

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 № 07-69-2015
(1050012)**

от 26 октября 2015 года

**ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
КУЛЬТИВАТОРА-РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЯ НАВЕСНОГО
СВЕКЛОВИЧНОГО КРНС-8,1 "КОРММАШ"**

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	10
2. Условия испытаний	12
3. Результаты испытаний	15
3.1. Первичная техническая экспертиза	15
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	15
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	16
3.2. Агротехнические показатели при лабораторных испытаниях	17
3.3. Агротехнические показатели при лабораторно- полевых испытаниях	19
3.4. Энергетические показатели машины	21
3.5. Эксплуатационно-технологические показатели	23
3.5.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	24
3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	26
3.7. Показатели надежности	36
3.7.1. Заключительная техническая экспертиза	37
3.8. Экономическая оценка	38
3.8.1. Экономические показатели по новой технике без включения в состав зональных агротехнологий	38
3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	40
4. Заключение по результатам испытаний	41
Выводы по результатам испытаний	43
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	44
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	45
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	46

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
001	2014	31.03.2014	02.06.2014	02.06.2014-26.10.2015 г.	120	121

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

Испытания проведены по государственному заданию на соответствие машины требованиям ТУ 4732-058-00238032-2013, утвержденных директором ОАО "КОРММАШ", по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 04 июня 2014 г.

В связи с поздним поступлением культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" и отсутствия фонов для проведения испытаний, выполнить работы в 2014 году в полном объеме не представилось возможным. Была проведена первичная техническая экспертиза и оценка безопасности и эргономичности конструкции (АКТ № 07-41-2014 от 12 сентября 2014 года). Испытания проведены в период 2015 года на междурядной культивации посевов сахарной свеклы на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса

Культиватор-растениепитатель навесной свекловичный КРНС-8,1 "Корммаш" предназначен для междурядной обработки и подкормки 18-рядных посевов свеклы, сои и других пропашных культур с междурядьями 45 см, во всех почвенно-климатических зонах России при влажности почвы 8-28 % и твердости 0,4-1,6 МПа (4-16 кГс/см²) в горизонтах от 0 до 15 см на полях с ровным и волнистым до 8° рельефом местности, кроме районов Крайнего Севера.

Культиватор агрегируется с пропашными тракторами тягового класса 3,0.

Культиватор (рисунок 1) состоит из следующих сборочных единиц: рамы 1, прицепных устройств 2, секций рабочих органов с копирующими колесами 3, туковысевающей системы 4 и опорно-приводных колес со стойками 5.

Рама культиватора изготовлена из металлического профиля квадратного сечения. На передней части рамы с помощью стремянок крепится прицепное устройство, на концах рамы с помощью кронштейнов и стремянок устанавливаются стойки с опорно-приводными колесами. На верхней части рамы с помощью стремянок устанавливаются туковысевающие аппараты, а на нижней части рамы с помощью стремянок крепятся секции рабочих органов с копирующими колесами.

Прицепное устройство – автоматическая сцепка 2 (рисунок 1) предназначена для соединения культиватора с навеской трактора и состоит из треугольной рамки и замка.

Опорно-приводные колеса 5 (рисунок 1) в сборе со стойками предназначены для перемещения культиватора в рабочем и транспортном положении, а также для привода валов туковысевающего аппарата.

Туковысевающая система предназначена для размещения удобрений и дозированного высева их в борозду, образуемую рабочими органами.

Туковысевающая система (рисунок 2) состоит из туковысевающих аппаратов 1, кронштейнов, на которых установлены аппараты 2, редукторов, предназначенных для изменения нормы высева, карданов (соединительных) 3, при помощи которых передается вращение от одного вала туковысевающего аппарата на другой, тукопровода 4 и подкормочное приспособление (лапа с трубкой и раструбом).

Для выполнения основных технологических операций культиватор комплектуется следующими рабочими органами:

- универсальная стрелчатая лапа 1 (рисунок 3) служит для подрезания сорняков и интенсивного рыхления почвы на глубину до 10 см.

- подкормочное приспособление 2 (лапа с трубкой и раструбом) (рисунок 3) предназначено для рыхления междурядий на глубину до 16 см и внесения в почву минеральных удобрений.

- диски защитные (рисунок 4) предназначены для защиты растений от присыпания почвой в процессе междурядной обработки, а также для рыхления почвы и уничтожения слабоукоренившихся сорняков в защитных зонах при первой культивации;

- лапа полольная односторонняя (рисунок 5), служащая для подрезания сорняков с одновременным рыхлением почвы в междурядьях на глубину до 10 см,

Технологический процесс работы культиватора КРНС-8,1 выполняется следующим образом.

Перед началом работ на туковысевающий аппарат с помощью сменных зубчатых шестерен приводного редуктора устанавливается необходимая норма высева удобрений.

На краю поля агрегат переводится из транспортного положения в рабочее. Бункера туковысевающих аппаратов заполняются удобрениями. Производится регулировка натяжения цепей туковысевающих аппаратов, после чего агрегат с поднятыми рабочими органами заезжает в рядки массива и опускает рабочие органы. Далее, при включенной передаче трактора, агрегат выполняет рабочий ход. При этом рыхлительные лапы, заглубляясь в почву на установленную глубину обработки, подрезают сорные растения в зоне междурядья и рыхлят почву. Одновременно с этим, на дно образуемых долотами борозд, из бункеров туковысевающих аппаратов с помощью туковысевающих механизмов, приводимых в действие цепной передачей от опорно-приводных колес, высеваются удобрения в соответствии с ранее установленной нормой высева. После завершения рабочего хода культиватор с помощью навесной системы трактора выглубляется из почвы, агрегат выполняет холостой ход с разворотом, для выполнения следующего рабочего хода.

