

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ,
ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

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

Для служебного
пользования
экз. № ____

**ПРОТОКОЛ № 07-81-2016
(1130102)**

от 22 ноября 2016 года

**ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
КОСИЛКИ ЖТТ-3,2**

Новокубанск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика испытываемого образца	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	21
3.5.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	22
3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	24
3.7. Показатели надежности	30
3.7.1. Заключительная техническая экспертиза	30
3.8. Экономическая оценка	32
3.8.1. Экономические показатели по новой и базовой технике без включения в состав зональных агротехнологий	32
3.8.2. Показатели экономической эффективности специализиро- ванной техники на сопоставимый объем работ	33
3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	35
4. Заключение по результатам испытаний	36
Выводы по результатам испытаний	39
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	40
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	41
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	42

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
0001	2016	31.05.16	16.06.16	16.06-22.11.16	150	153

Организация-разработчик – АО "Клевер", 344065, г. Ростов-на-Дону

Испытания проведены по государственному заданию на 2016 год на соответствие машины требованиям ТУ 4744-017-79239939-2008, утвержденных генеральным директором АО "Клевер" 24.02.2016 г., по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 20.06.2016 г.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1. Назначение, краткое техническое описание машины, и технологического процесса

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 (рисунки 1-2) предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав с укладкой в валок, на полях с выровненным рельефом.

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 агрегируется с тракторами тягового класса 1,4-2,0.

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 состоит из: режущего бруса с редуктором 1, тягового предохранителя 2, рамы тента 3, навесного устройства 4, пружин 5, валкообразователя 6, телескопического стопорного устройства 7, карданного вала с обгонной муфтой 8, гидроцилиндра 9, кронштейна транспортного 10, тяги 11, кронштейна 12, кожуха клиноременной передачи 13, опоры 14, малого бруса 15, рукава высокого давления 16.

Режущий брус имеет восемь вращающихся роторов, на которых шарнирно закреплено по два режущих ножа.

Несущим элементом косилки является навесное устройство, к которому шарнирно крепится поворотная опора, относительно которой косилка имеет возможность поворачиваться в горизонтальной плоскости (по ходу движения агрегата) при срабатывании тягового предохранителя – при наезде на препятствие.

К кронштейну и малому брусу 15 крепятся пружины механизма уравнивания, которые обеспечивают копирование рельефа режущим брусом.

Валкообразователь представляет собой два блока, каждый из которых состоит из трех прорезиненных колес поочередно равноудаленных друг от друга. Блоки колес установлены на раме подвижно и имеют возможность регулировки в горизонтальной плоскости с целью создания необходимой ширины валка. Фиксация производится затяжкой рымболтов.

Для защиты клиноременной передачи на косилке установлен защитный кожух.

Привод режущего аппарата осуществляется от ВОМ (с частотой вращения 540 об/мин) трактора через карданный вал на главный редуктор, далее через клиноременную передачу на рабочий редуктор.

Перевод косилки из транспортного положения в рабочее, и обратно, осуществляется с помощью гидроцилиндра с рабочего места оператора.

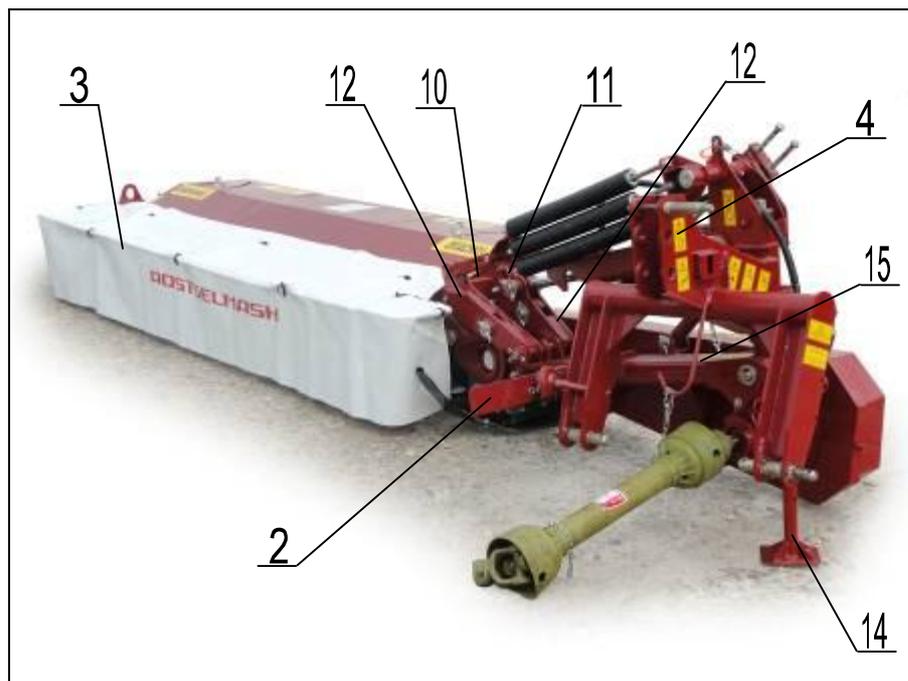


Рисунок 1 – Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2,
вид спереди слева:

2 - тяговый предохранитель; 3 - рама тента; 4 - навесное устройство; 10 - кронштейн транспортный; 11 - тяга; 12 - кронштейн; 14 - опора; 15 - малый брус

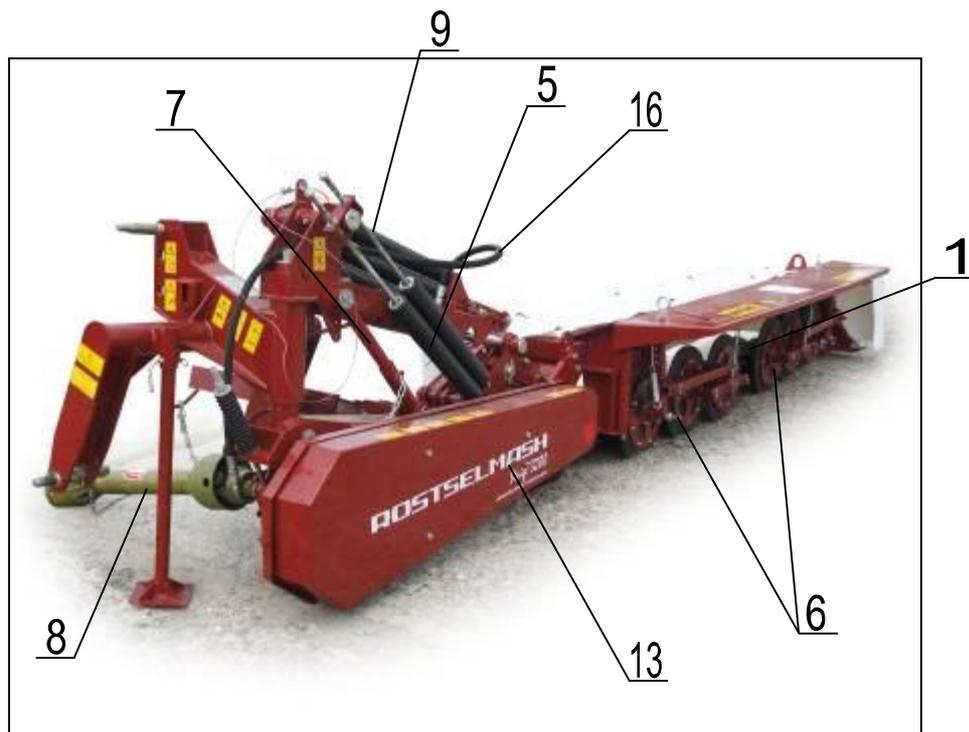


Рисунок 2 – Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2,
вид сзади слева:

