

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 № 07-40-2016
(5030042)**

от 12 сентября 2016 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
СЕЯЛКИ ПРОПАШНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ
ТОЧНОГО ВЫСЕВА ТС-М-8000А**

Новокубанск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика машины	4
1.1. Назначение машины	4
1.2. Техническая характеристика	6
2. Условия испытаний	8
3. Результаты испытаний	11
3.1. Первичная техническая экспертиза	11
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	11
3.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	11
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	12
3.2.1. Балана времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	13
3.3. Показатели надежности	16
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза	17
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	19
4. Перечень несоответствий машины требованиям НД	27
5. Заключение по результатам испытаний	28
Выводы по результатам испытаний	31
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	32
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину по сравнению с ранее испытанным образцом, и в процессе испытаний	33
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	34

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
3244	2015	31.03.2016	11.03.2016	11.03-12.09.2016	70	75

Изготовитель – ЗАО "Техника-Сервис", г. Воронеж

Испытания проведены согласно государственному заданию на 2016 год на соответствие сеялки требованиям НД*, по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 17.03.2016 г.

Испытания проводились на полях владельца сеялки ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края в условиях хозяйственной эксплуатации.

* ТУ заводом-изготовителем не представлены – письмо запрос № 1/03-71 от 11.04.2016 г.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А (рисунок 1) предназначена для посева с междурядьями 45 и 70 см семян сахарной свеклы, кукурузы, сои, подсолнечника и сорго с возможностью одновременного внесения гранулированных минеральных удобрений.

Агрегатируется сеялка с тракторами 1,4 и выше класса тяги.

В испытываемый образец сеялки конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А, в рабочем положении, вид сзади справа



Рисунок 2 – Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А, в агрегате с трактором Беларус 1523, на посеве семян подсолнечника

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Тип изделия	Навесной	Навесной
Агрегатируется	С тракторами кл. 1,4 и выше	Беларус 1523
Привод высевающих аппаратов	От опорных и приводных колес	
Привод вентилятора	От ВОМ трактора 540 об/мин	
Рабочие скорости, км/ч	8-12	7,4-9,0
Ширина захвата, м:		
- конструкционная	5,4/5,6	5,4*/5,6**
- рабочая	5,4/5,6	5,4*/5,6**
Транспортная скорость, км/ч	Не более 20	До 20
Производительность в час, га:		
- основного времени	Не менее 3,78	4,13*/5,04**
- эксплуатационного времени	Нет данных	2,74*/3,74**
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1	1
Габаритные размеры сеялки ТС-М-8000А, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Не более 2000	2000
ширина	Не более 6000	6000
высота	Не более 1500	1500
- в транспортном положении (на тележке)		
длина	Нет данных	6400
ширина	То же	2500
высота	"-	2800
Габаритные размеры сеялки с трактором Беларус 1523, мм		
- в рабочем положении		
длина	"-	6600
ширина	"-	6000
высота	"-	3000
- в транспортном положении		
длина	"-	11200
ширина	"-	2800
высота	"-	3000
Дорожный просвет, мм	"-	260
Масса сеялки, кг:		
- конструкционная	2050	Не определялась
- эксплуатационная (без технологического материала)	Нет данных	2100
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	То же	8,2
- по следу наружного колеса (внутренний)	"-	6,5
* Показатели на посеве сои		
** Показатели на посеве подсолнечника		

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Ширина колеи (опорных колес), мм: <i>Ходовая система</i>	Нет данных	2630
Тип колес	Пневматический	Пневматический
Размер опорно-приводных колес, см	14×38	14×38
Пределы регулирования рабочих органов, мм: - по глубине заделки семян	40-120	40-120
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч: - для работы	Нет данных	0,07
- для транспортировки	То же	0,05
Трудоемкость досборки, чел.-ч	"-	3,15
Количество передач:		
- ременных	1	1
- цепных	16	16
- карданных	1	1
- редукторов	2	2
Количество точек смазки, всего,	26	26
в том числе:		
- ежемгновенных	12	12
- периодических	8	8
- сезонных	6	6
Число сортов масел и смазок	3	3
Ширина междурядий, мм	45/70	45*/70**
Высевающий аппарат:		
- тип	Пневматический	Пневматический
- количество аппаратов, шт	12/8	12*/8**
Вместимость бункера семян, л	32	32
Система контроля нормы высева семян и удобрений	PM-12	PM-12
* Показатели на посеве сои		
** Показатели на посеве подсолнечника		

