

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 № 07-74-2016  
(2040012)**

от 15 ноября 2016 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ  
МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
МВУ-1100**

Новокубанск 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

В в е д е н и е .....	3
1. Характеристика машины .....	4
1.1. Назначение машины .....	4
1.2. Техническая характеристика .....	5
2. Условия испытаний .....	7
3. Результаты испытаний .....	9
3.1. Первичная техническая экспертиза .....	9
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания .....	9
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке .....	9
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели .....	10
3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены .....	11
3.3. Показатели надежности .....	13
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза .....	14
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины .....	16
4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ .....	26
5. Заключение по результатам испытаний .....	27
Выводы по результатам испытаний .....	28
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний .....	29
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний .....	30
Приложение В. Технические средства проведения испытаний .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
109	2016	28.02.2016	22.04.2016	22.04-15.11.2016	85	113

Организация-разработчик – ОАО "АГРО-ТЕХ", г. Таганрог,  
Ростовская область.

Испытания проведены по государственному заданию на 2016 год на соответствие машины для внесения минеральных удобрений требованиям ТУ 4733-010-46558598-2009, утвержденных директором ООО "АГРО-ТЕХ" 29.01.2009 г., по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 26.04.2016 года.

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

## 1.1. Назначение машины

Машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 (рисунок 1) предназначена для поверхностного внесения минеральных удобрений в гранулированном виде, посева зерновых и семян сидератов на мелкоконтурных полях и в садах с уклоном поверхности почвы не более 8° во всех почвенно-климатических зонах, кроме районов горного земледелия.

Машина для внесения минеральных удобрений обеспечивает внесение удобрений на полях и в садах с последующей заделкой их почвообрабатывающими орудиями, а также подкормку озимых зерновых и пропашных культур, лугов и пастбищ.

Агрегатируется машина с тракторами класса от 1,4 с частотой вращения ВОМ трактора 540 об/мин.

В испытываемый образец конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100, вид сзади слева

## 1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4733-010-46558598-2009	данным испытаний
Тип изделия	Навесной	
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	С тракторами класса от 1,4	МТЗ-82
Привод	От ВОМ трактора с частотой вращения 540 об/мин	
Рабочие скорости, км/ч	От 6 до 12	11,7-11,9
Ширина захвата, м:		
- рабочая	От 16 до 24	25
Транспортная скорость, км/ч	До 25	До 25
Производительность в час, га:		
- основного времени	Не менее 16,8	33,03
- эксплуатационного времени	Нет данных	18,75
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.		
- основного	1	1
- вспомогательного	1	1
Габаритные размеры машины в положении хранения, мм:		
- длина	Не более 2500*	1190 1520 (по карданному валу)
- ширина	Не более 1700	1700
- высота	Не более 1600	1320
Габаритные размеры агрегата МВУ-1100 с трактором МТЗ-82, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	5400
ширина	То же	По трактору
высота	"-	По трактору
- в транспортном положении		
длина	"-	5300
ширина	"-	По трактору
высота	"-	По трактору
Масса машины, кг:		
- конструкционная	Не более 280	Не определялась
- эксплуатационная	Нет данных	200
Распределение массы агрегата по опорам трактора МТЗ-82 с передним балластом 420 кг, кг:		
- ведущий мост	То же	2680
- мост управляемых колес		1660
Нагрузка на управляемые колеса трактора, %	Не менее 20	40
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	Нет данных	5,62
Ширина колеи колес трактора, мм	Не менее 1800	1800

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4733-010-46558598-2009	данным испытаний
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	Доставлен в собранном виде
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,05
- для транспортировки	"-	0,07
Количество передач:		
- ременных	"-	-
- цепных	"-	-
- карданных	1	1
- редукторов	1	1
Количество точек смазки, всего,	9	9
в том числе:		
- ежесменных	Нет данных	-
- периодических	6	6
- сезонных	3	3
Число сортов масел и смазок	3	3
<i>Другие показатели</i>		
Количество дисков рассеивающих, шт.	2	2
Количество бункеров, шт.	1	1
	двухсекционный	двухсекционный
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	1,0	1,0
Грузоподъемность, кг		
(при насыпной плотности удобрений 1100 кг/м <sup>3</sup> )	Не более 1100	1100
Количество гидротолкателей, шт.	1	1
*Показатель определен при установке машины на тележки полуприцепного типа.		