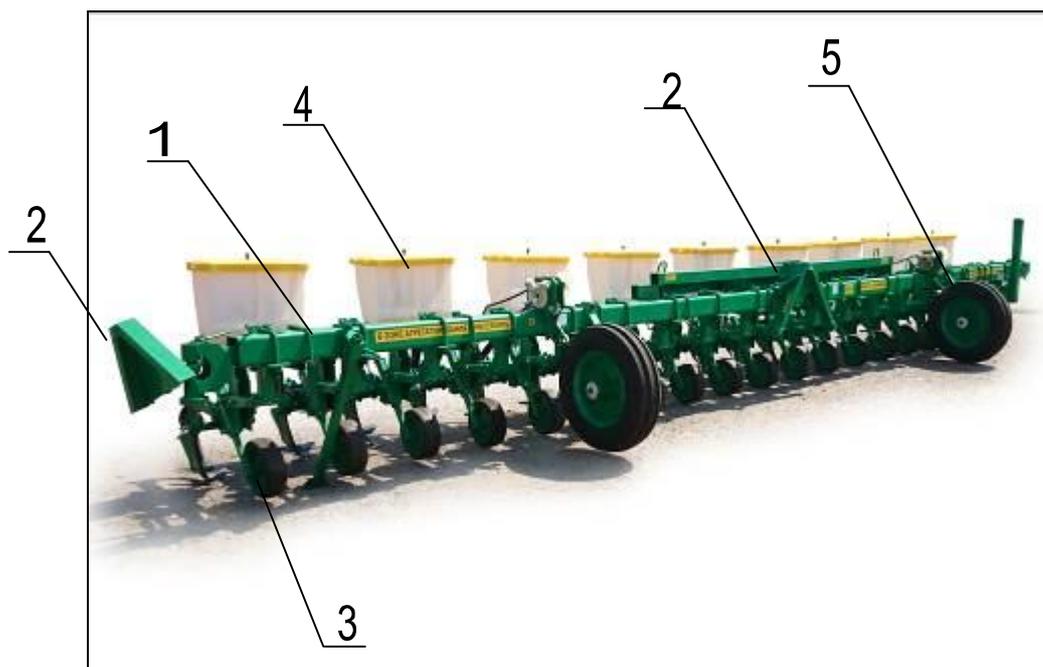


Рисунок 1 – Культиватор-растениепитатель КРНС-8,1,
в рабочем положении, вид спереди справа:
1 - рама; 2 - прицепное устройство; 3 – копирующее колесо;
4 - туковысевающая система; 5 - опорно-приводные колеса

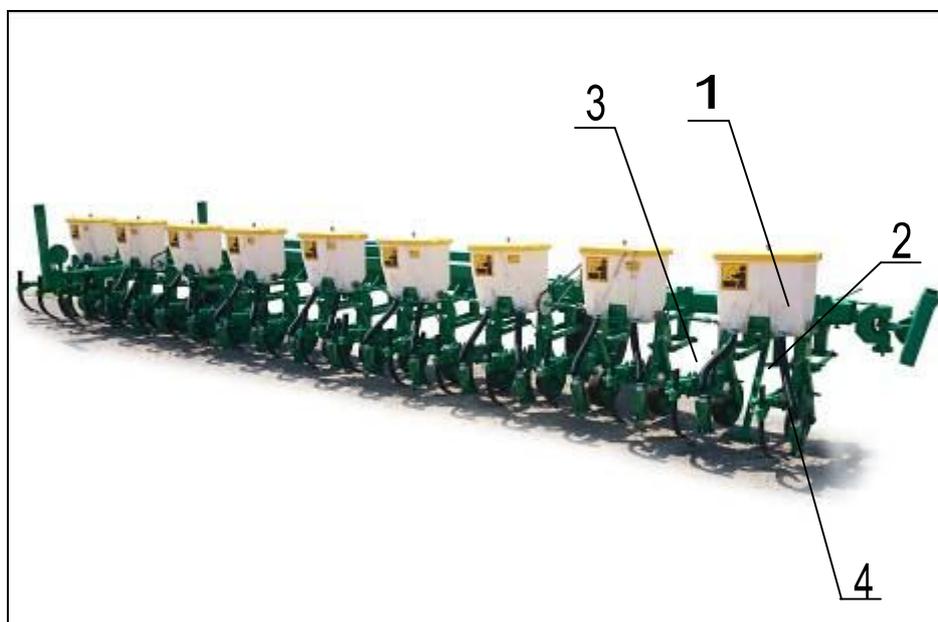


Рисунок 2 – Культиватор-растениепитатель КРНС-8,1,
в рабочем положении, вид сзади справа:
1 - туковысевающий аппарат; 2 - кронштейн; 3 - кардан; 4 - тукопровод

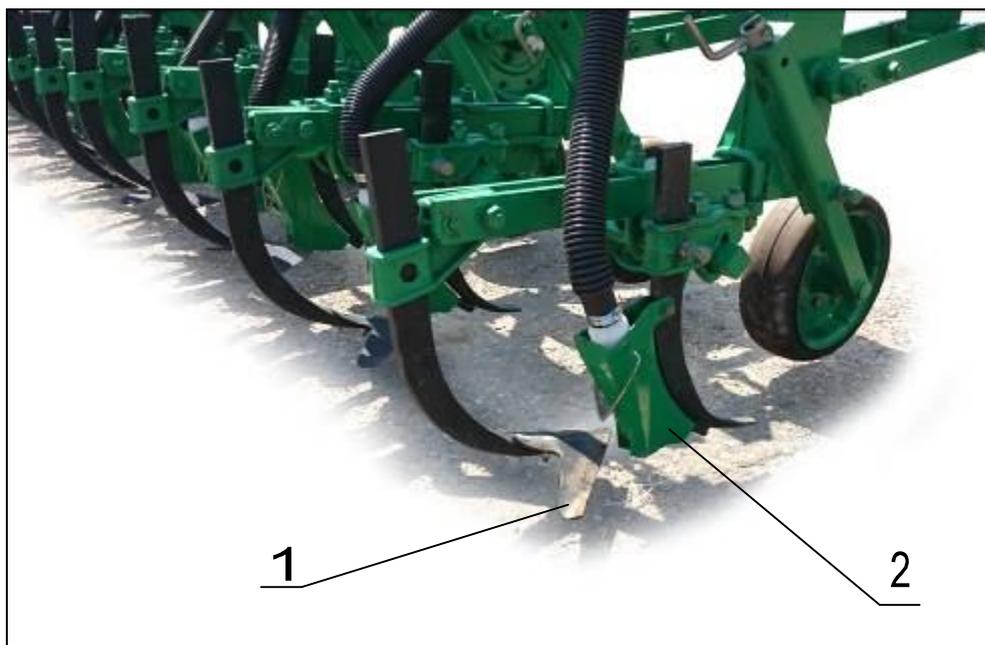


Рисунок 3 – Секция рабочих органов с подкормочным приспособлением и стрельчатой лапой:
1 - универсальная стрельчатая лапа;
2 - подкормочное приспособление (лапа с трубкой и растробом)