1 - режущий брус с редуктором; 5 - пружины; 6 - валкообразователь; 7 - телескопическое стопорное устройство; 8 - карданный вал с обгонной муфтой; 9 - гидроцилиндр; 13 - кожух клиноременной передачи; 16 - рукав высокого давления



Рисунок 3 – Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 в агрегате
с трактором МТЗ-82 в транспортном положении,
вид сзади слева



Рисунок 4 – Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 в агрегате с трактором МТЗ-82 в рабочем положении, вид сзади справа



Рисунок 5 – Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2

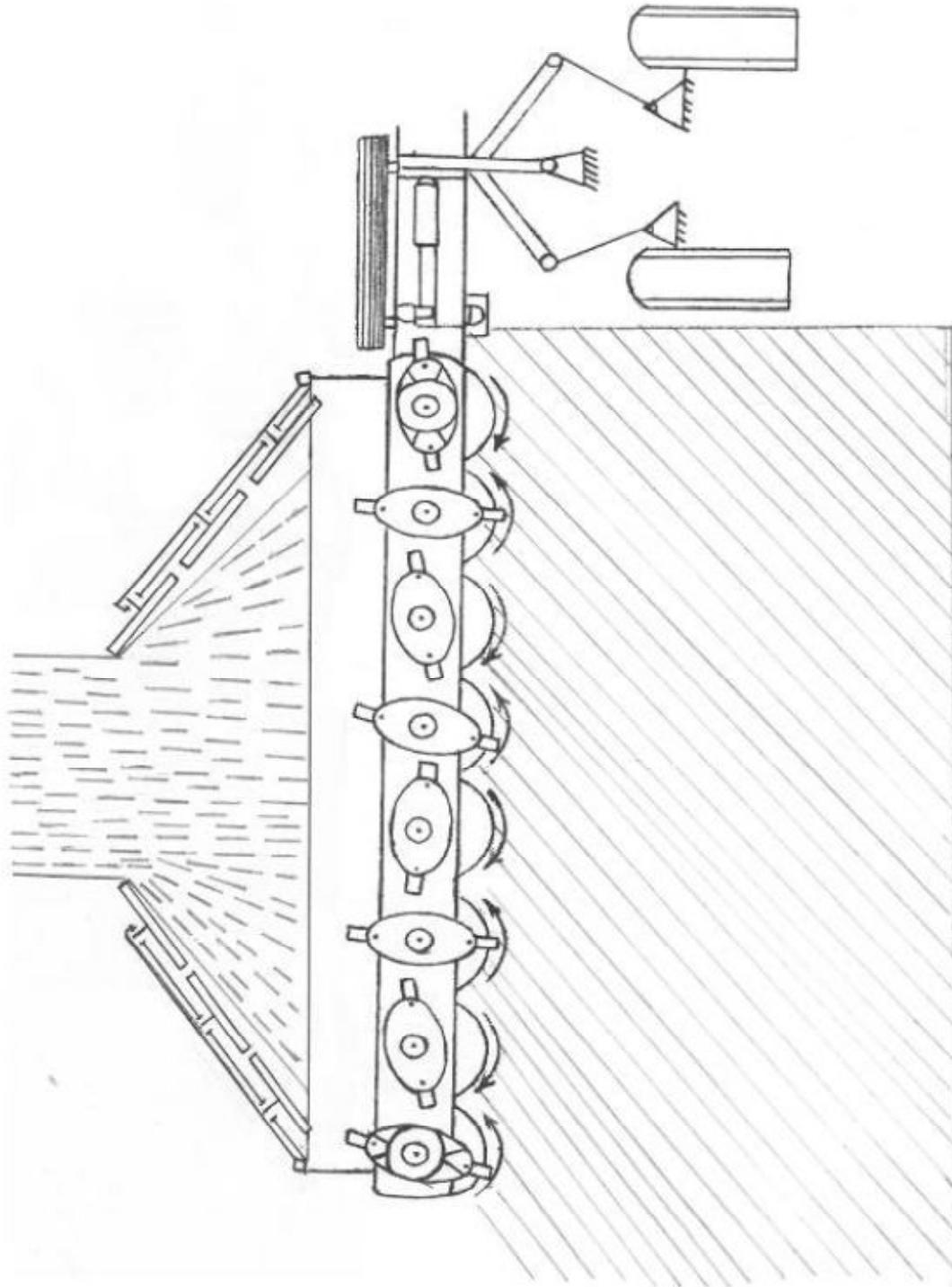


Рисунок 6 – Схема технологического процесса

Технологический процесс косилки протекает следующим образом:

На краю рабочей загонки механизатор, с помощью гидроцилиндра освободив стопорное устройство, переводит косилку из транспортного положения в рабочее. Далее производится регулировка усилия пружин механизма уравнивания на необходимую для фона величину. Валкообразователь выставляется на нужную ширину валка. Производится регулировка необходимой высоты среза. Затем механизатор включает привод ВОМ и, при включенной передаче трактора, агрегат выполняет рабочий ход. При этом гидроцилиндр навески трактора устанавливается в плавающее положение. Срезание стеблей растений осуществляется с помощью пластинчатых ножей, шарнирно установленных на роторах, вращающихся навстречу друг другу. Ножи срезают стебли травы и выносят из зоны среза, перемещая над режущим брусом.

Скошенные стебли травы, ударяются о вращающиеся прорезиненные колеса валкообразователя, меняют траекторию движения, укладываются в валок и освобождают место для прохождения колес трактора при последующем проходе.

По завершению рабочего хода механизатор поднимает навеску трактора с косилкой и выполняет холостой ход с разворотом для совершения следующего рабочего хода.