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:				
	НД	данным испытаний			
		эксплуатационно-технологических		на надежность	
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2
Дата проведения испытаний	Агросроки	06.04.2016	19.04.2016	05.04-15.04.2016	18.04-10.05.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО "Кубань", Новокубанский район, Краснодарский край		ЗАО "Кубань", Новокубанский район, Краснодарский край	
Вид работ	Посев	Посев	Посев	Посев	Посев
Культура	Подсолнечник, соя	Подсолнечник	Соя	Подсолнечник	Соя
Сорт	Нет данных	НК Брио	Весточка	НК Брио	Весточка
<i>Характеристика культуры, технологического материала, поля</i>					
Чистота семян, %	Не менее 99	99,4	99,5	99,4	99,5
Посевная годность, %	Нет данных	94,8	95,6	94,8	95,6
Всхожесть, %	Не менее 87	95,4	96,1	95,4	96,1
Влажность, %	Не более 10	9,8	10,5	9,8	10,5
Насыпная плотность семян, кг/м ³	Нет данных	0,42	0,72	0,42	0,72
Масса 1000 семян, г	То же	39,4	146	39,4	146
Предпосевная обработка семян	"-	Флудиоксания	Ноктин-А	Флудиоксания	Ноктин-А
Тип почвы и название по механическому составу	"-	Чернозем карбонатный среднегумусный мощный тяжелосуглинистый		Чернозем карбонатный среднегумусный мощный тяжелосуглинистый	
Рельеф	До 7°	Ровный		Ровный	
Микрорельеф	Выровненный	Выровненный		Выровненный	
Влажность почвы, %					
по слоям, см:					
от 0 до 5 включ.	15-25	18,6	17,4	12,5-21,4	13,9-19,6
св. 5 -" - 10 -" -	18-30	31	28,5	29,3-32,7	26,2-31,2
"- 10 -" - 15 -" -	Нет данных	32	30,7	31,5-33,7	29,5-33,3

Показатель	Значение показателя по:				
	НД	данным испытаний			
		эксплуатационно-технологических		на надежность	
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2
Твердость почвы, МПа, по слоям, см:					
от 0 до 5 включ.	0,05-0,15	0,18	0,15	0,15-0,22	0,13-0,24
св. 5 -"- 10 -"-	0,15-0,45	0,38	0,31	0,29-0,45	0,25-0,45
-"- 10 -"- 15 -"-	Нет данных	0,68	0,72	0,51-0,72	0,62-0,81
Глубина взрыхленного слоя, средняя, см	На глубину посева	6,9	5,2	6-8	4-7
Крошение взрыхленного слоя, для комков, % размером мм:					
менее 10	Не менее 50	87,6	79,4	78,6-87,6	74,4-82,5
от 10 до 30	Нет данных	10,1	17,7	8,4-12,5	15,1-24,0
-"- 30 -"- 50	То же	2,3	2,1	0,9-4,0	0,9-3,4
свыше 50	-"-	0	0,8	0	0,1-0,9

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 31345-2007 и ГОСТ 20915-2011.

Анализ показателей условий испытаний

Испытания сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А в агрегате с трактором Беларусь 1523 проводились на полях ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края на посеве подсолнечника и сои.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС.

Влажность почвы в слое от 0 до 5 см при посеве подсолнечника составила 18,6 % (по НД – 15-25 %), а в слое свыше 5 до 10 см – 31,0 % (по НД – 18-30 %).

Твердость почвы при посеве подсолнечника в слое от 0 до 5 см составила 0,18 МПа (по НД – 0,05-0,15 МПа), а в слое свыше 5 до 10 см – 0,38 МПа (по НД – 0,15-0,45 МПа).