## 2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	по ТУ 4733-010-46558598- 2009, СТО АИСТ 1.13-2011	данным испытаний	
		эксплуатационно- технологические	на надежность
Дата проведения испытаний	Агросроки	03.10.2016	03.10-25.10.2016
Место проведения испытаний	Все почвенно- климатические зоны РФ	ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края	
Вид работы	Внесение минераль- ных удобрений	Внесение минеральных удобрений под предпосевную культивацию	
<i>Характеристика исходного материала</i>			
Вид удобрения	Минеральные	Нитроаммофос	Нитроаммофос
Насыпная плотность удобрения, кг/м <sup>3</sup>	Не более 1100	939,5	939,5-941,0
Влажность удобрения, %	До 25	2,0	1,9-2,1
Гранулометрический состав удобрения, %, по фракциям:			
св. 0 до 1 вкл.	Нет данных	1,1	0,1-2,0
"- 1 "- 2 "-	То же	13,0	11,0-13,7
"- 2 "- 3 "-	"-	84,2	81,9-85,0
"- 3	"-	1,7	1,2-1,9
<i>Характеристика участка</i>			
Угол естественного откоса, °	"-	0	0
Тип почвы	"-	Чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистого механического состава	
Рельеф	Ровный и с ук- лоном до 8°	Ровный	
Микрорельеф	Нет данных	Ровный	
Влажность почвы, %, в слое, см:			
от 0 до 10 включ.	То же	11,3	10,1-13,7
Твердость почвы, МПа, в слое, см:			
от 0 до 10 включ.	"-	0,49	0,45-1,1
Предшествующая обработка почвы	"-	Сплошная культивация после дискового лущения стерни озимой пшеницы	
Температура воздуха, °С	"-	+26	+24-+28
Относительная влажность воздуха, %	"-	76	74-81
Скорость ветра, м/с	"-	1,6	1-3
Направление ветра по отношению к направлению движения машины, °	"-	88	87-90

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011, ГОСТ 28714-2007.

## Анализ показателей условий испытаний

Испытания машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 проводились на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края в оптимальные агротехнические сроки в агрегате с трактором МТЗ-82 на поверхностном внесении нитроаммофоса. Предшествующий фон – сплошная культивация после дискового лущения стерни озимой пшеницы.

Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф, по типу почв преобладал чернозем карбонатный малогумусный мощный.

Условия испытаний были в основном типичными для зоны деятельности Кубанской МИС. Влажность почвы составляла 10,1-13,7 %, а твердость 0,45-1,1 МПа.

Насыпная плотность удобрений составляла 939,5-941,0 кг/м<sup>3</sup>, влажность – 1,9-2,1 %.

Гранулометрический состав удобрений по фракциям соответствовал требованиям НД. Ветер, скорость которого была 1-3 м/с, не создавал помех для работы агрегата.

По результатам анализа показателей условий испытаний установлено, что машина для внесения минеральных удобрений работала в условиях полностью отвечающих 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

Машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 представлена на испытания автомобильным транспортом в собранном виде, комплектной. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена.

Из технической документации с машиной представлены: технические условия ТУ 4733-010-46558598-2009, инструкция по эксплуатации.

Технические условия соответствуют ГОСТ 2.114-95. ТУ содержат требования безопасности, технические требования, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, способы транспортирования и хранения, указания по эксплуатации и гарантии завода-изготовителя.

Инструкция по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87 и включает в себя все требуемые разделы, которые представлены в полном объеме; содержит достаточно информации для эксплуатации машины, проведения наладок, регулировок и операций ТО. Представленные рисунки и схемы четкие, текст легко читаемый.

Лакокрасочное покрытие наружных поверхностей, определяющих товарный вид машины, выполнено по V классу согласно ГОСТ 6572-91. Качество покрытия удовлетворительное, отмеченные отдельные штрихи и риски находятся в пределах допустимых по ГОСТ 9.032-74.

Окраска рабочих органов, других узлов и деталей, класс покрытия которых не нормируется, выполнена по VI классу.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: бункера –71-80 мкм, рама – 50-60 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

Прочность сцепления (адгезия) покрытия равна 2 баллам (норматив не более 2 баллов по ГОСТ 6572-91).

Качество выполнения сварочных соединений в целом удовлетворительное.

Детали болтокрепежных соединений имеют анодное антикоррозионное покрытие.