Рисунок 4 – Секция рабочих органов с защитными дисками и стрельчатой лапой:
1 - диски защитные



Рисунок 5 – Секция рабочих органов с лапами полольными односторонними



Рисунок 6 – Культиватор-растениепитатель КРНС-8,1 в агрегате с трактором Т-150К, в транспортном положении



Рисунок 7 – Культиватор-растениепитатель КРНС-8,1
в агрегате с трактором Challenger MT 575В, на
междурядной культивации сахарной свеклы

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний
Тип изделия Агрегируется (тяговый класс и марки тракторов)	Навесной С пропашными тракторами тягового кл. 3,0	Навесной Т-150К (при тех. экспертизе и энергооценке), Challenger MT 575B
Привод	От опорных приводных колес	
Рабочие скорости, км/ч	5-10	7,5-7,8
Ширина захвата рабочая, м	8,1	8,1
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность в час, га:		
- основного времени	5,0-8,1	6,17
- эксплуатационного времени	Нет данных	4,81
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.:		
- основного	1 (тракторист)	1 (тракторист)
- вспомогательного (для заправки туковысевающих аппаратов)	1(рабочий)	1(рабочий)
Габаритные размеры машины, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Не более 2180	2120
ширина	Не более 8820	8810
высота	Не более 1700	1640
- в транспортном положении		
длина	Не более 9520	9520
ширина	Не более 2360	2360
высота	Не более 2060	1960
Габаритные размеры агрегата с трактором Т-150К, мм:		
- в транспортном положении (при перемещении по дорогам общей сети)		
длина	-"	15700
ширина	-"	2420
высота	-"	По трактору
Дорожный просвет, мм	Не менее 300	440
Масса машины, кг:		
- конструкционная с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции		
с лапами полольными односторонними	Не более 2380	Не определялась
с лапами полольными стрельчатыми	Не более 2360	То же
сухая конструкционная с полным комплектом рабочих органов и приспособлений, ЗИП и ящиком для их хранения	Не более 2520	-"
- эксплуатационная с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции без технологического материала в бункерах		
с подкормочными приспособлениями и стрельчатыми лапами	Нет данных	1812
с лапами полольными односторонними	То же	1826
с дисками защитными и стрельчатыми лапами	-"	1928

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний
Нагрузка на управляемые колеса трактора Challenger MT 575B, %	Не менее 20 по ГОСТ Р 53489-2009	27
Минимальный радиус поворота агрегата с трактором Т-150К в транспортном положении, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	4,1	4,1
- по следу наружного колеса (внутренний)	6,65	6,65
Ширина колеи колес культиватора, мм	Нет данных	2080
Пределы регулирования рабочих органов:		
- по глубине, см	6-16	6-16
- по норме высева удобрений, кг/га	50-600	48,2-601,3
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	Поступил в собранном виде
Трудоемкость переоборудования культиватора в положение дальнего транспорта, чел.-ч	Нет данных	0,30
Количество цепных передач, шт.	4	4
Количество точек смазки, всего	63	63
в том числе:		
- ежесменных	-	-
- периодических	-	-
- сезонных	63	63
Число сортов масел и смазок	1	1
<i>Другие показатели</i>		
Количество колес, шт.:		
- опорно-приводных	2	2
- копирующих	19	19
Типоразмер шин опорно-приводных колес	6,50-16 ГОСТ 7463-2003	
Стрельчатые лапы:		
- количество, шт.	Нет данных	19
- масса комплекта, кг	То же	67
Полольные односторонние лапы:		
- количество, шт.	-"	36
- масса комплекта, кг	-"	126
Количество туковысевающих аппаратов, шт.	-"	9
Защитные диски:		
- количество, шт.	-"	19
- масса комплекта, кг	-"	228
Подкормочные приспособления:		
- количество, шт.	-"	18
- масса комплекта, кг	-"	55
Ширина захвата стрельчатой лапы, мм	-"	270
Ширина захвата лапы полольной односторонней, мм	-"	280
Расстояние между соседними стойками, мм	-"	420
Диаметр копирующих колес, мм	-"	300
Вместимость бункера туковысевающего аппарата, дм ³	43	43

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя			
	ТУ 4732-058-00238032-2013	при испытаниях		
		лабораторных	лабораторно-полевых и эксплуатационно-технологических	на надежность
Дата проведения испытаний	Агросроки	15.07.2015	03.07.2015	19.06-15.07.2015
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	Почвенный полигон Кубанской МИС	АО Племзавод "Урупский" Отрадненский район Краснодарский край	АО Племзавод "Урупский" – почвенный полигон Кубанской МИС
Вид работы	Междурядная культивация пропашных культур	Имитация междурядной обработки почвы с внесением удобрений	Междурядная культивация	
Культура, сорт	Пропашные	-	Сахарная свекла "Койот"	
Тип почвы и название по механическому составу	Все типы почв	Чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистый		
Рельеф	Ровный и с уклоном до 8°	Ровный		
Микрорельеф	Ровный и волнистый	Ровный		
Влажность почвы, %, по слоям, см:				
от 0 до 5 включ.	8-28	15,50	17,4	12,7-21,1
св.5-"-10-"-	То же	18,40	25,1	17,2-27,3
"-10-"-15-"-	"-	18,90	28,0	17,6-29,9
Твердость почвы, МПа, по слоям, см:				
от 0 до 5 включ.	0,4-1,6	0,50	0,2	0,1-0,6
св.5-"-10-"-	То же	1,20	0,4	0,2-1,3
"-10-"-15-"-	"-	1,70	0,6	0,4-1,8
Засоренность участка сорняками, шт./м ²	Нет данных	0	6,3	0-7

