

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ,
ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**ФГБУ «Владимирская государственная зональная
машиноиспытательная станция»**



**ПРОТОКОЛ №03-06-16 (5020302)
периодических испытаний
бороны дисковой модернизированной
БДМ-7х3 ПКСР**



Покров 2016

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ,
ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**ФГБУ «Владимирская государственная зональная
машиноиспытательная станция»**

ПРОТОКОЛ №03-06-16 (5020302)
от 13 июля 2016г.
периодических испытаний
бороны дисковой модернизированной
БДМ-7х3 ПКСР

Покров 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	10
3.1. Первичная техническая экспертиза.....	10
3.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины, технической документации и оценка полноты её содержания.....	10
3.1.2. Недостатки конструкции и качества изготовления машины	11
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	12
3.2.1. Баланс времени смены при нормативной продолжительности	14
3.2.2. Анализ результатов эксплуатационно- технологической оценки .	15
3.3. Показатели надежности	16
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза.....	17
3.3.2. Анализ результатов оценки надёжности	17
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины ...	18
3.4.1. Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины	25
4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ	26
4.1. Экспертная оценка нормативной документации машины.....	27
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ.....	28
ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ.....	29
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	30
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	30
Приложение В. Оценка качества лакокрасочных покрытий (ЛКП).....	31
Приложение Г. Технические средства проведения испытаний	32

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
57	2016	май 2016г.	13.05.16	16.05-13.07.2016г.	150	158

Организация–разработчик: ООО «БДТ-АГРО», г. Краснодар

Испытания проведены по государственному заданию на соответствие машины требованиям ТУ 4732-303-92297083-2011, утвержденных Генеральным директором ООО «БДТ-АГРО» Струговым С.П., по рабочей программе-методике, утверждённой директором ФГБУ «Владимирская МИС» Ю.А. Матвиенко 18.05.2016г.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Борона дисковая модернизированная БДМ-7х3ПКСР предназначена для поверхностной обработки почвы, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков на всех почвах с влажностью не более 30%, уклоном поверхности поля не более 8°, твёрдостью почвы в обрабатываемом слое не более 3,0МПа. Бороны предназначены для работы во всех агроклиматических зонах, на всех типах почв, кроме каменистых.

Борона БДМ-7х3ПКСР является прицепной и агрегатируется с тракторами тягового класса 5-6 и мощностью двигателя 280-320л.с.

БДМ-7х3ПКСР состоит из следующих основных узлов, деталей и систем:

- центральной и двух боковых подъемных рам;
- прицепного устройства;
- рабочих органов - вырезных сферических дисков установленных в три ряда, каждый диск крепится к раме индивидуальным кронштейном; трех спиральных шлейф-катков, закрепленных на рамах позади дисков;
- транспортной (ходовой) тележки на двух колесах, находящейся в задней части основной рамы;
- гидросистемы (гидроцилиндры, гидрошланги).

Регулировка глубины обработки осуществляется изменением угла атаки дисков и регулировкой талрепов боковых шлейф-катков.

Борона БДМ-7х3ПКСР испытывалась впервые. В ходе испытаний в конструкцию машины изменения не вносились.



Рисунок 1 – Борона БДМ-7х3ПКСР в рабочем положении.
Вид спереди слева

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний
Тип бороны	полуприцепная	полуприцепная
Агрегатирование	тракторы тягового класса 5-6, мощностью двигателя 320-350л.с	К-701А (кл.тяг.5)
Рабочая скорость, км/ч	до 15	7,9
Ширина захвата, м:		
- конструкционная	7,0	7,0
- рабочая	нет данных	6,8
Транспортная скорость, км/ч	не более 25	до 25
Производительность в час, га/ на 1м ширины захвата:		
- основного времени	-/0,85±0,15**	5,4/0,79
- эксплуатационного времени	нет данных	4,32/0,6
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (механизатор)	
Габаритные размеры изделия в рабочем положении, мм:		
- длина	7800*	7720
- ширина	7100*	7150
- высота	1200*	1260
в транспортном положении:		
- длина	7400*	7350
- ширина	4300*	4320
- высота	4100*	4050
Габаритные размеры агрегата с трактором К-701А, мм:		
в рабочем положении:		
- длина	нет данных	15180
- ширина	нет данных	7150
- высота	нет данных	3876
		(по трактору)
в транспортном положении:		
- длина	нет данных	14810
- ширина	нет данных	4320
- высота	нет данных	4050
Дорожный просвет, мм	не менее 400	410
Масса эксплуатационная, кг	6630 (по данным завода-изготовителя)	
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	нет данных	8,9