##### 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 Р54784-2011, ГОСТ 26025-83, ГОСТ 9.303-84.

### 3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4733-010-46558598-2009	данным испытаний внесение минеральных удобрений
Дата проведения оценки	Агросроки	03.10.2016 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности МИС	ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края
Состав агрегата	Трактора кл. от 1,4 + МВУ-1100	МТЗ-82 + МВУ-1100
Режим работы:		
- средняя скорость движения, км/ч	От 6 до 12	11,8
- ширина внесения удобрений, м	От 16 до 24	25,0
Доза внесения удобрений, кг/га:		
- заданная, приведенная к рабочей ширине внесения	40-1000	100
- фактическая на рабочей ширине внесения	Нет данных	101,8
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	Не менее 16,8	33,03
- сменного времени	Нет данных	18,97
- эксплуатационного времени	Не менее 10,57	18,97
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Нет данных	0,7
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- рабочих ходов	То же	0,94
- технологического обслуживания	"-	0,77
- надежности выполнения технологического процесса	"-	1,00
- использования сменного времени	"-	0,57
- использования эксплуатационного времени	"-	0,57
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Грузоподъемность, кг	Не более 1100	1100
Отклонение фактической дозы от заданной, %	Нет данных	1,0
Нестабильность дозы внесения удобрений, %	То же	0,4
Неравномерность распределения удобрений, %:		
- на рабочей ширине внесения	Не более 20,0	19,31
- по ходу движения агрегата	Не более 10,0	9,01

Показатели качества выполнения технологического процесса определены по ГОСТ 28714-2007.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную  
продолжительность смены

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ	
	внесение минеральных удобрений	
	ч	%
Время основной работы	4,02	57,43
Время на повороты	0,26	3,71
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00
Время на погрузку	1,17	16,71
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание машины	0,06	0,86
Время на подготовку и окончание работ	0,06	0,86
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	0,55	7,86
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,23	3,28
Итого – сменное время	7,00	100
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 машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 в агрегате с трактором МТЗ-82 проводилась в ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края на разбрасывании минеральных удобрений (нитроаммофос).

Условия испытаний были в основном типичными для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали требованиям ТУ.

При средней рабочей скорости движения 11,8 км/ч (по ТУ от 6 до 12 км/ч) и рабочей ширине захвата 25,0 м производительность агрегата на разбрасывании минеральных удобрений за час основного времени составила 33,03 га (по ТУ не менее 16,8 га). Производительность за час сменного времени составила 18,97 га. Удельный расход топлива за время сменной работы равен 0,7 кг/га.

В условиях эксплуатации машина для внесения минеральных удобрений в агрегате с трактором МТЗ-82 надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,00.

Коэффициент использования сменного времени МВУ-1100 на разбрасывании минеральных удобрений составил 0,57, что обусловлено, в основном, большими затратами времени на загрузку (16,7 %), холостые переезды (7,86 %), повороты (3,71 %) и ЕТО агрегата (4,14 %). Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,57.

Показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали требованиям ТУ.

Отклонение фактической дозы внесения (101,8 кг/га) от заданной (100 кг/га) не превышало 1,0 %.

Неравномерность распределения удобрений по рабочей ширине внесения составила 19,31 % (по ТУ не более 20,0 %), а по ходу движения агрегата – 9,01 % (по ТУ не более 10,0 %).

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в условиях хозяйственной эксплуатации машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 надежно выполняет технологический процесс с эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества работы, соответствующим требованиям ТУ и НД.

### 3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4733-010-46558598	данным испытаний
Сроки проведения оценки Место проведения оценки	Агросроки Зона МИС	29.04-28.10.2016 ЗАО им. Мичурина Новокубанского района Краснодарского края
Состав агрегата	Трактора кл. от 1,4 + МВУ-1100	МТЗ-82 + МВУ-1100
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	От 6 до 12	11,7-11,9
- ширина захвата, м	От 16 до 24	25
Наработка, часы основной работы	Нет данных	113
Показатели безотказности		
Общее количество отказов, шт., в том числе по группам сложности:	То же	0
I	-"	0
II	-"	0
III	-"	0
Наработка на отказ, ч	-"	Более 113
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	-"	Более 113
II	-"	Более 113
III	-"	Более 113
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	-"	Отказов не отмечено
Продолжительность отыскания и устранения от- казов и повреждений, ч	-"	То же
Среднее время восстановления, ч/отказ	-"	-;-
Комплексные показатели надежности		
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	0,98	1,00

### 3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 проведена после наработки 113 ч основного времени, при этом внесены удобрения на площади 3730 га. Отмечено, что детали болтовых соединений, а также сварных швов находятся в удовлетворительном состоянии. Лакокрасочное покрытие сохранило свои свойства, мест, подверженных коррозии, не отмечено.