1.2 Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний
Тип	Навесной	Навесной
Агрегатируется (марки тракторов)	С тракторами класса 1,4-2,0	МТЗ-82
Привод	От ВОМ трактора с частотой вращения 540 об/мин	
Рабочая скорость, км/ч	До 15	9,6-13,6
Ширина захвата, м:		
- конструкционная	3,2	3,2
- рабочая	3,2	2,9
Транспортная скорость, км/ч	Не более 30	До 30
Производительность за 1 час, га:		
- основного времени	До 4,5	2,95
- эксплуатационного времени	До 2,93	2,24
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 тракторист	1 тракторист
Габаритные размеры косилки ЖТТ-3,2 (в положении хранения), мм:		
- длина	1750±50	1700
- ширина	4900±50	4900
- высота	1400±50	1450
Габаритные размеры косилки ЖТТ-3,2 в агрегате с трактором МТЗ-82, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	5450
ширина	То же	5030
высота	"-	2500
- в транспортном положении		
длина	"-	5200
ширина	"-	2750
высота	"-	3920
Дорожный просвет, мм	Не менее 280	285
Масса машины, кг:		
- конструкционная	Не более 1100	Не определялась
- эксплуатационная	Нет данных	1070
Масса косилки ЖТТ-3,2 с трактором МТЗ-82 (с грузом на переднем мосту 420 кг), кг	То же	4490
Распределение массы агрегата по опорам трактора, кг:		
- переднее правое колесо	"-	340
- переднее левое колесо	"-	330
- заднее правое колесо	"-	2360
- заднее левое колесо	"-	1460
Нагрузка на управляемые колеса трактора МТЗ-82 + ЖТТ-3,2, %	Не менее 20	20

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаниям
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	Нет данных	7,25
- по следу наружного колеса (внутренний)	То же	3,5
Ширина колеи колес трактора, мм	1600	1600
Пределы регулирования рабочих органов по высоте среза растений, см	4-10	4-10
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	0,12
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,13
- для транспортировки	"-	0,03
Количество передач:		
- ременных	"-	1
- цепных	"-	-
- карданных	1	1
- редукторов	1	1
Количество точек смазки, всего,	Нет данных	12
в том числе:		
- ежесменных	5	5
- периодических	4	4
- сезонных	3	3
Число сортов масел и смазок	3	3
<u>Другие показатели</u>		
Количество роторов, шт.	Нет данных	8
Количество ножей, шт.	То же	16
Масса диска ротора, кг	"-	2,945
Масса крайнего диска ротора, кг	"-	5,105

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний		
		лабораторно-полевых и эксплуатационно-технологических	на надежность	
			фон 2	фон 1
Дата проведения испытаний	Агросроки	23.08.2016 г.	20.07-10.08.2016	18.08-26.08.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО им. Мичурина, Новокубанский район, Краснодарский край	ООО "Маяк Революции", Гулькевичский район, Краснодарский край	ЗАО им. Мичурина, Новокубанский район, Краснодарский край
Вид работы	Скашивание	Скашивание	Скашивание	
Тип почвы	Все типы почв	Карбонатный малогумусный мощный, тяжелосуглинистый чернозем		
Рельеф	Ровный	0	0	
Микрорельеф	Выровненный	Выровненный	Выровненный	
Влажность почвы, % по слоям, см:				
от 0 -" - до 5 включ.	} Не более 30	12,1	13,7-20,5	6,3-15,8
"- 5 -" - 10 -"		17,4	16,7-21,5	15,3-19,1
Твердость почвы в слоях, МПа				
"- 0 -" - 5 -" - включ.	} 0,5-2,5	1,3	0,9-1,3	1,1-1,5
"- 5 -" - 10 -"		1,7	1,1-1,5	1,5-1,9
Засоренность участка камнями, шт./м ²	Допускается	0	0	0
Размер камня, мм:				
- средний	Нет данных	0	0	0
- максимальный	Не более 50	0	0	0
Крутизна склона, град.	Не более 9*	0	0	0
Температура воздуха, °С	Плюсовая*	+37	+36 - +40	+35 - +38
Относительная влажность воздуха, %	Не более 98*	60,0	62,0-66,0	58-62
Скорость ветра, м/с	Не более 10*	1,0	1-2	0,5-1,5
Культура	Естественные и сеяные травы многолетние	Суданская трава	Люцерна	Суданская трава
Фаза вегетации доминирующего вида	Полное колошение	Полное колошение	Начало цветения	Полное колошение
Способ посева	Сплошной	Сплошной	Сплошной	Сплошной
Средняя высота растений, см	Не более 150*	189,5	42,0-73,0	110,0-275,0
Полеглость, %	До 10*	0	0	0
Линейная доля площади участка с полеглостью травостоя, %	Нет данных	0	0	0
Густота травостоя, шт./м ²	Не более 2000*	332,0	459,0-523,0	252,0-416,0
Урожайность травы при фактической влажности, т/га	Не менее 15*	44,2	27,1-32,0	33,6-52,0
Урожайность травы в пересчете на влажность 18 %, т/га	Нет данных	11,5	4,1-6,8	8,1-14,9
Влажность травы, %	Не более 85*	78,6	82,6-86,4	75,0-80,6

* Из-за отсутствия показателей в ТУ, значения показателей взяты из СТО АИСТ 1.14-2012.

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011 и СТО АИСТ 8.2-2010.

Анализ показателей условий испытаний

Испытания косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проводились на скашивании в валок люцерны в фазе цветения и суданской травы в фазе полного колошения.

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

На скашивании люцерны (фон 1) участок имел ровный и выровненный микрорельеф. Влажность почвы составила в слое от 0 до 5 см – 13,7-20,5 % (по ТУ не более 30 %), от 5 до 10 см – 16,7-21,5 % (по ТУ не более 30 %). Твердость почвы: в слое от 0 до 5 см – 0,9-1,3 МПа (по ТУ – 0,5-2,5 МПа), от 5 до 10 см – 1,1-1,5 МПа (по ТУ – 0,5-2,5 МПа). Участок не был засорен камнями.

Скашивание люцерны производилось при температуре от +36 до +40 °С, скорость ветра 1-2 м/с (по НД не более 10 м/с) и относительной влажности воздуха – 62,0-66,0 % (по НД не более 98 %.)

На скашивании суданской травы средняя высота растений составила 189,5 см (по НД не более 150 см), густота травостоя – 332,0 шт./м² (по НД не более 2000 шт./м²). Урожайность, при влажности травы – 78,6 % (по НД не более 85 %) составила 44,2 т/га (по ТУ не менее 15 т/га) и в пересчете на влажность 18 % – 11,5 т/га.

Влажность почвы составила: в слое от 0 до 5 см – 6,3-15,8 % (по ТУ не более 30 %), от 5 до 10 см – 15,5-19,1 % (по ТУ не более 30 %). Твердость почвы: в слое от 0 до 5 см – 1,1-1,5 МПа (по ТУ – 0,5-2,5 МПа), от 5 до 10 см – 1,5-1,9 МПа (по ТУ – 0,5-2,5 МПа). Участок не был засорен камнями.