Показатель	Значение показателя			
	ТУ 4732-058-00238032-2013	при испытаниях		
		лабораторных	лабораторно-полевых и эксплуатационно-технологических	на надежность
<i>Характеристика культуры</i>				
Схема посева	Нет данных	-	Точный посев	
Высота растений, см	До 80	-	29,3	19,0-38,0
Ширина кроны, см	Нет данных	-	40,5	24,0-48,0
Ширина междурядья, см	45	-	45,1	44,0-46,0
Отклонение растений от осевой линии ряда:				
- среднее отклонение, см	±1,0	-	+0,52	+0,52
- количественная доля растений с отклонением, превышающим требования ТУ, %	Нет данных	-	1,3	1,3
Густота растений, шт./м	То же	-	5,5	4,0-6,0
<i>Характеристика удобрений</i>				
Вид удобрений	Минеральные удобрения	Аммиачная селитра	-	Аммиачная селитра
Влажность удобрений, %	Нет данных	1,1	-	1,0-1,2
Объемная масса удобрений, г/см ³	То же	0,998	-	0,980-0,995
Гранулометрический состав удобрений, %:				
массовая доля гранул по фракциям, мм:				
- менее 1	""	2,4	-	2,0-2,6
- от 1 до 2 вкл.	""	5,3	-	5,0-5,6
- от 2 до 3 вкл.	""	85,8	-	81,3-89,9
- свыше 3	""	6,5	-	6,1-7,0

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011, СТО АИСТ 4.3-2010.

Анализ показателей условий испытаний

Эксплуатационными испытаниями культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проводились на междурядной обработке посевов сахарной свеклы сорта "Койот" на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края.

Условия при лабораторных испытаниях характеризовались ровным рельефом и микрорельефом, с влажностью почвы в слое от 0 до 15 см – 15,5-18,9 % (по ТУ – 8-28 %) и твердостью почвы в слое от 0 до 15 см - 0,5-1,7 МПа (по ТУ – 0,4-1,6 МПа), что несколько выше требований ТУ, но соответствует требованиям СТО АИСТ 4.6-2010 (до 2,0 МПа).

В качестве минеральных удобрений применялась аммиачная селитра. При влажности удобрений 1,1 % и объемной массы – 0,998 г/см³, гранулометрический состав удобрений составил: во фракции менее 1 мм – 2,4 %, от 1 до 2 мм – 5,3 %, от 2 до 3 мм – 85,8 % и свыше 3 мм – 6,5 %.

Условия при лабораторно-полевых и эксплуатационно-технологических испытаниях характеризовались ровным рельефом и микрорельефом, с влажностью почвы в слое от 0 до 15 см – 17,4-28,0 % (по ТУ – 8-28 %) и твердостью почвы в слое от 0 до 15 см - 0,2-0,6 МПа (по ТУ – 0,4-1,6 МПа).

Характеристика сельскохозяйственной культуры тоже в пределах, допустимых требованиями ТУ: с точным высевом растений, густота их составила 5,5 шт./м; высота – 29,3 см (по ТУ – до 80 см); ширина кроны – 40,5 см.

Ширина междурядий составила 45,1 см (по ТУ – 45 см), с отклонением растений от осевой линии ряда +0,52 см (по ТУ – ±10 см) и количественной долей растений с отклонением, превышающим требования ТУ – 1,3 %.

По результатам анализа условий испытаний можно сделать заключение, что все показатели в целом соответствовали требованиям ТУ и НД.

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-растениепитатель навесной свекловичный КРНС-8,1 "Корммаш" доставлен в Кубанскую МИС на испытания в собранном виде, автомобильным транспортом, тремя упаковочными местами, укомплектованный комплектом лап полольных односторонних, комплектом лап стрельчатых, комплектом подкормочных приспособлений (лапа с трубкой и растробом) и комплектом защитных дисков. Сохранность за время транспортировки обеспечена, однако при разгрузке повреждена транспортная опора. Запасные части, инструмент и принадлежности к культиватору не прилагаются, используется инструмент, которым укомплектован трактор.

В целом по культиватору качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

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

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

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

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

Из технической документации с культиватором представлены паспорт и технические условия ТУ 4732-058-00238032-2013, руководство по эксплуатации не представлено.

Технические условия по культиватору 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.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р54784-2011, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 6572-91.

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. Агротехнические показатели при лабораторных испытаниях

Показатель	Значения показателя по:			
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний		
Дата проведения испытаний Место проведения испытаний	Агросроки Зона деятельности Кубанской МИС	15.07.2015 г. Почвенный полигон Кубанской МИС Новокубанский район Краснодарский край		
Скорость движения, км/ч Основные рабочие органы	5-10 Лапы рыхлительные, лапы полольные	7,85 9,11 10,62 Стрельчатые лапы и лапы с трубкой и раструбом		
Вид удобрений Высевающая способность туковых аппаратов, кг/га:	Минеральные	Аммиачная селитра		
- минимальная	50	48,2		
- максимальная	600	601,3		
Качество высева при хозяйственной норме:				
- норма высева удобрений, кг/га:				
заданная	50-600	326	326	326
фактическая	Нет данных	320,2	320,2	319,9
-отклонение фактической нормы высева от заданной, %	То же	1,8	1,8	1,9
- неравномерность высева между аппаратами, %	Не более 7,5	2,2	2,5	2,5
- неустойчивость общего высева, %	Не более 7,5	2,7	3,1	3,0
- дробление гранул, %	Нет данных	0	0	0

Агротехническая оценка проведена по СТО АИСТ 4.3-2004.