Все основные узлы машины – туковысевающий аппарат, привод рабочих органов, дозирующие устройства находятся в работоспособном состоянии.

После проведения очередного технического обслуживания машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2010, СТО АИСТ 2.9-2010, СТО АИСТ 2.10-2010и ГОСТ Р 54784-2011.

## Анализ показателей надежности

Оценка надежности машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 проведена при наработке 113 ч (обработано 3730 га). Машина испытывалась на надежность на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС. Твердость почвы составляла 0,45-1,1 МПа, влажность –10,1-13,7 %. Характеристика исходного материала (влажность удобрений, насыпная плотность, гранулометрический состав) соответствовала ГОСТ 21560.1-82.

За период испытаний по машине отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 113 ч.

Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,00 (по ТУ 0,98).

Проведение сравнения по результатам обследования МВУ-1100 2016 года выпуска в хозяйствах зоны не представилось возможным, так как хозяйствами зоны деятельности Кубанской МИС они не приобретались.

По результатам заключительной технической экспертизы машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 пригодна к дальнейшей эксплуатации.

### 3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции МВУ-1100

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Требования к устойчивости	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	30	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.2.3 Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при установке их хранение. Положение точек навески должно обеспечивать удобное и безопасное соединение машины с ЭС. Самые низкие точки навески должны быть расположены не менее чем на 200 мм выше грунта.	Устойчивое положение машины при установке на хранение сохраняется  200	Соответствует  Соответствует
	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.	0,40	Соответствует
Требования к тормозам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.1 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах, предназначенных для работы в поле (на животноводческих фермах) и выход которых на дороги общего пользования является исключением, наличие рабочего и стояночного тормозов должно быть установлено в ТУ на конкретные машины	Машина навесная	Не требуется



Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	Приводом рабочих тормозов должен управлять с рабочего места оператора ЭС. Привод стояночного тормоза должен быть расположен на машине, быть легкодоступным и несъемным		
Требования к агрегатированию	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.4.1 Навесные машины должны иметь быстро-соединяющие сцепные устройства (БСУ) по ГОСТ 25942. В технически обоснованных случаях допускается БСУ не применять	В ТУ отсутствие БСУ технически обосновано	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.	По ТУ подсоединение машины к ЭС осуществляется при помощи вспомогательных рабочих	Соответствует
	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 машины в транспортном положении имеется	Соответствует
Требования к транспортированию	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 – 1,32  Ширина – 1,70	Соответствует  Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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.	Места для строповки имеются. Места строповки обозначены	Соответствует  Соответствует
Требования к световым, сигнальным и маркировочным устройствам	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6 Машины, должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. 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 Полосы должны быть выполнены из светоотражающих материалов	На элементы конструкции машины нанесены чередующиеся красные и белые полосы под углом 45° к вертикали с расстоянием между ними – 50 мм  Полосы выполнены из светоотражающих материалов	Соответствует  Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.6.2 Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	Машина приборы световой сигнализации ЭС не закрывает, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Требования к защитным ограждениям	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.8.2 Движущиеся и (или) вращающиеся части машин должны быть встроены в конструкцию или защищены ограждениями.	Вращающиеся узлы встроены в конструкцию машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.8.1 Защитные кожухи карданных валов, передающих энергию от ВОМ ЭС к ВПМ машины, должны соответствовать ГОСТ 13758-77	Карданный вал защитным кожухом закрыт	Соответствует
Требования к конструкции машин, узлам и агрегатам	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	Приспособление для безопасной очистки рабочих органов имеется	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	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.2 Машины для посева, посадки и внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для контроля с места оператора ЭС за работой высевальных аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах и др. емкостях. Допускается в технически обоснованных случаях приспособления для контроля устанавливать непосредственно на машине	Контроль с места оператора ЭС за уровнем туков в бункере осуществляется визуально	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	ГОСТ Р 53489-2009, п.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.	1600	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	Места смазки обозначены	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	Соответствующие надписи по технике безопасности нанесены	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.4 На машинах для внесения минеральных удобрений, непосредственно на элементах конструкции или табличках должны быть нанесены предупредительные надписи о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты	На элементах конструкции машины предупредительные надписи о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты нанесены	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.7 Машины для внесения безводного аммиака и минеральных удобрений с центробежными рабочими органами должны иметь надписи, запрещающие подходить к работающей машине ближе, чем на 15-35 м (в зависимости от ширины захвата)	Надписи, запрещающие подходить к работающей машине ближе, чем на 15-35 м, на машине нанесены	Соответствует
Требования 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 обзор с рабочего места не ограничивают	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.4.11.6 Уровни вибрации, концентрации пыли, вредных веществ, параметры микроклимата и уровня звука машин, не имеющих рабочего места, измеряют на рабочем месте оператора ЭС на всех режимах работы машины. ГОСТ 12.1.012-2004, р.4 СП 4282-87 Среднеквадратическое значение ускорения на сиденье оператора, $m/c^2$ , в вертикальном направлении в октавных полосах частот, Гц: - 1,0 не более 1,10 - 2,0 не более 0,79 - 4,0 не более 0,56 - 8,0 не более 0,63 - 16,0 не более 1,10 - 31,5 не более 2,20 - 63,0 не более 4,5	Уровень концентрации пыли, загазованность и параметры микроклимата зависят от конструктивных особенностей кабины ЭС  При работе ЭС (МТЗ-82, 1991 года выпуска) с машиной  При работе ЭС (МТЗ-82, 1991 года выпуска)	Соответствует Соответствует Соответствует Соответствует Соответствует Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии	
	НД	данным испытаний		
	Среднеквадратическое значение ускорения на сиденье оператора, м/с <sup>2</sup> , в горизонтальном направлении в октавных полосах, Гц:			
	- 1,0 не более 0,40	0,38	0,33	Соответствует
	- 2,0 не более 0,45	0,35	0,42	Соответствует
	- 4,0 не более 0,79	0,26	0,30	Соответствует
	- 8,0 не более 1,6	0,54	0,39	Соответствует
	- 16,0 не более 3,20	0,15	0,30	Соответствует
	- 31,5 не более 6,3	1,2	0,24	Соответствует
	- 63,0 не более 13,0	0,38	0,17	Соответствует
	Среднеквадратическое значение скорости на рулевом колесе, м/с10 <sup>-2</sup> , перпендикулярно в плоскости штурвала в октавных полосах частот, Гц:			
	- 8 не более 2,8	7,9·10 <sup>-3</sup>	4,7·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 16 не более 1,4	4,0·10 <sup>-3</sup>	3,5·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 31,5 не более 1,4	0,9·10 <sup>-2</sup>	6,4·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 63 не более 1,4	1,0·10 <sup>-2</sup>	6,1·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 125 не более 1,4	3,8·10 <sup>-3</sup>	2,9·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 250 не более 1,4	2,3·10 <sup>-3</sup>	1,7·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 500 не более 1,4	8,9·10 <sup>-4</sup>	5,0·10 <sup>-4</sup>	Соответствует
	- 1000 не более 1,4	1,6·10 <sup>-4</sup>	1,3·10 <sup>-4</sup>	Соответствует
	Среднеквадратическое значение скорости на рулевом колесе, м/с10 <sup>-2</sup> , в плоскости штурвала в октавных полосах частот, Гц:			
	- 8 не более 2,8	1,4·10 <sup>-2</sup>	1,0·10 <sup>-2</sup>	Соответствует
	- 16 не более 1,4	4,0·10 <sup>-3</sup>	3,8·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 31,5 не более 1,4	4,6·10 <sup>-3</sup>	3,9·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 63 не более 1,4	5,3·10 <sup>-3</sup>	4,2·10 <sup>-3</sup>	Соответствует
	- 125 не более 1,4	3,2·10 <sup>-3</sup>	2,2·10 <sup>-3</sup>	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :			Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний		
	- 250 не более 1,4	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	Соответствует
	- 500 не более 1,4	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$6,7 \cdot 10^{-4}$	Соответствует
	- 1000 не более 1,4	$5,8 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	Соответствует
	ГОСТ 12.2.019-2005, п.3.4 Уровень звука на рабочем месте оператора не должен превышать 90 дБА- при испытании под нагрузкой	При работе ЭС (МТЗ-82, 1991 года выпуска) с машиной 86	При работе ЭС (МТЗ-82, 1991 года выпуска)  85	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 машины установлено, что конструкция машины отвечает требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По ТУ подсоединение машины к ЭС осуществляется при помощи обслуживающего персонала. На машине нанесены соответствующие надписи по технике безопасности, обозначены места смазки и строповки, имеются быстроразъемные муфты.

Безопасное транспортирование по дорогам общей сети в агрегате с ЭС (МТЗ-82) обеспечивается при помощи внешней световой сигнализации и рабочих тормозов ЭС, а также обозначенных габаритов машины.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ

Наименование показателя и номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
Несоответствий машины требованиям ТУ не отмечено.		