Влажность почвы в слое от 0 до 5 см при посеве сои составила 17,4 % (по НД 15-25 %), а в слое свыше 5 до 10 см – 28,5 % (по НД – 18,0-30,0 %).

Твердость почвы при посеве сои в слое от 0 до 5 см составила 0,15 МПа (по НД – 0,05-0,15 МПа), а в слое свыше 5 до 10 см – 0,31 МПа (по НД – 0,15-0,45 МПа).

Рельеф был ровный, а микрорельеф выровненный.

Предпосевная обработка почвы была выполнена на среднюю глубину 6,9 см (для посева подсолнечника) и 5,2 см (для посева сои).

Крошение взрыхленного слоя в зоне внесения семян для комков размером до 10 см составило 87,6 % на посеве подсолнечника и 79,4 % на посеве сои (по НД не менее 50 %).

Характеристика высеваемого материала соответствует сертификату контрольно-семенной лаборатории по всхожести, влажности, чистоте семян и другим показателям.

В целом по результатам анализа показателей условий испытаний можно сделать заключение, что условия испытаний на посеве семян подсолнечника и сои были характерными для зоны деятельности МИС и соответствовали требованиям НД.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

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

Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А доставлена в хозяйство ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края автомобильным транспортом, в полусобранном виде, пятью упаковочными местами. Сохранность при транспортировке обеспечена. Трудоемкость досборки сеялки составила 3,15 чел.-ч. Замечаний по маркировке и упаковке машины нет. Инструментом сеялка не комплектуется, для ремонта и проведения операций ТО используется комплект инструмента трактора.

Из технической документации представлены паспорт, руководство по эксплуатации и каталог запасных частей, технические условия заводом-изготовителем не представлены.

Руководство по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87, включает в себя все требуемые разделы, представленные в полном объеме, содержит достаточно информации для эксплуатации, проведения наладок, регулировок и операций ТО. В руководстве имеются четкие и читаемые иллюстрации, таблицы и схемы.

Лакокрасочное покрытие наружных поверхностей, определяющих товарный вид сеялки, выполнено по V классу согласно ГОСТ 6572-91.

Окраска рабочих органов и других узлов и деталей, класс покрытия которых не нормируется, выполнена по VI классу. Качество покрытия удовлетворительное, отмеченные отдельные штрихи и риски находятся в пределах допустимых по ГОСТ 9.032-74.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рамы – 60 мкм; дышла – 65 мкм; бункера для удобрений – 60 мкм; ободов опорных колес – 50 мкм, что соответствует ГОСТ 6572-91.

Прочность сцепления покрытия (адгезия) составляет 2 балла (норматив ГОСТ 6572-91 не более 2 баллов).

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

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 9.032-74, ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 27388-87.

3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатели	Значение показателя по:		
	НД	данным испытаний	
		посев подсол- нечника	посев сои
Дата проведения испытаний	Агросроки	06.04.2016	19.04.2016
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО "Кубань", Новокубанский район, Краснодарский край	
Состав агрегата	Сеялка ТС-М-8000А + трактора кл. 1,4 и выше	Сеялка ТС-М-8000А + трактор Беларус 1523	
<i>Режим работы:</i>			
- скорость движения, км/ч	8,0-12,0	9,0	7,4
- ширина захвата, м	5,4/5,6	5,6	5,4
Производительность за 1 ч, га:			
- основного времени	Не менее 3,78	5,04	4,13
- сменного времени	Нет данных	3,74	2,74
- эксплуатационного времени	То же	3,74	2,74
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	"-	5,4	5,1
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- рабочих ходов	"-	0,92	0,92
- технологического обслуживания	"-	0,98	0,87
- надежности технологического процесса	"-	1,00	1,00
- использования сменного времени	0,65	0,74	0,66
- использования эксплуатационного времени	Нет данных	0,74	0,66
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>			
Норма высева семян, шт./м:			
- заданная: подсолнечник/соя	3-7/Нет данных	5	29
- фактическая	Нет данных	5,6	27,8
Глубина заделки семян при оптимальном заглублении сошников:			
- установочная глубина, мм	40-120	48	45
- средняя глубина, мм	Нет данных	47,1	44,6
- стандартное отклонение, ± мм	То же	8,2	7,3
- коэффициент вариации, %	"-	17,5	16,4
Количественная доля семян, заделанных в слое, предусмотренном НД, %	Не менее 85	86	87,9
Распределение растений в рядке:			
- средний интервал между растениями, см	Нет данных	19,6	4,0
- стандартное отклонение, см	То же	4,1	0,7
- коэффициент вариации, %	"-	20,9	17,5
Густота насаждения, шт./м	"-	5,1	24,8

