели качества выполнения технологического процесса определены по СТО АИСТ 4.2-2010.

3.5.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Вид работы	
	боронование почвы	
	ч	%
Время основной работы	4,04	57,65
Время на повороты	1,13	16,14
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание сцепки	0,06	0,80
Время на подготовку и окончание работ	0,53	7,62
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	0,39	5,50
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,20	3,00
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 сцепки гидрофицированной СГВ-21 "Корммаш" в агрегате с трактором АТМ 7360 проводилась в оптимальные агросроки на бороновании почвы.

При средней рабочей скорости движения агрегата 9,3 км/ч, рабочей ширине захвата сцепки 20,6 м и средней глубине обработки 7,7 см, производительность за час основного времени составила 19,22 га. Производительность за час сменного времени составила 11,08 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 2,8 кг/га.

В условиях испытаний сцепка гидрофицированная СГВ-21 "Корммаш", в агрегате с трактором АТМ 7360, надежно выполняла технологический процесс, коэффициент надёжности выполнения технологического процесса равен 1,00.

Коэффициент использования сменного времени сцепки составил 0,58, что обусловлено, в основном, большими затратами времени на повороты (16,14 %), на подготовку и окончание работ (7,62 %), а также, на холостые переезды (5,50 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,58.

При этом показатели качества работы сцепки соответствовали требованиям ТУ. Средняя глубина обработки почвы составила 7,7 см (по ТУ – до 8 см). Крошение почвы по содержанию фракций размером до 25 мм составило 99 %, что соответствует требованиям ТУ – не менее 80 %. Гребнистость поверхности почвы составила 1,0 см (по ТУ – не более 5 см). Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	Не определялся из-за малых габаритов стенда	—
	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	Машина сохраняет устойчивое положение в отцепленном состоянии, 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	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
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.	Предохранительная цепь на машине имеется	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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.	Масса машины не превышает 50 % массы ЭС. Допускается не оборудовать машину тормозами	Не требуется
	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 %	Машина имеет два противооткатных упора и места для их хранения. Конструкция упоров отвечает необходимым требованиям	Соответствует Соответствует
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.12.4 Допустимые значения сил сопротивления, преодолеваемых при обслуживании машины не более 200. 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	Фиксация рабочих органов в транспортном положении имеется	Соответствует
Наличие быстроразъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстроразъемных муфт	Быстроразъемные муфты имеются	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Транспортировка 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 требованиями.	Ширина - 3,28 В соответствии с ТУ 4739-059-00238032-2014 высота машины после частичного демонтажа составляет – 2,60	Соответствует Соответствует
Обозначение мест строповки и зачачивания	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.5.2 Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачачивания, 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.4.6.1.1 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.	Машина оборудована двумя передними и двумя задними световозвращателями Длина машина в транспортном положении превышает 6 м. Боковыми световозвращателями машина оборудована	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.2 Передние световозвращатели должны быть расположены: - на высоте от 400 до 2100 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машин) от земли - на расстоянии не более 400 мм от габаритной ширины машины.	1900 400	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.3 Задние световозвращатели (прямоугольники) должны быть расположены: - на высоте от 300 до 2300 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машин) от земли - на расстоянии не более 400 мм от габаритной ширины машины.	1900 400	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.4 Боковые световозвращатели должны быть расположены: - на высоте от 400 до 2100 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машины) от земли; - на расстоянии не более 3000 мм от передка машины; - на расстоянии не более 1000 мм от зада машины.	820 3000 630	Соответствует Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.5 Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые белого или желтого цветов	Задние световозвращатели красного, передние белого, боковые белого цветов	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.6 Расстояние между задними световозвращателями должно быть не более 2000 мм, между боковыми - не более 3000 мм	Расстояние между задними световозвращателями - 2000 мм, между боковыми - 3000 мм	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.1.8 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. Они могут наноситься также на сигнальные щитки размером не менее 250×250 мм Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)	По бокам на машине вместо световозвращателей на элементы конструкции машины нанесены прямоугольники 70×70 мм, белого цвета	Соответствует
		Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.2. Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	При частичном демонтаже рабочих органов машина приборы световой сигнализации ЭС не закрывает	Не требуется
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.3 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости по ГОСТ Р 52290.	На машине сзади слева нанесен знак "Ограничение максимальной скорости транспортирования 15 км/ч"	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.	1000	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 окраски машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.13.4 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующим в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Специальный инструмент на машину не требуется. Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует
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 конструкции машины нанесена надпись по технике безопасности	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Конструкционные показатели к рабо- чему 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 сцепки гидрофицированной выравнителя СГВ-21 "Корммаш" установлено, что данная машина соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Подсоединение машины к ЭС осуществляется одним оператором. На машине обозначены места смазки, строповки, установки домкратов, а также имеются надписи по технике безопасности.

Безопасное транспортирование машины в агрегате с ЭС осуществляется после проведения мероприятий установленных в ТУ 4739-059-00238032-2014.

3.7. Показатели надежности

Выполнить в текущем году плановый объем наработки по сцепке гидрофицированной выравнителяю СГВ-21 "Корммаш" не представилось возможным, ввиду невостребованности технологии двухрядного зубового боронования в хозяйствах зоны деятельности Кубанской МИС, в связи с этим оценка показателей надежности не проводилась.

3.7.1. Заключительная техническая экспертиза

Не проводилась ввиду малой наработки сцепки.

3.8. Экономическая оценка

Не проводилась ввиду малой наработки сцепки.