Показатель	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний
Необходимая ширина поворотной полосы, м	нет данных	24
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	до 15	до 15
Оперативная трудоемкость, чел.-ч:		
- досборки	нет данных	18,0
- составления агрегата	не более 0,12	0,05
- перевода из рабочего положения в транспортное или наоборот	не более 0,03	0,03
Количество передач (ременных, цепных, карданных, редукторов)	отсутствуют	
Количество точек смазки, всего, шт., в том числе:	148*	149
- ежесменных	0*	0
- периодических	нет данных	89
- сезонных	60*	60
Число сортов масел и смазок, шт.	2 (Литол-24 ,ЦИАТИМ 221)*	2 (Литол-24, ЦИАТИМ 221)
<u>Другие показатели:</u>		
<u>Транспортные колеса:</u>		
- тип	пневматические*	пневматические
- количество, шт.	2*	2
- типоразмер шин, дюйм	нет данных	12.5/80-15,3
- давление в шинах, МПа	нет данных	0,25
<u>Диски:</u>		
- тип	сферические вырезные	сферические вырезные
- количество рядов дисков, шт.	3	3
- расстояние между рядами дисков, мм	1050*	1055
- расстояние между дисками в ряду, мм:		
- центральная секция	350*	350-360
- боковые секции	350*	350-355
- общее количество дисков, шт.	60*	60
- диаметр дисков, мм	463, 560, 610	560
- угол атаки дисков, град	15- 20	до 20
<u>Шлейф-каток (спиральный)</u>		
- количество рядов, шт.	нет данных	1
- количество катков	нет данных	4
- диаметр, мм	400	400

* Значение показателя «Руководства по эксплуатации»

**Значение показателя СТО АИСТ 4.6-2010

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя		
	по ТУ	по данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
Вид работы	поверхностная обработка почвы, уничтожение сорняков и измельчения пожнивных остатков	поверхностная обработка почвы, уничтожение сорняков и измельчения пожнивных остатков	
Показатели условий			
Тип почвы и название по механическому составу	все типы почв, кроме каменистых	серые лесные средний суглинок	серые лесные легкий, средний суглинок
Рельеф	уклон до 8 ⁰	ровный	ровный, уклон до 2 ⁰
Микрорельеф	нет данных	гребнистый	выровненный, гребнистый
Влажность почвы, %, в слое, см:			
св. 0 до 5 включ.	} не более 30	6,7	6-15
»5 » 10»		10,1	9-17
»10 » 15»		11,3	10-18
»15 » 20»		12,6	10-20
Твердость почвы, МПа, в слое, см:			
св. 0 до 5 включ.	} не более 3,0	0,76	0,3-0,8
»5 » 10»		1,22	0,6-1,5
»10 » 15»		1,92	1,2-2,2
»15 » 20»		2,17	1,5-2,5
Плотность почвы, г/см ³ , в слое, см:			
св.0 до 5 включ.	нет данных	0,6	0,5-0,7
« 5 « 10 «	нет данных	0,6	0,5-0,8
« 10 « 15 «	нет данных	0,6	0,5-0,8
Засоренность почвы сорняками, шт./м ²	нет данных	148,0	60-180
Засоренность почвы пожнивными остатками, г/м ²	нет данных	0	0-100
Засоренность почвы камнями, шт./м ²	нет данных	0	0-1

Показатель	Значение показателя		
	по ТУ	по данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность

Агрегатный состав почвы,
%

размер фракции, мм:

более 100	нет данных	6,4	3-10
50-100	нет данных	6,0	3-10
20-50	нет данных	8,9	7-12
10-20	нет данных	12,6	10-15
7-10	нет данных	8,9	7-12
5-7	нет данных	6,3	5-10
3-5	нет данных	8,1	7-11
1-3	нет данных	33,6	20-35
менее 1	нет данных	9,2	8-12

Предшественник и предше-
ствующая обработка

нет данных

пахота (2 года),
дискование

зерновые, пахо-
та, дискование

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Первичная техническая экспертиза

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

Борона дисковая модернизированная БДМ-7х3ПКСР поступила в ЗАО «Агрофирма Суздальские зори» Владимирской области 13.05.2016г. автотранспортом в полуразобранном виде 9 упаковочными местами (транспортная тележка в сборе, секции: левая, правая и средняя; четыре шлейф-катка, прицепное устройство). Комплектность поставки соответствовала сопроводительной документации, ЗИП не прилагался. Сохранность при транспортировке была обеспечена.