Анализ агротехнических показателей при лабораторных испытаниях

Лабораторные испытания культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проводились на почвенном полигоне Кубанской МИС на трех скоростных режимах при заданной норме высева удобрений 326 кг/га. Отклонение фактической нормы высева от заданной составила – 1,8, 1,8 и 1,9 %, при скоростных режимах – 7,85; 9,1 и 10,62 км/ч соответственно, а неустойчивость общего высева составила 2,7; 3,1 и 3,0 соответственно (по ТУ не более 7,5 %). Неравномерность высева между аппаратами составила 2,2; 2,5 и 2,5 % соответственно скоростным режимам (по ТУ не более 7,5 %). Также определялась минимальная и максимальная норма высева удобрений высевающими аппаратами культиватора-растениепитателя. При заданной минимальной норме внесения удобрений 50 кг/га, высев составил 48,2 кг/га. Максимальная норма внесения удобрения, при заданной 600 кг/га, фактически составила 601,3 кг/га.

По результатам анализа агротехнических показателей при лабораторных испытаниях можно сделать заключение, что качество высева, а также высевающая способность туковысевающих аппаратов, на заданных скоростных режимах, полностью соответствуют требованиям ТУ.

3.3. Агротехнические показатели при лабораторно- полевых испытаниях

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний		
		междурядная культивация сахарной свеклы		
Дата проведения испытаний	Агросроки	03.07.2015 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	АО Племзавод "Урупский" Отрадненский район Краснодарский край		
Скорость движения, км/ч	5-10	6,5	7,6	8,7
Ширина захвата, м	8,1	8,1	8,1	8,1
Основные рабочие органы	Лапы рыхлительные, лапы полевые	Стрельчатые лапы и лапы с трубкой и раструбом		
Установочная глубина хода рабочих органов, см	6-16	8,0	8,0	8,0
Глубина обработки:				
- средняя, см	6-16	8,5	8,3	7,9
- среднее квадратическое отклонение, ± см	Нет данных	0,7	0,5	0,2
- коэффициент вариации, %	То же	8,2	6,0	2,5
Крошение почвы, %, массовая доля комков по фракциям, мм:				
от 0 до 10 включ.	} Не менее 80,0	77,3	} 80,5	78,5
св. 10 -" - 30 -"		14,9		12,1
-" - 30 -" - 50	-"	6,2	5,9	5,5
св. 50	-"	1,6	1,5	2,4
Уничтожение сорняков, %	100	100	100	100
Повреждение культурных растений, всего, %, в том числе:	0-1,5	0	0	0,5
- частичное	Нет данных	0	0	0,5
- полное	То же	0	0	0
Установочная величина защитной зоны, см, с двух сторон рядка	15-28	25,0	25,0	25,0
Фактическая величина защитной зоны, см, с двух сторон рядка	Нет данных	24,5	24,3	23,7

Агротехническая оценка проведена по СТО АИСТ 4.3-2010.

Анализ агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях

Лабораторно-полевые испытания культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" укомплектованного стрельчатыми лапами и лапами с трубкой и раструбом проводились на междурядной обработке посевов сахарной свеклы на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края на трех скоростных режимах: 6,5; 7,6 и 8,7 км/ч, в агрегате с трактором Challenger MT 575В, при следующих условиях: влажность почвы в слоях 0-15 см – 17,4-28,0 %, твердость почвы в слоях 0-15 см – 0,2-0,6 МПа, что соответствует требованиям ТУ.

Испытаниями установлено, что при установочной глубине обработки почвы 8,0 см (ТУ – 6-16) и скоростных режимах – 6,5; 7,6 и 8,7 средняя глубина обработки почвы составила 8,5; 8,3 и 7,9 см соответственно. При этом качество крошения почвы по содержанию комков размером до 30 мм составляло от 92,2 до 92,6 %, что соответствовало требованиям ТУ – не менее 80 %. В зоне обработки культиватора уничтожение сорняков полное. Повреждений культурных растений отмечено лишь при скорости 8,7 км/ч и составило 0,5 %, что также соответствует требованиям ТУ – 0-1,5. Фактическая величина защитной зоны составляла от 24,5 до 23,7 см, при установочной величине защитной зоны 25 см (по ТУ – 15-28 см).

По результатам анализа агротехнических показателей, при лабораторно-полевых испытаниях, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях испытаний и при заданных скоростных режимах, показатели качества междурядной обработки посевов, полностью соответствуют требованиям ТУ.

3.4. Энергетические показатели машины

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний		
Дата проведения испытаний	Агросроки	15.07.2015 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	Почвенный полигон Кубанской МИС Новокубанский район Краснодарский край		
Состав агрегата и технологический процесс	КРНС-8,1 + трактора кл. 3,0	Т-150К + КРНС-8,1 (укомплектован стрельчатыми лапами и лапами с трубкой и раструбом) на имитации междурядной обработки почвы		
<i>Условия работы:</i>				
- влажность почвы, %, по слоям, см:				
от 0 до 5 включ.	8-28		15,50	
"- 5 -" - 10 -"	в каждом		18,40	
"- 10 -" - 15 -"	слое		18,90	
- твердость почвы, Мпа, по слоям, см:				
от 0 до 5 включ.	0,4-1,6		0,50	
"- 5 -" - 10 -"	в каждом		1,20	
"- 10 -" - 15 -"	слое		1,70	
<i>Режим работы:</i>				
- масса груза в бункерах, кг	Нет данных		270	
- скорость поступательного движения, км/ч	5-10	7,85	9,11	10,62
- ширина захвата, м	8,1	8,10	8,10	8,10
- глубина хода рабочих органов, см	6-16	12,60	12,40	12,10
Производительность за время основной работы, га/ч	5,0-8,1	6,36	7,38	8,60
Расход топлива за время основной работы, кг/ч	Нет данных	21,00	22,63	25,04
<i>Энергетические показатели:</i>				
- тяговое сопротивление культиватора, кН	То же	17,08	17,57	18,40
- мощность, затрачиваемая на перемещение культиватора, кВт	"-	37,24	44,46	54,28
- потребляемая мощность агрегата, кВт	"-	64,50	75,50	89,50
- удельные энергозатраты агрегата, кВт·ч/га	"-	10,14	10,23	10,41
- удельные энергозатраты машины, кВт·ч/га		5,85	6,02	6,31
- удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	"-	3,30	3,07	2,91
- удельное тяговое сопротивление, кН/м	"-	2,11	2,17	2,27
- коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя трактора*	"-	0,513	0,601	0,713
- буксование движителей энергосредства, %	"-	3,20	3,90	5,40