3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Несоответствий сцепки гидрофицированной СГВ-21 "Корммаш" требованиям ТУ не отмечено		

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания сцепки гидрофицированной выравнителя СГВ-21 "Корммаш" проводились в агрегате с трактором АТМ 7360. Выполнить плановый объем наработки не представилось возможным, ввиду неостребованности технологии двухрядного зубового боронования в хозяйствах зоны деятельности Кубанской МИС. Объем наработки за период испытаний составил 3 ч основного времени или 60 га.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС и соответствовали агротехническим требованиям.

Анализ агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях показал, что при средней скорости движения агрегата от 7,3 до 9,7 км/ч с шириной захвата сцепки 20,6 м глубина обработки составляла от 7,9 до 7,7 см, т.е. с увеличением скорости средняя глубина обработки уменьшалась.

Уничтожение сорняков – 96 %, что соответствовало требованиям ТУ – не менее 90 %. Крошение по содержанию комков размером до 25 мм составляло от 96,8 до 99 % - по ТУ – не менее 80 %. Гребнистость поверхности почвы была от 1,7 до 1,0 см, что соответствовало ТУ – не более 5 см. Забивания и залипания рабочих органов почвой и сорняками не отмечено.

По результатам энергооценки можно сделать заключение, что сцепка СГВ-21 с боронами зубовыми БЗСС-1,0 по тяговому сопротивлению при данных агротехнических условиях и режимах работы соответствует трактору класса 5 (45,25 - 48,23 кН). Оптимальный режим работы агрегата обеспечивается при скорости 9,72 км/ч, глубине хода рабочих органов 7,7 см, тяговом сопротивлении 45,25 кН, производительности за время основной работы 20,02 га/ч, общих удельных энергозатратах 11,3 кВт·ч/га, удельном расходе топлива за время основной работы 2,77 кг/га, загрузке двигателя 87 %.

При проведении эксплуатационно-технологической оценки агрегат надежно выполнял технологический процесс, коэффициент надёжности выполнения технологического процесса равен 1,00. При средней рабочей скорости движения агрегата 9,3 км/ч, рабочей ширине захвата сцепки 20,6 м и средней глубине обработки 7,7 см, производительность за час основного времени составила 19,22 га. Производительность за час сменного времени составила 11,08 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 2,8 кг/га. Коэффициент использования сменного времени сцепки составил 0,58, что обусловлено, в основном, большими затратами времени на повороты (16,14 %), на подготовку и окончание работ (7,62 %), а также, на холостые переезды (5,50 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,58.

При проведении оценки безопасности конструкции сцепки гидрофицированной выравнителя СГВ-21 "Корммаш" установлено, что данная машина соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Оценка показателей надежности сцепки, а также экономическая оценка сцепки не проводилась ввиду малой наработки.

Достоинства конструкции

1. Большая ширина захвата сцепки и высокая производительность агрегата.
2. Двухследная комплектация борон позволяет эффективно бороться с сорняками.

Недостатки конструкции

1. Большая габаритная высота (4,45 м), вследствие чего перемещение агрегата по дорогам общего пользования возможно только при частичном демонтаже сцепки (мероприятия по демонтажу установлены в ТУ 4739-059-00238032-2014);
2. Большие затраты времени на перевод из транспортного положения в рабочее и обратно – 0,42 чел.-ч.

По результатам анализа показателей, полученных при проведении испытаний, можно сделать заключение, что испытанный образец сцепки гидрофицированной зубовой двухрядной СГВ-21 "Корммаш" соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения и безопасности, и может найти ограниченное применение в технологии производства сельскохозяйственной продукции в зоне деятельности Кубанской МИС по причине невостребованности двухрядных зубовых борон с большой шириной захвата.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Выполнить программу испытаний в полном объеме (определение показателей надежности и экономических показателей) по сцепке гидрофицированной выравнителя СГВ-21 "Корммаш" не представилось возможным, ввиду не востребоваемости технологии двухрядного зубового боронования на предпосевной обработке почвы в хозяйствах зоны деятельности Кубанской МИС.

Сцепка СГВ-21 соответствует своему назначению и в условиях эксплуатации надежно выполняет технологический процесс с эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества соответствующими требованиям ТУ и НД.

При этом сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21 "Корммаш" соответствует всем требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по безопасности и эргономичности конструкции.

По результатам испытаний установлено, что сцепка гидрофицированная выравнитель СГВ-21 "Корммаш" соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения и безопасности.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

О.В. Клочков

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 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)
			ч	га					
Отказов не отмечено									

Приложение Б

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

Описание и цель изменения	Оценка эффективности изменения
В процессе испытаний сцепки 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
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	14.05.2015
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	06.08.2015
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДОУ-3-05И, № 040268, ТУ 4273-015-27414051-2009	25.09.2015
Время	Секундомер СОСпр26, № 5110, ТУ 25.1819-021-90	07.11.2014
Тяговое сопротивление	Динамометр АЦДР-100И-2, зав. № 524, ГОСТ 9500-84	25.09.2015
Время работы агрегата трактора без машины	Аппаратура ЭМА-ПМ, № 91, ТУ 70.002-096-81	13.04.2015
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	16.10.2013
	Весы электронные MWII-300, № 040405382	18.09.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	18.05.2015
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр26, № 5506, ТУ 25.1819-021-90	07.11.2014
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
Высота сорных растений, глубина обработки почвы, гребнистость поверхности почвы	Линейка измерительная, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
	Линейка измерительная, № 1/9, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	15.05.2015
	Весы электронные "М-ER 323-30.5", № 32310292	15.05.2015