Показатели качества выполнения технологического процесса определены по ГОСТ 31345-2007.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Вид работ:			
	посев подсолнечника		посев сои	
	ч	%	ч	%
Время основной работы	5,19	74,12	4,64	66,26
Время на повороты	0,42	6,06	0,40	5,78
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00	0,0	0,00
Время на погрузку семян	0,12	1,74	0,71	10,15
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на ежемесячное техническое обслуживание сеялки	0,11	1,50	0,11	1,50
Время на подготовку и окончание работ	0,10	1,37	0,09	1,22
Время на проведение наладки и регулировки	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на устранение технологических неисправностей	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на отдых	0,65	9,29	0,65	9,29
Время на холостые переезды	0,29	4,12	0,28	4,01
Время на ежемесячное техническое обслуживание трактора	0,13	1,80	0,13	1,80
Итого – сменное время	7,00	100,00	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00	-	0,00	-
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00	-	0,00	-
Итого – эксплуатационное время	7,00	-	7,00	-

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А в агрегате с трактором Беларусь 1523 проводилась на полях ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края на посеве подсолнечника и сои.

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

Характеристика высеваемых материалов соответствовала сертификату контрольно-семенной лаборатории по всхожести, влажности, чистоте семян и остальным показателям.

При средней рабочей скорости движения агрегата 9,0 км/ч (по НД – 8,0-12,0 км/ч) и рабочей ширине захвата сеялки 5,6 м с междурядьем 70 см, производительность агрегата на посеве подсолнечника за час основного времени составила 5,04 га (по НД не менее 3,78 га). Производительность за час сменного времени составила 3,74 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 5,4 кг/га.

При средней рабочей скорости движения агрегата 7,4 км/ч (по НД – 8,0-12,0 км/ч) и рабочей ширине захвата сеялки 5,4 м с междурядьем 45 см, производительность агрегата на посеве сои за час основного времени составила 4,13 га (по НД не менее 3,78 га). Производительность за час сменного времени составила 2,74 га, удельный расход топлива за время сменной работы составил 5,1 кг/га.

В условиях эксплуатации на посеве подсолнечника и сои сеялка достаточно надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0.

Коэффициент использования сменного времени сеялки на посеве подсолнечника, составил 0,74 (по НД – 0,65); на посеве сои 0,66 (по НД – 0,65). Коэффициент использования эксплуатационного времени составил на посеве подсолнечника 0,74, на посеве сои 0,66.

Показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали требованиям НД.

При заданной норме высева семян подсолнечника 5 шт./м (по НД – 3-7 шт./м), сои 29 шт./м, фактическая норма высева семян составила: подсолнечника 5,6 шт./м и сои 27,8 шт./м.

Средняя фактическая глубина заделки семян составила на посеве подсолнечника 47,1 мм, на посеве сои 44,6 мм, при установочной глубине 48 мм и 45 мм соответственно.

Количество семян, заделанных в слое, предусмотренном НД, составило: на посеве подсолнечника – 86 %, на посеве сои – 87,9 % (по НД не менее 85 %).

Фактический средний интервал между растениями составил для подсолнечника – 19,6 см и сои – 4 см, стандартное отклонение – 4,1 см и 0,7 см, коэффициент вариации – 20,9 % и 17,5 % соответственно.

Густота насаждения растений составила для подсолнечника – 5,1 шт./м, сои – 24,8 шт./м. Ширина основных междурядий стабильная и соответствует требованиям НД.