* Расчет проведен по мощности $N_e = 125,6$ кВт при $n_{дв} = 2099$ мин⁻¹, $G_T = 31,5$ кг/ч.

Энергетическая оценка проведена по ГОСТ 52777-2007.

Анализ показателей энергетической оценки

Энергетическая оценка культиватора, укомплектованного стрельчатymi лапами и лапами с трубкой и раструбом проведена на трех скоростных режимах в агрегате с трактором Т-150К, оборудованным тензозвеном, счетчиком топлива, измерительной аппаратурой.

Оценка проведена в агротехнических условиях, характеризующихся влажностью и твердостью почвы в обрабатываемых слоях от 0 до 15 см соответственно 15,5-18,9 % и 0,5-1,7 МПа, что соответствует требованиям ТУ.

Показатели энергооценки свидетельствуют, что при обработке почвы на глубину 12,6-12,1 см в диапазоне скорости движения агрегата Т-150К+КРНС-8,1 от 7,85 до 10,62 км/ч и производительности от 6,36 до 8,6 га/ч мощность, затрачиваемая на перемещение культиватора, изменялась в пределах от 37,24 до 54,28 кВт, что составляет 57,74-60,65 % от расходуемой эффективной мощности агрегата. Дозагрузка двигателя обеспечивалась затратами на самопередвижение трактора и изменялась в пределах от 27,26 до 35,22 кВт, что соответственно составляет 42,26-39,35 % от расходуемой мощности.

Общая загрузка двигателя энергосредства составила 51,35-71,26 % от эксплуатационной мощности, при буксовании движителей в пределах от 3,2 до 5,4 %.

Баланс изменения мощности, расходуемой на работу машины, показал, что энергоемкость культиватора соответствует показателям тяговой и мощностной характеристик трактора кл. 3.

По результатам энергетической оценки культиватора можно сделать заключение, что оптимальный режим работы агрегата обеспечивается при скорости движения 9,11-10,62 км/ч, глубине хода рабочих органов 12,4-12,1 см, производительности за время основной работы 7,38-8,6 га/ч, общих удельных энергозатратах 10,23-10,41 кВт·ч/га, удельном расходе топлива за время основной работы 3,07-2,91 кг/га, загрузке двигателя 60,1-71,2 %.

3.5. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний междурядная культивация сахарной свеклы
Дата проведения испытаний	Агросроки	03.07.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности Кубанской МИС	АО Племзавод "Урупский" Отраденский район Краснодарский край
Состав агрегата	Тракторы кл. 3,0 + КРНС-8,1	Challenger MT 575B + КРНС-8,1
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	5-10	7,6
- ширина захвата, м	8,1	8,1
- основные рабочие органы	Лапы рыхлительные, лапы полольные	Стрельчатые лапы и лапы с трубкой и раструбом
- установочная глубина обработки, см	6-16	8,0
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	5,0-8,1	6,17
- технологического времени	Нет данных	5,81
- сменного времени	То же	4,81
- эксплуатационного времени	"-	4,81
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Нет данных	2,2
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- технологического обслуживания	То же	1,00
- надежности технологического процесса	0,98	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,78
- использования эксплуатационного времени	То же	0,78
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Фактическая глубина обработки, см	6-16	8,3
Крошение почвы, %, массовая доля комков по фракциям, мм:		
от 0 до 10 включ.	} Не менее 80,0	80,5
св. 10 "-" 30-"		12,1
"-" 30 "-" 50	} Нет данных	5,9
св. 50		1,5
Уничтожение сорняков, %	100	100
Повреждение культурных растений всего, %	0-1,5	0
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено

Показатели качества определены по СТО АИСТ 4.3-2010.

3.5.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную
продолжительность смены

Показатель времени	Вид работы	
	междурядная культивация сахарной свеклы	
	ч	%
Время основной работы	5,45	77,93
Время на повороты	0,34	4,86
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	0,06	0,80
Время на подготовку и окончание работ	0,03	0,39
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	0,29	4,23
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,18	2,50
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 культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проводилась на междурядной обработке сахарной свеклы на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края, в агрегате с трактором Challenger MT 575B.

При средней рабочей скорости движения агрегата 7,6 км/ч и ширине захвата культиватора 8,1 м, производительность агрегата за 1 час основного времени составила 6,17 га. За время проведения эксплуатационно-технологической оценки агрегат стабильно выполнял технологический процесс – коэффициент надёжности выполнения технологического процесса равен 1,0.

Сменная производительность снизилась от основной на 22 %, за счет затрат времени на ЕТО, агрегатирование, повороты и холостые переезды. Коэффициент использования сменного времени составил 0,78, при сменной производительности 4,81 га/ч.

Расход топлива за время сменной работы равен 2,2 кг/га.

При этом показатели качества работы культиватора соответствовали требованиям ТУ. Средняя глубина обработки почвы составила 8,3 см (по ТУ – 6-16 см). Крошение почвы по содержанию фракций размером до 30 мм составило 92,6 %, что соответствует требованиям ТУ – не менее 80 %. В зоне обработки культиватора уничтожение сорняков было полное. Повреждений культурных растений, равно как и забивания и залипания рабочих органов, не отмечено.