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 проводились на поверхностном внесении удобрений под предпосевную культивацию на полях ЗАО им. Мичурина Новокубанского района.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС, твердость почвы составляла 0,49 МПа, влажность – 11,3 %. Характеристика исходного материала (гранулометрический состав удобрений, влажность, насыпная плотность) соответствовала требованиям НД.

Полученные результаты испытаний свидетельствуют, что машина МВУ-1100 в агрегате с трактором МТЗ-82 надежно выполняет технологический процесс, с коэффициентом равным 1,0 на режимах, в основном, соответствующих требованиям ТУ.

При средней скорости движения 11,8 км/ч (по ТУ от 6 до 12 км/ч) и ширине захвата 25 м, производительность за 1 час основного времени составила 33,03 га (по ТУ не менее 16,8 га), а за час эксплуатационного времени – 18,97 га (по ТУ не менее 10,57 га). Удельный расход топлива за время сменной работы составил 0,70 кг/га.

При этом полученные агротехнические показатели неравномерности распределения удобрений на рабочей ширине внесения (19,31 %) и по ходу движения разбрасывателя (9,01 %) соответствуют требованиям ТУ (не более 20 % и не более 15 %). При заданной норме внесения 100 кг/га, отклонение фактической дозы внесения (101,8 кг/га) от заданной составило 1,0 %, а нестабильность дозы внесения удобрений составила 0,4 %.

По результатам оценки безопасности конструкция машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 в части требований безопасности соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по всем пунктам.

Из результатов испытаний на надежность можно сделать вывод, что машина имеет достаточную техническую надежность. За период испытаний отказов не отмечено. Коэффициент готовности с учетом организационного времени равен 1,0.

По результатам заключительной технической экспертизы после наработки 113 ч основного времени машина МВУ-1100 находится в работоспособном состоянии и пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 проста в обслуживании и эксплуатации, обеспечивает достаточно равномерное внесение удобрений, что предоставляет возможность применять ее в качестве высева семян сидератов.

Испытанный образец машины для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 соответствует всем основным требованиям ТУ и НД.

## ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 соответствует своему назначению, в условиях эксплуатации в агрегате с трактором МТЗ-82 надежно выполняет технологический процесс, обеспечивая эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы, соответствующие требованиям ТУ и НД.

Машина МВУ-1100 имеет хорошую техническую надежность, коэффициент технической готовности с учетом организационного времени составил 1,00 (по ТУ – 0,98).

При оценке безопасности и эргономичности конструкции установлено, что машина соответствует всем требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам испытаний установлено, что машина для внесения минеральных удобрений МВУ-1100 соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности.

Директор Кубанской МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

А.В. Юрченко

Представитель организации-разработчика (изготовителя)

А.П. Марченко

## 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)	Расход деталей, шт.	
			ч	га						приложенных к машине по ТУ	не приложенных к машине
За период испытаний отказов и повреждений не отмечено.											

## 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 машины 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
Измерение конструктивных параметров, ширины захвата	Мерная лента РЗОУЗК, № 3/3, ГОСТ 7502-89	01.09.2016
	Рулетка измерительная Р10УЗК, № 6/0, ГОСТ 7502-89	01.09.2016
Угловые параметры	Угломер оптический УО, № 01292, ГОСТ 5378-66	06.09.2016
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер-карандаш магнитный М1, № 241 УАЛТ 0.16.000.00ТУ	31.08.2016
Время работы агрегата, скорость	Секундомер СОСпр26, № 4573 ТУ 25.1819-021-90	21.10.2016
	Мерный циркуль №15\5, ТУ 10.13.004-89	16.05.2016
Длина делянки	Мерный циркуль № 15/5, ТУ 10.13.004-89	16.05.2016
Расход топлива	Счетчик жидкости ШЖУ-25М-6, №62615, ТУ 25-02.071922-87	25.10.2016
Влажность почвы, удобрений, насыпная плотность, норма высева	Низкотемпературная лабораторная печь SNOL-67/350, № 07738, ST 8372805-003:2000	07.10.2015 до 07.10.2017
	Весы электронные MW II-300 № 040405382, имп. Корея	25.10.2016
Твердость почвы	Твердомер ТПМ -30 № 06; ТУ 10.13.052 - 89	16.05.2016
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2482, № 2481, ГОСТ 9483-73	13.05.2016
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр переносной ДОУ-3-05И, №040268 ТУ4273-015-27414051-2009	17.10.2016