По результатам эксплуатационно-технологической оценки можно сделать заключение, что сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А в агрегате с трактором Беларусь 1523 соответствует требованиям НД на посеве подсолнечника и сои с эксплуатационно-технологическими и агротехническими показателями качества работы.

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Дата проведения испытаний	Агросроки	18.03-20.05.2016 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	ЗАО "Кубань", Новокубанский район, Краснодарский край
Состав агрегата	Сеялка ТС-М-8000А + трактор кл. 1,4 и выше	Сеялка ТС-М-8000А + трактор Беларус 1523
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	8,0-12,0	7,4-9,0
- ширина захвата, м	5,4/5,6	5,4*/5,6**
Наработка, часы основной работы	Нет данных	75
Общее количество отказов	То же	0
Наработка на отказ, ч	"-	Более 75
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	"-	Более 75
II	"-	Более 75
III	"-	Более 75
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	Отказов не отмечено
Продолжительность отыскания и устранения отказов и повреждений, ч	"-	Отказов не отмечено
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	Отказов не отмечено
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	0,98	1,0
* посев сои		
** посев подсолнечника		

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2010, СТО АИСТ 2.9-2010, СТО АИСТ 2.10-2010, СТО АИСТ 5.8-2010.

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А проведена после наработки 75 ч основного времени с целью определения ее пригодности к дальнейшей эксплуатации. При этом установлено, что рабочие органы – сошники, высевающие аппараты и другие сборочные единицы находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Болтовые, заклепочные соединения, сварные швы и лакокрасочное покрытие не утратили своих свойств. Все узлы сеялки находятся в работоспособном состоянии.

После проведения очередного технического обслуживания сеялка ТС-М-8000А пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Анализ показателей надежности

Испытания сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А проводились на посевах подсолнечника и сои в условиях типичных для зоны деятельности МИС, соответствующих требованиям НД в оптимальные агротехнические сроки.

За период испытаний наработка сеялки составила 75 ч основного времени, при этом отказов не отмечено.

Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

В период 2015-2016 гг. сеялки пропашные пневматические точного высева ТС-М-8000А в зону деятельности МИС не поступали, поэтому обследовать сеялки не представилось возможным.

По результатам заключительной технической экспертизы сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А отмечено, что узлы и агрегаты сеялки находятся в работоспособном состоянии, сеялка после проведения очередного технического обслуживания пригодна к дальнейшей эксплуатации.

3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	Не определялся (испытания проводились в условиях хозяйства)	_____
	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 при помощи опор Конструкция машины предусматривает наличие БСУ, что обеспечивает удобное и безопасное соединение машины с ЭС 450	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	Не определялась (испытания проводились в условиях хозяйства)	_____
	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	Опоры на соединительном устройстве обеспечивают устойчивость и безопасность машины в отцепленном состоянии и при соединении с ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Требования к тормозам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.1 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. Приводом рабочих тормозов должен управлять с рабочего места оператора ЭС. Привод стояночного тормоза должен быть расположен на машине, быть легкодоступным и несъемным	ТУ не представлено	Не требуется
	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	Предохранительная цепь на соединительном устройстве отсутствует Масса машины не превышает 50 % массы ЭС. Допускается машину тормозами не оборудовать	Не 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 отсутствуют	Не 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