Скашивание суданской травы производилось при средней температуре воздуха +37 °С, скорости ветра 1,0 м/с (по НД не более 10 м/с) и относительной влажности воздуха 60,0 % (по НД не более 98 %).

Участок имел ровный и выровненный микрорельеф. По типу почв преобладали черноземы карбонатные малогумусные мощные тяжелосуглинистые.

По результатам анализа показателей условий испытаний можно сделать заключение, что условия испытаний соответствовали агротехническим требованиям 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

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 доставлена на испытания автомобильным транспортом в частично разобранном виде, комплектной. Замечаний по маркировке и упаковке не отмечено. Трудоемкость досборки составила 0,12 чел.-ч. Повреждений за время транспортировки не отмечено.

Инструмент не прилагается, для проведения монтажа и демонтажа, ремонта и операций ТО используется инструмент трактора.

Из технической документации представлены технические условия ТУ 4744-017-79239939-2008 и инструкция по эксплуатации.

Технические условия ТУ 4744-017-79239939-2008 в целом соответствуют требованиям ГОСТ 2.114-95, однако в ТУ отсутствуют некоторые показатели требований к агрофону: крутизна склона, температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра, средняя высота растений, полеглость, густота травостоя, влажность травы.

Инструкция по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87, содержит достаточно информации для эксплуатации, проведения наладок, регулировок и операций ТО.

В целом по косилке качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

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

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама – 90 мкм, малый брус – 80 мкм, рабочие органы – 60 мкм, кожух – 60 мкм, режущий брус – 20-30 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

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

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 6572-91, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 2.114-95, ГОСТ 27388-87, ГОСТ 26025-83.

3.2. Агротехнические показатели при лабораторных испытаниях

Проведение лабораторных испытаний не предусмотрено рабочей программой-методикой испытаний.

3.3. Агротехнические показатели при лабораторно- полевых испытаниях

Наименование показателя	Значение показателя по:			
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний		
Дата проведения испытаний	Агросроки	23.08.2016 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО им. Мичурина, Новокубанский район, Краснодарский край		
Культура	Естественные и сеяные травы	Суданская трава		
Состав агрегата	ЖТТ-3,2 + тракторы кл. 1,4-2,0	ЖТТ-3,2 + МТЗ-80		
<i>Режим работы:</i>				
Скорость движения, км/ч	До 15	9,6	11,7	13,6
Ширина захвата, м	3,2	2,9	2,9	2,9
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>				
Фактическая ширина захвата:				
- среднее арифметическое значение, см	3,2	2,9	2,9	2,9
- стандартное отклонение, ± см	Нет данных	1,2	1,1	1,1
- коэффициент вариации, %	То же	0,4	0,4	0,4
Характеристика валка:				
- ширина:				
среднее арифметическое значение, см	120-200*	157,9	155,1	179,0
стандартное отклонение, ± см	Нет данных	15,6	13,1	9,7
коэффициент вариации, %	То же	9,9	8,5	5,4
- высота:				
среднее арифметическое значение, см	Не более 60*	14,8	15,1	19,6
стандартное отклонение, ± см	Нет данных	3,0	2,7	4,2
коэффициент вариации, %	То же	20,3	17,7	21,4
- линейная плотность валка, кг/м	До 15	4,170	2,500	3,680
- плотность валка, кг/м ³	Нет данных	1,789	1,064	1,017
- неравномерность плотности, %	То же	14,3	54,4	10,5
- неравномерность массы валка по ширине, %	"-	29,1	25,2	16,4
Высота среза:				
- установочная, см	8± 2	8,0	8,0	8,0
- фактическая, см	Нет данных	7,0	7,1	7,5
- стандартное отклонение, ± см	То же	1,3	0,9	0,9
- коэффициент вариации, %	"-	18,0	12,9	11,5
Потери общие:				
- т/га	"-	0	0	0
- % к урожаю	Не более 1,5*	0	0	0
в том числе:				
- несрезанными растениями, %	Нет данных	0	0	0
- от повышенного среза, %	То же	0	0	0
- листьями, соцветиями	Не более 1,0	0	0	0
Загрязненность травы почвой, %	Не допускается	0	0	0

* Из-за отсутствия некоторых показателей в ТУ, показатели взяты из СТО АИСТ 1.14-2012.

Агротехнические показатели определены по СТО АИСТ 8.2-2010.

Анализ агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях

Лабораторно-полевые испытания косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проводились на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края на скашивании суданской травы в валок.

Испытания проводились в агрегате с трактором МТЗ-80 на трех рабочих скоростных режимах 9,6, 11,7 и 13,6 км/ч (по ТУ – до 15 км/ч), при рабочей ширине захвата 2,9 м (по ТУ – 3,2 м). В результате движения агрегата по рабочей длине гона происходит воздействие сил скашиваемой массы на режущий брус, что способствует отклонению режущего бруса на небольшой угол и уменьшению рабочей ширины захвата. При установочной высоте среза 8 см (по ТУ – 8 ± 2 см), фактическая высота составила от 7,1 до 8,5 см. Плотность валка составила от 1,017 до 1,789 кг/м³, высота валка от 14,8 до 19,6 см (по НД не более 60 см). Ширина валка от 155,1 до 179,0 см (по НД – 120-200 см). Потерь не отмечено, загрязненности травы почвой не отмечено.

В целом по результатам анализа агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях можно сделать заключение, что при работе косилки технологический процесс протекает без нарушений и потерь в пределах скоростей 9,6-13,6 км/ч.