Разгрузка и досборка производилась с использованием автокрана, отмечены затруднения из-за отсутствия обозначений мест строповки боковых секций и катков. Оперативная трудоемкость досборки составила 18чел.-ч.

С бороной БДМ-7х3ПКСР представлено «Руководство по эксплуатации» (РЭ), которое дает неполное представление об устройстве и эксплуатации орудия:

- отсутствуют размерно-весовые характеристики используемых катков, масса бороны;
- в перечне операций ЕТО необходимо:
 - исключить операцию «провести наружный осмотр бороны» как не являющуюся операцией ТО;
 - указать проверку каких болтовых соединений необходимо проводить, так как подтяжка всех болтовых соединений проведена при ТО во время обкатки, а трудоемкость этой операции высока.

Для проведения испытаний по запросу письмом № 179 от 26.05.16г. заводом-изготовителем представлены технические условия, в которых отсутствуют основные показатели назначения по бороне (размерно-весовые характеристики машины, производительность, наработка на отказ, коэффициенты готовности и использования сменного времени, удельный расход топлива и т.д.).

Крепежные изделия имеют антикоррозионное металлическое покрытие. Качество лакокрасочных покрытий по адгезии соответствует ГОСТ 9.032-74, однако имеются отклонения от требований ГОСТ 6572-91 по толщине (приложение В).

Замечаний по качеству сварных соединений нет.

Оперативная трудоемкость агрегатирования с трактором К-701А составляет 0,05чел.-ч. и осуществляется одним человеком без затруднений.

Основные параметры и размеры бороны БДМ-7х3ПКСР соответствуют данным эксплуатационной документации (подраздел 1.2).

3.1.2. Недостатки конструкции и качества изготовления машины

При первичной технической экспертизе и обкатке отмечено 5 несоответствий требованиям ТУ (раздел 4) по 6 пунктам, в том числе, 4 по безопасности и эргономичности (подраздел 3.4).

Отказов во время обкатки не было.

3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Наименование показателя	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний
Период проведения оценки	-	16.05.2016г.
Место проведения оценки	-	ЗАО «Агрофирма «Суздальские зори»» Суздальский район Владимирская область
Условия проведения оценки	приведены в разделе 2	
Состав агрегата	агрегируется с тракторами класса 5 и мощностью 280- 320л.с	БДМ-7х3 ПКСП + К-701А (кл.тяг. 5)
Вид работы	предпосевная обработка почвы	предпосевная обработка почвы
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	до 15	7,9
- рабочая ширина захвата, см	7,0 (конструкционная)	6,8
- установочная глубина обработки, см	до 15	15,0
Производительность за 1 час, га:		
- основного времени	-/0,85±0,15 на 1м ширины захвата*	5,4/0,8 на 1м ширины захвата
- сменного времени	нет данных	4,32
- эксплуатационного времени	нет данных	4,32
Удельный расход топлива за сменное время, кг/га	нет данных	8,1
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- рабочих ходов	нет данных	0,97
- технологического обслуживания	нет данных	0,997
- надежности технологического про- цесса	не менее 0,99	1,0
- использования сменного времени	0,80*	0,80
- использования эксплуатационного времени	нет данных	0,80
Число обслуживающего персонала, чел.	1	1
<u>Показатели качества выполнения тех- нологического процесса:</u>		
Глубина обработки, см	до 15	14,1

Наименование показателя	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний
Крошение почвы, %, не менее		
размер комков, мм:		
до 25 включ.	не менее 70	93,7
» 25 » 50 »	не более 30	3,2
» 50 » 100 »	нет данных	3,1
св. 100	не допускается	0
Гребнистость поверхности почвы, см	не более 5	2,4
Подрезание растительных остатков, %	100	100
Заделка растительных и пожнивных остатков, %	не более 50	80,0
Уплотнение почвы, г/см ³	нет данных	0,2
Изменение содержания эрозионно-опасных частиц в слое 0,5см, %	не должно возрастать*	0
Забивание и залипание рабочих органов	не допускается	не наблюдалось

* Значение показателя по данным СТО АИСТ 4.6-2010

3.2.1. Баланс времени смены при нормативной продолжительности

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ	
	ч	%
Основное время	5,59	79,86
Время на повороты	0,18	2,57
Время на технологические переезды	0	0
Время на технологическое обслуживание	0	0
Время на другие вспомогательные операции	0	0
Время на ЕТО	0,19	2,71
Время на подготовку и окончание работ	0,02	0,29
Время на проведение наладки и регулировки	0,01	0,14
Время на устранение нарушения технологического процесса	0	0
Время на отдых	0,48	6,86
Время на холостые переезды	0,35	5,0
Время на ЕТО машины, агрегируемой с испытуемой	0,18	2,57
Итого: сменное время	7	100
Время на проведение ПТО	-	-
Время на устранение технических отказов	0	-
Итого: эксплуатационное время	7	-