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях испытаний и при заданном режиме работы агрегата, эксплуатационно-технологические показатели и показатели качества выполнения технологического процесса культиватора КРНС-8,1 "Корммаш", полностью соответствуют требованиям ТУ.

3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции

Показатель (по 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°	Из-за малых габаритов стенда угол поперечной статической устойчивости не определялся	_____
	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 1000	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.	27	Соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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.	Регулируемые по высоте опоры на соединительном устройстве имеются	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. 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.	Предохранительный трос имеется Масса машины не превышает 50% массы ЭС (Challenger MT 575B). Допускается машину тормозами не оборудовать	Соответствует 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 Конструкция упоров обеспечивает неподвижное положение машины на требуемом уклоне	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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 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 – 2,36 Высота – 1,96	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	Соответствует
		Места строповки обозначены	Соответствует
		Места установки домкратов обозначены	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 све-		

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>товозвращателями.</p> <p>Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые – белого или желтого цвета</p> <p>Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм</p> <p>Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)</p>	<p>Спереди и сзади, на машине нанесены по два прямоугольника белого и красного цветов. Сбоку имеются прямоугольники белого цвета.</p> <p>Имеющиеся прямоугольники вписываются в окружность диаметром 100 мм</p> <p>Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала</p>	<p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.2.</p> <p>Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины</p>	<p>Машина в агрегате с ЭС в транспортном положении, не закрывает внешние световые приборы ЭС, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует</p>	<p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.3</p> <p>На прицепных, полуприцепных и полунанесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости</p>	<p>Знак ограничения максимальной скорости транспортирования имеется</p>	<p>Соответствует</p>

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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 течении рабочей смены осмотру, должны открываться без применения инструмента	Вращающиеся части машины встроены в конструкцию	Соответствует
Конструкция узлов и агрегатов	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
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.	800	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 ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.13.3</p> <p>Места смазки должны быть обозначены символами или указателями.</p> <p>Допускается выполнять указатель в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20-50 мм от масленки</p> <p>Если цвет масленки отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать.</p>	<p>Места смазки обозначены указателями в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20 мм от масленки</p>	Соответствует
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.4.13.4</p> <p>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</p>	<p>Специальный инструмент на машину не требуется.</p> <p>Используется комплект инструмента ЭС</p>	Соответствует
Конструкция узлов и агрегатов	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.2</p> <p>Машины для посева, посадки и внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для контроля с места оператора ЭС за работой высевающих аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах и др. емкостях. Допускается в технически обоснованных случаях приспособления для контроля устанавливать непосредственно на машине.</p>	<p>Приспособление для контроля уровня туков в бункерах имеется</p>	Соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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
	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 м	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 машине нанесены соответствующие символы и надписи в достаточном количестве.	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.4 На машинах для внесения минеральных удобрений и 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

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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 КРНС-8.1, установлено, что данная машина соответствует всем 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 надписи по технике безопасности.

Безопасное транспортирование машины в агрегате с ЭС по дорогам общего назначения, осуществляется при помощи страховочной цепи на соединительном устройстве, знака ограничения скорости и обозначенных габаритов.

3.7. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-058-00238032-2013	данным испытаний
Сроки проведения оценки	Агросроки	19.06-07.08.2015 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности Кубанской МИС	Кубанская МИС – АО Племзавод "Урупский" Отрадненский район
Состав агрегата	Тракторы кл. 3,0 + КРНС-8,1	Challenger MT 575B + КРНС-8,1
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	5-10	7,5-7,8
- ширина захвата, м	8,1	8,1
Наработка, часы основной работы	Нет данных	121
<u>Показатели безотказности</u>		
Общее количество отказов	То же	Нет
в т.ч. по группам сложности:		
I	-"	Нет
II	-"	Нет
III	-"	Нет
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	Более 121
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 121
II	То же	Более 121
III	-"	Более 121
<u>Показатели приспособленности машины к ТО и ТР</u>		
Трудоемкость ежесменного ТО, чел.-ч	-"	0,08
Удельная суммарная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	-"	0,008
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	-"	-
Среднее время восстановления, ч/отказ	-"	-
<u>Комплексные показатели надежности</u>		
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	Не менее 0,99	1,0

3.7.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проведена после наработки 121 ч основного времени или 746 га. При этом установлено, что все детали и сборочные единицы культиватора находятся в удовлетворительном состоянии и сохранили свои эксплуатационные свойства. Износ рабочих органов не превышает допустимых пределов.

После проведения очередного технического обслуживания культиватор пригоден 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 культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проведена после наработки 121 ч основного времени на полях АО Племзавод "Урупский" Отраденского района Краснодарского края. Испытания проводились в условиях типичных для зоны деятельности МИС и соответствующих требованиям ТУ.

За период испытаний отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 121 ч, при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ - не менее 0,99).

По данным заключительной технической экспертизы после проведения очередного технического обслуживания культиватор пригоден к дальнейшей эксплуатации.

3.8. Экономическая оценка

3.8.1. Экономические показатели по новой технике без включения в состав зональных агротехнологий

Наименование сельскохозяйственной операции	Состав агрегата (энергосредство, сцепка, сельскохозяйственная, лесохозяйственная машина)	Цена техники, руб. (без НДС)	Число обслуживающего персонала, чел.	Производительность, га/ч		Расход топлива, кг/га	Структура совокупных затрат, руб./га							
				сменная	эксплуатационная		в том числе прямые эксплуатационные затраты на:				прочие затраты (с учетом количества и качества продукции)	затраты средств, учитывающие уровень условий труда	затраты средств, учитывающие отрицательное воздействие на окружающую среду	Итого
							зарплату	топливо, электроэнергию, газ	ремонт и техническое обслуживание	амортизацию				
Междурядная культивация сахарной свеклы	Challenger MT 575B + КРНС-8,1	5550000 441047	1	4,81	4,81	2,2	54,32	90,75	78,58	158,37	-	-	0,33	382,35

Анализ показателей экономической оценки

Экономическая оценка культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проведена в агрегате с трактором Challenger MT 575B на междурядной культивации сахарной свеклы.