3.4. Энергетические показатели машины

Показатель	Значение показателя по:			
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний		
Дата проведения испытаний	Агросроки	23.08.2016 г.		
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО им. Мичурина, Новокубанский район, Краснодарский край		
Состав агрегата и технологический процесс	ЖТТ-3,2 + трактора кл. 1,4- 2,0	ЖТТ-3,2 + МТЗ-80 на скашивании суданской травы		
<i>Режим работы:</i> - установочное давление внешнего башмака на почву, Н	Руководство по эксплуатации 200-300	250		
- установочное давление внутреннего башмака на почву, Н	700-900	800		
- скорость поступательного движения, км/ч	До 15	9,60	11,74	13,57
- рабочая ширина захвата, м	3,2	2,90	2,90	2,90
Производительность за время основной работы, га/ч	До 4,5	2,78	3,40	3,94
т/ч	Нет данных	122,88	150,28	174,15
Расход топлива за время основной работы, кг/ч	То же	9,20	10,60	12,12
Энергетические показатели:				
- тяговое сопротивление на перемещение ко- силки, Н	"-	1363	1550	1749
- мощность, затрачиваемая на преодоление тягового сопротивления, кВт	"-	3,63	5,05	6,59
- мощность на привод рабочих органов маши- ны от ВОМ трактора, кВт	"-	19,78	22,28	26,28
- общая мощность косилки, затрачиваемая при выполнении технологического процесса, кВт	Не более 55	23,41	27,33	32,87
- потребляемая мощность агрегата, кВт	Нет данных	31,60	37,40	45,45
- удельные энергозатраты агрегата, кВт·ч/га	То же	11,37	11,00	11,53
кВт·ч/т	"-	0,257	0,249	0,261
- удельные энергозатраты косилки, кВт·ч/га	"-	8,42	8,04	8,34
кВт·ч/т	"-	0,192	0,182	0,189
- удельные энергозатраты на привод рабочих органов от ВОМ трактора, кВт·ч/га	"-	7,11	6,55	6,67
кВт·ч/т	"-	0,161	0,148	0,151
- удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	"-	3,31	3,12	3,08
кг/т	"-	0,075	0,070	0,069
- удельное тяговое сопротивление, Н/м	"-	470,00	534,48	603,10
- коэффициент использования эксплуатаци- онной мощности двигателя трактора*	"-	0,5554	0,6573	0,7988
- буксование движителей энергосредства, %	"-	3,50	4,20	5,20
Условия испытаний:				
- влажность почвы, %, в слое, см:				
0-5	Не более 30	12,10		
5-10	по слоям	17,40		

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний
- твердость почвы, МПа, в слое, см: 0-5	} 0,5-2,5	1,30
5-10		1,7
- влажность травы, %	Не более 85	78,60
- урожайность травы при фактической влажности, т/га	Не менее 15	44,20
* Расчет проведен при $N_{\text{экс.}} = 56,9$ кВт, $n_{\text{дв.}} = 2203$ мин. ⁻¹ , $G_T = 14,2$ кг/т (согласно регуляторной характеристики)		

Энергетическая оценка проведена по ГОСТ Р 52777-2007.

Анализ энергетических показателей

Энергетическая оценка косилки проведена на трех скоростных режимах в агрегате с трактором МТЗ-80, укомплектованным балластным грузом передних колес массой 250 кг и оборудованным счетчиком топлива, переходной рамой с тяговой тензобалкой равного сопротивления, измерительно-регистрирующей системой.

Перед началом работы определялись агротехнические условия испытаний, которые характеризовались влажностью и твердостью почвы в слоях 0-10 см соответственно 12,1-17,4 % и 1,3-1,7 МПа, влажностью и урожайностью суданской травы 78,6 % и 44,2 т/га, что в основном соответствует требованиям НД.

Зачетные делянки, на которых проводились измерения, были разбиты на ровном горизонтальном участке поля. Определение производительности косилки обеспечивалось изменением поступательной скорости машинно-тракторного агрегата. Импульсы времени движения, тягового сопротивления крутящего момента, оборотов вала, расхода топлива регистрировали с момента входа агрегата в зачетную делянку с установившейся скоростью и выхода его из зачетного участка.

При проведении технологических процессов средства измерений обеспечивали возможность одновременно регистрировать первичные данные.

Энергетические показатели косилки рассчитывались по результатам первичных данных и ГОСТ Р 52777-2007.

При скашивании суданской травы косилкой ЖТТ-3,2 со скоростью движения агрегата 9,6-13,57 км/ч, производительностью 122,88-174,15 т/ч двигатель трактора загружен на 55,54-79,88 % при буксовании движителей энергосредства 3,5-5,2 %. При этом удельные энергозатраты мощности и расхода топлива агрегата составили соответственно 11,37-11,0-11,53 кВтч·ч/га (0,257-0,249-0,261 кВтч·ч/т) и 3,31-3,08 кг/га (0,075-0,069 кг/т).

Для определения показателей, влияющих на рост загрузки двигателя трактора в функции скорости, проведен анализ составляющих баланса мощности. При этом установлено, что потери мощности на перемещение косилки (3,63-6,59 кВт) составляют 11,49-14,50 % от расходуемой эффективной мощности, поэтому существенного влияния на ее рост в функции скорости не оказывают.

Несколько больше составляют потери мощности (8,19-12,58 кВт), связанные с передвижением трактора без косилки, и составляют 25,92-27,68 % от расходуемой мощности.

Значительный процент (62,59-57,82 %) расходуемой мощности составляет мощность (19,78-26,28 кВт) на привод рабочих органов косилки. При этом удельные энергозатраты (7,11-6,55-6,67 кВтч·ч/т; 0,161-0,148-

0,151 кВтч·ч/га) составили 65,53-59,54-57,85 % (62,65-59,44-54,85 %) от общих энергозатратах агрегата.

Увеличение потребляемой мощности (23,41-32,87 кВт) для работы косилки происходит в основном за счет затрат на привод рабочих органов, перемещение машины и составляет 74,08-72,32 % от расходуемой мощности. Удельные энергозатраты косилки (8,42-8,04-8,34 кВтч·ч/га; 0,190-0,182-0,189 кВтч·ч/т) составили 74,65-73,09-72,33 % (73,93-73,09-72,41 %) от общих энергозатратах агрегата.

На основании изложенного можно сделать вывод, что энергоемкость косилки соответствует показателям тяговой и мощностной характеристик трактора кл. 1,4.

Оптимальный режим работы агрегата МТЗ-80 + ЖТТ-3,2 обеспечивается при скорости движения 11,74-13,57 км/ч, производительности 3,4-3,94 га/ч (150,28-174,15 т/ч), общих удельных энергозатратах 11,0-11,53 кВтч·ч/га (0,249-0,261 кВтч·ч/т), удельном расходе топлива за время основной работы 3,12-3,08 кг/га (0,070-0,069 кг/т), загрузке двигателя 65,73-79,88 %, буксовании движителей энергосредства 4,2-5,2 %.