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
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
Наличие быстросъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстросъемных муфт	Быстросъемные 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. 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 – 2,5 Высота – 2,8	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Обозначение мест строповки и установки домкратов	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. 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 не обозначены	Не 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. Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого цвета Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого цвета, боковые - белого или желтого цвета Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм Допускается также нанесение на элементы конструкции машины чередующихся красных и белых или жёлтых 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 и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов	Габариты машины по ширине и длине не обозначены	Не соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.2. Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	Машина в агрегате с ЭС в транспортном положении, не закрывает внешние световые приборы ЭС, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Не требуется
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.3 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости	Знак ограничения максимальной скорости транспортирования на машине имеется	Соответствует
Защитные ограждения	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
	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
Требования к конструкции машин, узлов и агрегатам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.5 Машины, загрузка которых производится вручную, должны иметь высоту загрузочных отверстий, емкостей и других мест не более 1,0 м от опорной поверхности для ног	1,0	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	На машине предусмотрена самоочистка	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Техническое обслуживание	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.1 Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора. В технически обоснованных случаях допускается увеличение этого размера	1000	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.2 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машин не должны затруднять оператору и (или) обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машины доступ к местам обслуживания не затрудняют	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.3 Места смазки должны быть обозначены символами или указателями. Допускается выполнять указатель в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20-50 мм от масленки Если цвет масленки отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать	Цвет масленок отличен от окраски машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.4 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующим в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Специальный инструмент на машину не требуется Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует
Конструкция узлов и агрегатов	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.2 Машины для посева, посадки и внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для контроля с места оператора ЭС за работой высевальных аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах и др. емкостях. Допускается в технически обоснованных случаях приспособления для контроля устанавливать непосредственно на машине	Приспособление для контроля с места оператора ЭС за работой высевальных аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах имеется	Соответствует

Показатель (по ТЗ, 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
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 рамы машины нанесены соответствующие символы по технике безопасности	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.4 На сеялках для внесения семян обработанных ядохимикатами непосредственно на элементах конструкции или табличках должны быть нанесены предупредительные надписи о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты	Предупредительная надпись о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты на машине не приведена	Не соответствует
Конструкционные показатели к рабочему месту	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.11.3 Элементы конструкции машин не должны ограничивать оператору ЭС или оператору машины обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Элементы конструкции машины не ограничивают оператору ЭС обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Соответствует

Оценка безопасности и эргономичности конструкции машины проведена по ГОСТ 12.2.002-91.

Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

При проведении оценки безопасности конструкции сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А установлено, что машина имеет пять несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам.

Возможность вероятного воздействия на обслуживающий персонал опасных и вредных производственных факторов, обусловлена тем, что:

- на машине не обозначены места установки домкратов;
- на машине не приведена надпись о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты.

Из-за отсутствия страховочной цепи на соединительном устройстве и обозначения габаритов (по длине и ширине) транспортирование машины по дорогам общей сети в агрегате с ЭС небезопасно.

Следует отметить, что обслуживание машины на уклоне не безопасно, так как, она не оборудована противооткатными упорами.

Письмо с просьбой об устранении выявленных недостатков отправлено № 1/03-71 от 11.04.2016 г.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ НД

Показатель, номер пункта НД	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Требования безопасности	Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А должна соответствовать ГОСТ Р 53489-2009	Конструкция сеялки ТС-М-8000А имеет пять несоответствий ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А доставлена в хозяйство ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края автомобильным транспортом, в полусобранном виде, пятью упаковочными местами. Сохранность при транспортировке обеспечена. Трудоемкость досборки сеялки составила 3,15 чел.-ч. Замечаний по маркировке и упаковке машины нет. Инструментом сеялка не комплектуется, для ремонта и проведения операций ТО используется комплект инструмента трактора.

Из технической документации представлены паспорт, руководство по эксплуатации и каталог запасных частей, технические условия заводом-изготовителем не представлены.

Руководство по эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ 27388-87, включает в себя все требуемые разделы, представленные в полном объеме, содержит достаточно информации для эксплуатации, проведения наладок, регулировок и операций ТО. В руководстве имеются четкие и читаемые иллюстрации, таблицы и схемы.

Лакокрасочное покрытие наружных поверхностей, определяющих товарный вид сеялки, выполнено по V классу согласно ГОСТ 6572-91.

Окраска рабочих органов и других узлов и деталей, класс покрытия которых не нормируется, выполнена по VI классу. Качество покрытия удовлетворительное, отмеченные отдельные штрихи и риски находятся в пределах допустимых по ГОСТ 9.032-74.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рамы – 60 мкм; дышла – 65 мкм; бункера для удобрений – 60 мкм; ободов опорных колес – 50 мкм, что соответствует ГОСТ 6572-91.