В связи с отсутствием базы сравнения, оценка проведена до совокупных затрат.

При сложившейся эксплуатационной производительности 4,81 га/ч и расхода топлива 2,2 кг/га, совокупные затраты на выполнение данного вида работ составили 382,35 руб./га.

Большую часть затрат приходится на амортизацию и топливо, соответственно 41,4 и 24 % от общих затрат.

Трудоемкость данного вида работ составила 0,21 чел-ч/га.

Экономическая оценка проведена по ГОСТ Р 53056-2008.

3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Несоответствий культиватора КРНС-8,1 требованиям ТУ не выявлено		

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проводились в агрегате с трактором Challenger MT 575B на полях АО Племзавод "Урупский" Отрадненского района Краснодарского края. Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и удовлетворяли требованиям ТУ и НД. За весь период испытаний объем наработки составил 121 ч основного времени или 746 га.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали НД по влажности и твердости почвы. Поля были с ровным рельефом и незначительной засоренностью. Характеристики участка и посевов также соответствовали агротехническим требованиям.

При проведении лабораторных испытаний культиватора-растениепитателя на трех скоростных режимах, при заданной норме высева удобрений 326 кг/га, отклонение фактической нормы высева от заданной не превысило 1,9 %, а неустойчивость общего высева была не более 3,1 % (по ТУ - не более 7,5 %). Также при определении минимальной и максимальной норм высева удобрений высевающими аппаратами культиватора-растениепитателя, установлено 48,2 кг/га (при заданной - 50 кг/га) и 601,3 кг/га (при заданной 600 кг/га) соответственно.

Анализ агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях показал, что выполнение технологического процесса работы агрегата было надежным и устойчивым на всех скоростных режимах, качество работы соответствовало требованиям ТУ. Подрезание сорной растительности 100 %, повреждения культурных растений незначительные.

По результатам энергетической оценки культиватора, проведенной в агрегате с трактором Т-150К, оборудованным тензозвеном, счетчиком топлива, измерительной аппаратурой, можно сделать заключение, что оптимальный режим работы агрегата обеспечивается при скорости движения 9,11-10,62 км/ч, глубине хода рабочих органов 12,4-12,1 см, производительности за время основной работы 7,38-8,6 га/ч, общих удельных энергозатратах 10,23-10,41 кВт·ч/га, удельном расходе топлива за время основной работы 3,07-2,91 кг/га, загрузке двигателя 60,1-71,2 %.

Эксплуатационно-технологическая оценка культиватора-растениепитателя проводилась на междурядная культивация сахарной свеклы. При средней рабочей скорости агрегата 7,6 км/ч, ширине захвата культиватора 8,1 м и глубине обработки – 8,3 см, производительность за 1 час основного времени составила 6,17 га (по ТУ – 5,0-8,1 га), сменного времени – 4,81 га. Расход топлива за время сменной работы равен 2,2 кг/га. При этом все аг-

ротехнические показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали требованиям ТУ.

При проведении оценки безопасности конструкции культиватора-растениепитателя КРНС-8.1, установлено, что данная машина соответствует всем требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Культиватор-растениепитатель имеет хороший уровень технической надежности. При наработке 121 ч отказов не отмечено. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ – не менее 0,99).

Экономическая оценка культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш" проведена в агрегате с трактором Challenger MT 575В на междурядной культивации сахарной свеклы. В связи с отсутствием базы сравнения, оценка проведена до совокупных затрат.

При сложившейся эксплуатационной производительности 4,81 га/ч и расхода топлива 2,2 кг/га, совокупные затраты на выполнение данного вида работ составили 382,35 руб/га. Большую часть затрат приходится на амортизацию и топливо, соответственно 41,4 и 24 % от общих затрат. Трудоемкость данного вида работ составила 0,21 чел-ч/га

Достоинства конструкции

1. Культиватор обеспечивает одновременно две операции - междурядную обработку и подкормку посевов;
2. Наличие приспособления для контроля уровня туков в бункерах;
3. Большая ширина захвата культиватора и высокая производительность агрегата;
4. Имеет хорошую техническую надежность Кг – 1,0.

Недостатки конструкции

Недостатков не выявлено.

По результатам анализа показателей, полученных при испытании культиватора-растениепитателя навесного свекловичного КРНС-8,1 "Корммаш", можно сделать заключение, что испытанный образец соответствует требованиям НД и вписывается в технологию производства сельскохозяйственной продукции.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Культиватор-растениепитатель навесной свекловичный КРНС-8,1 "Корммаш" соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором Challenger MT 575B, надежно выполняет технологический процесс, обеспечивая при этом эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества, соответствующие требованиям ТУ и НД. Культиватор-растениепитатель имеет хороший уровень технической надежности. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по ТУ – не менее 0,99).

При этом культиватор-растениепитатель КРНС-8.1 соответствует всем требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по безопасности и эргономичности конструкции..

По результатам испытаний установлено, что культиватор-растениепитатель навесной свекловичный КРНС-8,1 "Корммаш" соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности, рекомендуется к применению в сельскохозяйственном производстве.

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 деталей, узла, агрегата с указанием вида привлеченных средств)
			ч	га					
Отказов не отмечено									

Всего отказов – 0,

в том числе: I группы сложности - нет,

II группы сложности - нет,

III группы сложности - нет.

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
Культиватор испытывался 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
Угловые параметры	Квадрант оптический КО-60М, № 850909, ТУ 3-3.1387-82	
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 СОСпр2б, № 5110, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Тяговое сопротивление машины	Динамометр ДОСМ-3-3, № 972, ГОСТ 9500-84	05.08.2015
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 СТ 8372805-003/2000	07.10.2015
	Весы электронные МВП-300, № 040405382	18.09.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	18.05.2015
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр2б, № 5506, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Длина деланки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2015
Ширина захвата	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
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-ЕР 323-30.5", № 32310292	15.05.2015