3.5. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаний скашивание суданской травы
Дата проведения оценки	Агросроки	23.08.2016 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности МИС	ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края
Состав агрегата	ЖТТ-3,2 + тракторы кл. 1,4-2,0	ЖТТ-3,2 + МТЗ-82
<i>Режим работы:</i>		
- скорость движения, км/ч	До 15	10,2
- ширина захвата, м	3,2	2,9
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	До 4,5	2,95
- сменного времени	Нет данных	2,24
- эксплуатационного времени	До 2,93	2,24
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га		
	Нет данных	3,6
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- рабочих ходов	То же	0,92
- технологического обслуживания	"-	1,00
- надежности технологического процесса	"-	1,00
- использования сменного времени	0,70	0,76
- использования эксплуатационного времени	0,65	0,76
Количество обслуживающего персонала, чел.		
	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Характеристика валка:		
- ширина, см:		
среднее арифметическое значение, см	120-200*	155,1
стандартное отклонение, ± см	Нет данных	13,1
- высота, см:		
среднее арифметическое значение, см	Не более 60*	15,1
стандартное отклонение, ± см	Нет данных	2,7
- плотность валка, кг/м ²	То же	1,064
- неравномерность плотности, %	"-	54,4
Высота среза:		
- установочная, см	8 ± 2	8,0
- фактическая, см	Нет данных	7,1
- стандартное отклонение, ± см	То же	0,9
- коэффициент вариации, %	"-	12,9
Потери общие:		
- т/га	"-	0
- % к урожаю	Не более 1,5	0
в том числе:		
- несрезанными растениями, %	Нет данных	0
- от повышенного среза, %	То же	0
- листьями, соцветиями	Не более 1,0	0
Загрязненность травы почвой, %	Не допускается	0

*Из-за отсутствия показателей в ТУ, показатели взяты в СТО АИСТ 1.14-2012

Показатели качества определены по СТО АИСТ 23.6-2006.

3.5.1 Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ	
	скашивание суданской травы	
	ч	%
Время основной работы	5,31	75,86
Время на повороты	0,44	6,31
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 косилки	0,07	1,00
Время на подготовку и окончание работы	0,04	0,59
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	0,28	3,95
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,21	3,00
Итого - сменное время	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00	
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00	
Итого - эксплуатационное время	7,00	

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проводилась на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края на скашивании суданской травы в агрегате с трактором МТЗ-82.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС и в основном соответствовали требованиям ТУ и НД. При средней рабочей скорости движения агрегата 10,2 км/ч (по ТУ до 15 км/ч) и рабочей ширине захвата косилки 2,9 м (по ТУ – 3,2 м). Производительность агрегата за час основного времени получена 2,95 га (по ТУ до 4,5 га). Производительность за час эксплуатационного времени составила 2,24 га (по ТУ – до 2,93 га). Удельный расход топлива за время сменной работы равен 3,6 кг/га.

В условиях эксплуатации агрегат надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,76 (по ТУ – 0,7), коэффициент использования эксплуатационного времени – 0,76 (по ТУ – 0,65).

Показатели качества выполнения технологического процесса характеризуются следующими данными: фактическая высота среза составила 7,1 см, при установочной 8,0 см. Потерь не отмечено, загрязненности травы почвой не отмечено.

Валок характеризуется следующими показателями: ширина 155,1 см (по НД – 120-200 см), высота – 15,1 см (по НД не более 60 см).

По результатам анализа полученных показателей можно сделать заключение, что на скашивании суданской травы в валок эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы косилки соответствовали требованиям ТУ и НД.

3.6. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	30	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.3 Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при установке их на 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 Конструкция машины обеспечивает возможность ее навески одним оператором 500	Соответствует Соответствует Соответствует
Нагрузка	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.5 СХА с колесным ЭС должны иметь нагрузку на управляемые колеса не менее 0,2 эксплуатационной массы ЭС	0,2	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	Из-за больших нагрузок, создающихся при технологическом процессе, используется трехточечная навеска, обеспечивающая надежное и жесткое соединение машины с ЭС. БСУ допускается не применять	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	Конструкция машины обеспечивает возможность ее навески на ЭС одним оператором (подсоединение трудновыполнимо)	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Наличие фиксирующих устройств	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.5 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Механическая фиксация машины в транспортном положении имеется	Соответствует
Наличие быстро-разъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстро-разъемных муфт	Быстро-разъемные муфты имеются	Соответствует
Транспортирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.1 Габаритные размеры машин, участвующих в движении по дорогам общего пользования, должны быть не более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте. Допускается увеличение габаритной ширины до 4,4 м для машин, предназначенных только для работы в поле и выход которых на дороги общего пользования является исключением	Высота – 3,92	Соответствует
		Ширина – 2,75	Соответствует
Обозначение и наличие мест строповки	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.2 Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачаливания, которые обозначают указывающим направлением стропа отрезком цепи по ГОСТ 14192 стойкой краской или другими материалами, отличающимися по цвету от машины	Места для строповки имеются.	Соответствует
		Места строповки обозначены	Соответствует
Световые, сигнальные и маркировочные устройства	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.1 Машины, должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм	Выступающая часть машины за габарит ЭС (справа), имеет обозначение по ширине в виде кругов (спереди - белого, сзади - красного) диаметром 70 мм. Функцию обозначения габарита по ширине слева выполняют световозвращатели установленные на ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>Допускается также нанесение на элементы конструкции машины чередующихся красных и белых или жёлтых и чёрных полос под углом 45-60° к вертикали с расстоянием между ними -50 мм. Они могут наноситься также на сигнальные щитки размером не менее 250×250 мм</p> <p>Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов</p>	Круги выполнены из светоотражающего материала	Соответствует
	<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>	Машина приборы световой сигнализации ЭС не закрывает, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Не требуется
Защитные ограждения	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.1</p> <p>Защитные кожухи карданных валов, передающих энергию от ВОМ ЭС к ВПМ машины, должны соответствовать ГОСТ 13758-77</p>	Защитный кожух карданного вала соответствует ГОСТ 13758-77	Соответствует
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.2</p> <p>Движущиеся и (или) вращающиеся части машин должны быть встроены в конструкцию или защищены ограждениями</p> <p>Конструкция защитных ограждений машин должна соответствовать ГОСТ 12.2.062 .</p> <p>Защитные ограждения частей машины, подлежащих в течение рабочей смены осмотру, должны открываться без применения инструмента</p>	<p>Концевая часть вала приема мощности машины не закрыта ограждением</p> <p>Защитное ограждение рабочих органов машины, открывается без применения инструмента</p>	<p>Не соответствует</p> <p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.3</p> <p>Стенки ограждений должны быть сплошными, перфорированными или сетчатыми по ГОСТ 12.2.019</p>	Стенки ограждений сплошного типа	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.4 Защитные ограждения режущих и измельчающих рабочих органов, имеющих большой момент инерции, должны быть обозначены предупреждающей надписью «Внимание, опасно!» или символами, указывающими на опасное место, по ГОСТ Р 12.4.026	На защитных ограждениях нанесены символы по ГОСТ Р 12.4.026 и надписи «Внимание, опасно!»	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
Техническое обслуживание	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.1 Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора. В технически обоснованных случаях допускается увеличение этого размера	1200	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.2 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машин не должны затруднять оператору и (или) обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания Доступ к местам обслуживания не затруднен	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

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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 для машины не предусмотрен. 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 видных местах машины (защитных ограждениях, корпусе) нанесены символы и надписи по технике безопасности	Соответствует
		Расшифровка символов по технике безопасности приведена в руководстве по эксплуатации	Соответствует
Конструкционные показатели к рабочему месту	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.11.3 Элементы конструкции машин не должны ограничивать оператору ЭС или оператору машины обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Элементы конструкции машины оператору ЭС обзор с рабочего места не ограничивают	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 и эргономичности конструкции косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 установлено, что машина имеет одно несоответствие требованиям ГОСТ Р 53489-2009 (п. 4.8.2).