Прочность сцепления покрытия (адгезия) составляет 2 балла (норматив ГОСТ 6572-91 не более 2 баллов).

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности МИС.

Влажность почвы в слое от 0 до 5 см при посеве подсолнечника составила 18,6 % (по НД – 15-25 %), а в слое свыше 5 до 10 см – 31,0 % (по НД – 18-30 %).

Твердость почвы при посеве подсолнечника в слое от 0 до 5 см составила 0,18 МПа (по НД – 0,05-0,15 МПа), а в слое свыше 5 до 10 см – 0,38 МПа (по НД – 0,15-0,45 МПа).

Влажность почвы в слое от 0 до 5 см при посеве сои составила 17,4 % (по НД 15-25 %), а в слое свыше 5 до 10 см – 28,5 % (по НД – 18,0-

30,0 %).

Твердость почвы при посеве сои в слое от 0 до 5 см составила 0,15 МПа (по НД – 0,05-0,15 МПа), а в слое свыше 5 до 10 см – 0,31 МПа (по НД – 0,15-0,45 МПа).

Рельеф был ровный, а микрорельеф выровненный.

Предпосевная обработка почвы была выполнена на глубину 6,9 см (для посева подсолнечника) и 5,2 см (для посева сои).

Крошение взрыхленного слоя в зоне внесения семян для комков размером до 10 см составило 87,6 % на посеве подсолнечника и 79,4 % на посеве сои (по НД не менее 50 %).

Характеристика высеваемых материалов соответствует сертификату контрольно-семенной лаборатории по всхожести, влажности, чистоте семян и другим показателям.

Эксплуатационно-технологическая оценка сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А в агрегате с трактором Беларус 1523 проводилась на полях ЗАО "Кубань" Новокубанского района Краснодарского края на посеве подсолнечника и сои.

При средней рабочей скорости движения агрегата 9,0 км/ч (по НД – 8,0-12,0 км/ч) и рабочей ширине захвата сеялки 5,6 м с междурядьем 70 см, производительность агрегата на посеве подсолнечника за час основного времени составила 5,04 га (по НД не менее 3,78 га). Производительность за час сменного времени составила 3,74 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 5,4 кг/га.

При средней рабочей скорости движения агрегата 7,4 км/ч (по НД – 8,0-12,0 км/ч) и рабочей ширине захвата сеялки 5,4 м с междурядьем 45 см, производительность агрегата на посеве сои за час основного времени составила 4,13 га (по НД не менее 3,78 га). Производительность за час сменного времени составила 2,74 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 5,1 кг/га.

В условиях эксплуатации на посеве подсолнечника и сои сеялка надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0.

Коэффициент использования сменного времени сеялки на посеве подсолнечника, составил 0,74 (по НД – 0,65); на посеве сои 0,66 (по НД – 0,65). Коэффициент использования эксплуатационного времени составил на посеве подсолнечника 0,74, на посеве сои 0,66.

Показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали требованиям НД.

При заданной норме высева семян подсолнечника 5 шт./м (по НД – 3-7 шт./м), сои 29 шт./м, фактическая норма высева составила: подсолнечника 5,6 шт./м и сои 27,8 шт./м.

Средняя фактическая глубина заделки семян составила на посеве

подсолнечника 47,1 мм, на посеве сои 44,6 мм, при установочной глубине 48 мм и 45 мм соответственно.

Количество семян, заделанных в слое, предусмотренном НД, составила: на посеве подсолнечника – 86 %, на посеве сои – 87,9 % (по НД не менее 85 %).

Фактический средний интервал между растениями составил для подсолнечника – 19,6 см и сои – 4 см, стандартное отклонение – 4,1 см и 0,7 см, коэффициент вариации – 20,9 % и 17,5 % соответственно.

Густота насаждения растений составила для подсолнечника – 5,1 шт./м, сои – 24,8 шт./м. Ширина основных междурядий стабильная и соответствует требованиям НД.

Оценка надежности сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А в агрегате с трактором Беларус 1523 проводилась на посеве семян подсолнечника и сои при общей наработке 75 ч основного времени, при этом отказов не отмечено.

Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

В период 2015-2016 гг. сеялки пропашные пневматические точного высева ТС-М-8000А в зону деятельности МИС не поступали, поэтому обследовать сеялки не представилось возможным.

По результатам заключительной технической экспертизы сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А отмечено, что узлы и агрегаты сеялки находятся в работоспособном состоянии, и после проведения очередного технического обслуживания сеялка пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Оценкой безопасности конструкции сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А установлено, что машина имеет пять несоответствий требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по пяти пунктам, устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

Испытанный образец сеялки ТС-М-8000А соответствует всем основным требованиям НД. Выявленные несоответствия могут быть устранены в процессе производства сеялки.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А соответствует своему назначению, надежно выполняет технологический процесс на посеве подсолнечника и сои, обеспечивая при этом эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы, соответствующие требованиям НД.

Сеялка имеет хорошую техническую надежность. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0.

При этом отмечено, что сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А имеет пять несоответствий требованиям безопасности и эргономичности конструкции по пяти пунктам ГОСТ Р 53489-2009, устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

На основании результатов испытаний установлено, что сеялка пропашная пневматическая точного высева ТС-М-8000А соответствует требованиям НД по показателям назначения, надежности и основным требованиям безопасности.

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.С. Плеханов

Представитель организации
(разработчика)-изготовителя

Приложение А

Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний

Наименование узла, агрегата, системы	Наименование отказа, повреждения, внешнее проявление и характер отказа	Причина отказа, повреждения: конструктивный (К), производственный (П), эксплуатационный (Э)	Наработка машины (узла) до отказа		Количество случаев	Группа сложности	Продолжительность отыскания и устранения отказа, повреждения, ч	Трудоемкость отыскания и устранения отказа, повреждения, чел.-ч	Способ устранения отказа, повреждения (ремонт, замена детали, узла, агрегата с указанием привлеченных средств)	Расход деталей, шт.	
			ч	физ. ед. (га, т, ткм)						приложенных к машине по ТУ	не приложенных к машине
Отказов и повреждений машины за период испытаний 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
Изменения в конструкцию сеялки пропашной пневматической точного высева ТС-М-8000А в процессе испытаний не вносились.	

Приложение В

Технические средства проведения испытаний

Наименование определяемой характеристики, параметра	Наименование, марка испытательного оборудования, прибора, его номер, ГОСТ	Дата аттестации, поверки испытательного оборудования, прибора
Измерение конструктивных параметров	Рулетка измерительная металлическая (0-30) м № 3/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
Масса	Весы автомобильные РС30Ц24АС, № 2481, № 2482, ГОСТ 9483-73	13.05.2016
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр переносной эталонный 3-го разряда ДОУ-3-0,5И, № 040268, ТУ 4273-015-7417051-2009	25.09.2015
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241, УАЛТ.016.000.00 ТУ	06.08.2015
Скорость движения	Мерный циркуль № 15/5 ТУ 10.13.004-89 Секундомер СОСпр-2б, № 5506 ТУ 25-1819.021-90	16.05.2016 08.10.2015
Влажность почвы и семян, норма высева	Весы электронные МВП-300, № 040405382, Корея Низкотемпературная лабораторная печь SNOL 67/350, № 07738 ST 8372805-003/2000	18.09.2015 07.10.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	16.05.2016
Ширина захвата	Рулетка измерительная металлическая (0-30) м № 3/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
Глубина обработки почвы	Линейка измерительная металлическая, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Расход топлива	Счетчик жидкости ШЖУ-25М-16, № 62615 ТУ 25-02.071922-87	18.09.2015
Температура, влажность, скорость, движение воздуха	Психрометр аспирационный МВ-4М, № 2729, ТУ 25-1607054-85 Анемометр крыльчатый АСО-3, № 9399, ГОСТ 6376-74	с 07.04.2014 до 07.04.2017 17.02.2016
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89 Весы электронные MER, 323-30,5, №32310292	16.05.2016 13.07.2016