Возможность вероятного воздействия на оператора опасных производственных факторов обусловлена тем, что концевая часть вала приема мощности машины не закрыта ограждением.

Безопасное транспортирование машины по дорогам общего пользования в агрегате с ЭС, осуществляется при помощи ее механической фиксации и обозначенных габаритов по ширине.

3.7. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4744-017-79239939-2008	данным испытаниям
Сроки проведения оценки	Агросроки	16.06-11.10.2016
Место проведения оценки	Зона деятельности Кубанской МИС	ЗАО им. Мичурина, Новокубанский район, Краснодарский край
Состав агрегата	ЖТТ-3,2 + тракторы кл. 1,4-2,0	ЖТТ-3,2 + МТЗ-82
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	До 15	9,6-13,6
- ширина захвата, м	3,2	2,9
Наработка, часы основной работы	Нет данных	153
Общее количество отказов	То же	0
в том числе по группам сложности:		
I	"-	0
II	"-	0
III	"-	0
Наработка на отказ, ч	Не менее 70	153
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 153
II	То же	Более 153
III	"-	Более 153
Трудоемкость ежесменного ТО, чел.-ч	"-	0,10
Удельная суммарная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	"-	0,02
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	"-
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	"-
Коэффициент готовности:		
- по оперативному времени	0,96	1,0
- с учетом организационного времени	0,97	1,0

3.7.1. Заключительная, техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проведена после наработки 153 ч основного времени.

Экспертизой установлено, что все узлы и агрегаты косилки (диски роторные, ножи, редуктор) находятся в работоспособном состоянии, и после проведения очередного технического обслуживания косилка пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2010, СТО АИСТ 2.9-2010, СТО АИСТ 2.10-2010, СТО АИСТ 2.21-2007.

Анализ показателей надежности

Оценка надежности косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проведена при наработке 153 ч основного времени, при этом отказов за период испытаний не выявлено.

Коэффициент готовности косилки с учетом организационного времени составил – 1,0.

Заключительной экспертизой установлено, что все узлы и агрегаты косилки (диски роторные, ножи, редуктор) находятся в работоспособном состоянии и после проведения очередного технического обслуживания косилка пригодна к дальнейшей эксплуатации.

3.8. Экономическая оценка

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

Наименование сельскохозяйственной, лесохозяйственной 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:					затраты средств, учитывающие уровень условий труда	затраты средств, учитывающие отрицательное воздействие на окружающую среду	всего
							зарплату	топливо, электроэнергию, газ	ремонт и техническое обслуживание	амортизацию	прочие затраты (с учетом количества и качества продукции)			
Скашивание в валки суданской травы	МТЗ-82 + ЖТТ-3,2	1051667 433333	1	2,24	2,24	3,6	81,7	130,7	148,38	219,90	0,0	0,00	0,59	581,2

3.8.2. Показатели экономической эффективности специализированной техники на сопоставимый объем работ

Показатель	Значение показателя:
Прямые эксплуатационные затраты денежных средств, руб./га	580,61
Затраты труда, чел.-ч/га	0,45
Удельный расход топлива, кг/га	3,6
Капитальные вложения, тыс. руб.	1485
Совокупные затраты, руб./га	581,2
Цена техники по данным предприятия-изготовителя, тыс. руб.	433,3

Анализ показателей экономической оценки

Экономическая оценка косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проведена в соответствии с ГОСТ Р 53056-2008 "Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки" на основе данных эксплуатационно-технологической оценки на скашивании суданской травы в валок, на полях хозяйства ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края. Из-за отсутствия аналога для сравнения, расчет проведен до совокупных затрат на 1 га.

Совокупные затраты денежных средств получены 581,2 руб./га. По структуре затрат на скашивании и суданской травы, основной удельный вес составил прямые эксплуатационные затраты – 99,9 %, из них 14,1 % – на зарплату, 25,5 % – на ремонт и техническое обслуживание, 37,8 % – на амортизацию и затраты средств на топливно-смазочные материалы – 22,5 %. Капитальные вложения составили 1485 тыс. руб. Затраты труда – 0,45 чел.-ч/га.

3.9. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Требования безопасности, п. 2	Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53489-2009	Не соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по 1 пункту (п. 4.8.2)

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 доставлена на испытания автомобильным транспортом в частично разобранном виде, комплектной. Повреждений за время транспортировки не отмечено. Трудоемкость доставки составила 0,12 чел.-ч. Замечаний по маркировке и упаковке не отмечено.

Инструмент не прилагается, для проведения монтажа и демонтажа, ремонта и операций ТО используется инструмент трактора.

Из технической документации представлены технические условия ТУ 4744-017-79239939-2008 и инструкция по эксплуатации.

Технические условия ТУ 4744-017-79239939-2008 в целом соответствуют требованиям ГОСТ 2.114-95, однако в ТУ отсутствуют некоторые показатели требований к агрофону: крутизна склона, температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра, средняя высота растений, полеглость, густота травостоя, влажность травы.

Инструкция по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87, содержит достаточно информации для эксплуатации, проведения наладок, регулировок и операций ТО.

В целом по косилке качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

Лабораторно-полевые испытания косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проводились на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края на скашивании суданской травы в валок.

Испытания проводились в агрегате с трактором МТЗ-80 на трех рабочих скоростных режимах 9,6, 11,7 и 13,6 км/ч (по ТУ – до 15 км/ч), при рабочей ширине захвата 2,9 м (по ТУ – 3,2 м). В результате движения агрегата по рабочей длине гона, происходит воздействие сил скашиваемой массы на режущий брус, что способствует отклонению режущего бруса на небольшой угол и уменьшению рабочей ширины захвата. При установочной высоте среза 8 см (по ТУ – 8 ± 2 см), фактическая высота составила от 7,1 до 8,5 см. Плотность валка составила от 1,017 до 1,789 кг/м³, высота валка от 14,8 до 19,6 см (по НД не более 60 см). Ширина валка от 155,1 до 177,0 см (по НД – 120-200 см). Потерь не отмечено, загрязненности травы почвой не отмечено.

В целом по результатам анализа агротехнических показателей при лабораторно-полевых испытаниях можно сделать заключение, что при работе косилки, технологический процесс протекает без нарушений и потерь, в пределах скоростей 9,6-13,6 км/ч.

Энергетическая оценка косилки проведена на трех скоростных режимах в агрегате с трактором МТЗ-80, укомплектованным балластным грузом передних колес, массой 250 кг, и оборудованным счетчиком топли-

ва, переходной рамой с тяговой тензобалкой равного сопротивления, измерительно-регистрающей системой.

Перед началом работы определялись агротехнические условия испытаний, которые характеризовались влажностью и твердостью почвы в слоях от 0-10 см соответственно 12,1-17,4 % и 1,3-1,7 МПа, влажностью и урожайностью суданской травы 78,6 % и 44,2 т/га, что в основном соответствует требованиям НД.

Оптимальный режим работы агрегата МТЗ-80+ЖТТ-3,2 обеспечивается при скорости движения 11,74-13,57 км/ч, производительности 3,4-3,94 га/ч (150,28-174,15 т/ч) общих удельных энергозатратах 11,0-11,53 кВт·ч/га (0,249-0,261 кВт·ч/т), удельном расходе топлива за время основной работы 3,12-3,08 кг/га (0,070-0,069 кг/т), загрузке двигателя 65,73-79,88 %, буксовании движителей энергосредства 4,2-5,2 %.

На основании результатов анализа энергетических показателей можно сделать заключение, что энергоемкость косилки соответствует показателям тяговой и мощностной характеристикам трактора кл. 1,4.

Эксплуатационно-технологическая оценка косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проводилась на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края на скашивании суданской травы в агрегате с трактором МТЗ-82.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС и в основном соответствовали требованиям ТУ и НД. При средней рабочей скорости движения агрегата 10,2 км/ч (по ТУ до 15 км/ч) и рабочей ширине захвата косилки 2,9 м (по ТУ – 3,2 м), производительность агрегата за час основного времени получена 2,95 га (по ТУ до 4,5 га). Производительность за час эксплуатационного времени составила 2,24 га (по ТУ – до 2,93 га). Удельный расход топлива за время сменной работы равен 3,6 кг/га.

В условиях эксплуатации агрегат надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,76 (по ТУ – 0,7). Коэффициент использования эксплуатационного времени – 0,76 (по ТУ – 0,65).

Показатели качества выполнения технологического процесса характеризуются следующими данными: фактическая высота среза составила 7,1 см, при установочной 8,0 см. Потерь не отмечено, загрязненности травы почвой не отмечено.

Валок характеризуется следующими показателями: ширина 155,1 см (по НД – 120-200 см), высота – 15,1 см (по НД не более 60 см).

По результатам анализа эксплуатационно-технологических показателей можно сделать заключение, что на скашивании суданской травы в

валок эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы косилки соответствовали требованиям ТУ и НД.

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 выявлено одно несоответствие требованиям ГОСТ Р 53489-2009 п. 4.8.2.

Оценка надежности косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 проведена при наработке 153 ч основного времени, при этом отказов за период испытаний не выявлено.

Коэффициент готовности косилки с учетом организационного времени составил – 1,0.

Экономическая оценка косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 в агрегате с трактором МТЗ-82 проведена в соответствии с ГОСТ Р 53056-2008. "Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки" на основе данных эксплуатационно-технологической оценки на скашивании суданской травы в валок, на полях хозяйства ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края. Из-за отсутствия аналога для сравнения, расчет проведен до совокупных затрат на 1 га.

Совокупные затраты денежных средств получены 581,2 руб./га. По структуре затрат на скашивании суданской травы, основной удельный вес составили прямые эксплуатационные затраты – 99,9 %, из них 14,1 % – на зарплату, 25,5 % – на ремонт и техническое обслуживание, 37,8 % на амортизацию и затраты средств на топливо-смазочные материалы – 22,5 %. Капитальные вложения, составили 1485 тыс. руб. Затраты труда – 0,45 чел.-ч/га.

Достоинства конструкции

1. Валкообразователь, позволяющий регулировать ширину валка.
2. Ширина захвата позволяет захватить большой участок при скашивании.
3. При переводе из рабочего положения в транспортное, установлен фиксатор, позволяющий механизатору производить перевод из кабины трактора.

Недостатки конструкции

1. Навеска косилки одним оператором трудновыполнима.

Испытанный образец косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 соответствует требованиям ТУ и НД, вписывается в технологию производства сельскохозяйственной продукции. Выявленные недостатки не требуют изменения конструкции.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 соответствует своему назначению, в условиях эксплуатации на скашивании суданской травы в валок обеспечивает надежное выполнение технологического процесса с производительностью и другими эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества, соответствующими требованиям ТУ и НД.

Техническая надежность косилки высокая, коэффициент готовности составил – 1,0.

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 выявлено одно несоответствие требованиям ГОСТ Р 53489-2009 п. 4.8.2.

На основании результатов испытаний установлено, что косилка ротационная навесная ЖТТ-3,2 соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и основным требованиям безопасности, рекомендуется к применению в сельскохозяйственном производстве.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий КИЛ

Ю.А. Хомко

Заведующий отделом

Э.В. Перов

Инженер-испытатель

А.Ф. Аристов

Представитель
организации-изготовителя

О.П. Пендявский

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	т					
За период испытаний отказов не выявлено									

Приложение Б

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

Описание и цель мероприятий	Оценка эффективности изменения
В процессе испытаний изменения в конструкцию косилки ротационной навесной ЖТТ-3,2 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
Конструктивные параметры: - габаритные размеры - ширина захвата - радиус поворота - транспортный просвет - высота растений	Рулетка измерительная № 6/0, ГОСТ 7502-98	01.09.2016
	Линейка металлическая, № 34, ГОСТ 427-75	01.09.2016
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2482, № 2481, ГОСТ 9483-73	13.05.2016
Трудоемкость составления агрегата и др.	Секундомер СОСпр2б, № 5510 ТУ 25.1819-021-90	21.10.2016
Частота вращения основных рабочих механизмов	Тахометр ТЧ10-Р. №64501, ГОСТ 20339-82	15.02.2016
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер-карандаш магнитный Константа М1, № 241 УАЛТ.016.000.00 ТУ	31.08.2016
Расстояние	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	16.05.2016
Тяговое сопротивление машины	Динамометр переносной эталонный 3-го разряда ДОУ-3-0,5И, № 040268, ТУ 4273-015-7417051-2009	17.10.2016
Расход топлива	Счетчик жидкости ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	25.10.2016
Влажность травы	Весы электронные MWII-300, №040405382, имп.	25.10.2016
Влажность почвы	Низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL-67/350, № 07738 ST 8372805-003:2000	07.10.2015 до 07.10.2017
Угловые параметры	Квадрант оптический КО-60М, № 850909, ТУ 3-3.1387-82	27.04.2015 до 27.04.2017
Твердость почвы	Твердомер ТПМ -30 № 06; ТУ 10.13.052 - 89	16.05.2017
Установочное давление башмаков на почву	Динамометр ДПУ-0,2-2, № 1064, ГОСТ 13837-79	15.07.2016