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена по ГОСТ Р 52778-2007, СТО АИСТ 4.2-2010

3.2.2. Анализ результатов эксплуатационно-технологической оценки

Эксплуатационно-технологическая оценка бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3ПКСР проведена на предпосевной обработке почвы на повторном дисковании.

Условия проведения испытаний соответствовали данным ТУ (раздел 2).

Борона дисковая агрегатировалась с трактором К-701А и обслуживалась одним механизатором.

Режим работы выбирался исходя из условий испытаний, средняя рабочая скорость составила 7,9км/ч (до 15км/ч по данным ТУ). При рабочей ширине захвата 6,8м (7,0м – конструкционная по ТУ) производительность за 1 час основного времени получена 5,4га (0,8га на 1м ширины захвата) (по данным СТО АИСТ 4.6-2010 - $0,85 \pm 0,15$ га/ч на 1м ширины захвата).

Производительность за 1 час сменного времени рассчитана при средней зональной длине гона 1,0км и площади поля 60га. Структура затрат при нормативной продолжительности смены приведены в подразделе 3.2.1.

Технические отказы за период испытаний отсутствовали, в связи с этим производительность за 1 час эксплуатационного времени равна сменной, коэффициенты сменного и эксплуатационного времени равны и составили 0,80 (0,80 по данным СТО АИСТ 4.6-2010).

Показатели качества выполнения технологического процесса соответствуют данным ТУ и СТО АИСТ 4.6-2010. Глубина обработки получена 14,1см при установочной 15см (до 15см по требованиям ТУ). После прохода бороны в обработанном слое почвы наличие комков до 25мм составляет 93,7% (по ТУ не менее 70%), размер фракции до 50мм составил 3,2% (по ТУ не более 30%), свыше 100мм – отсутствует (по ТУ не допускается). Изменение содержания эрозионно-опасных частиц в слое 0-5см не установлено. Забивания и залипания рабочих органов не наблюдалось.

Борона дисковая модернизированная БДМ-7×3 ПКСР, надежно выполняет технологический процесс на режимах и с качеством, отвечающим данным ТУ и СТО АИСТ 4.6-2010.

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний
Сроки и место проведения испытаний на надежность	-	ЗАО «Агрофирма «Суздальские зори» Суздальский район Владимирская область
Состав агрегата	тракторы класса 4-5 и мощностью 320-370л.с.	БДМ-7х3 ПКСР + К-701
Режим работы:		
- рабочая скорость, км/ч	до 15	До 12
- рабочая ширина захвата, м	7.0 (конструкционная)	6,8
Наработка, часы основной работы	150 (по плану испытаний)	158
в том числе, при ускоренных (имитационных) испытаниях	-	0
Общее количество отказов, шт.	нет данных	0
Наработка на отказ, ч	не менее 100*	более 150
Трудоемкость ежемесячного технического обслуживания, чел.-ч	нет данных	0,18
Коэффициент готовности с учетом организационного времени	не менее 0,98*	1,0

*Значение показателя СТО АИСТ 4.6-2010

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3ПКСР проведена после наработки 158 часов основного времени.

Износ рабочих дисков находится в допустимых пределах, на качество выполнения технологического процесса не влияет.

Сохранность лакокрасочных покрытий обеспечена, за исключением деталей рабочих органов вследствие соприкосновения с почвой. Коррозионных повреждений металла не отмечено.

Коррозионных повреждений крепежных соединений не выявлено.

Техническое обслуживание проводится инструментом из комплекта трактора, которого достаточно.

Борона пригодна к дальнейшей эксплуатации.

3.3.2. Анализ результатов оценки надёжности

Испытания на надёжность бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3ПКСР в агрегате с трактором К-701А проведены в объеме 158ч основного времени при плане 150ч. Условия проведения испытаний соответствовали данным ТУ (раздел 2).

Борона БДМ-7×3ПКСР имеет достаточный уровень технической надёжности. За весь период испытаний отказов не отмечено.

Наработка на отказ получена более 150ч, коэффициент готовности равен 1,0, что соответствует нормативным требованиям (не менее 100ч и не менее 0,98 соответственно).

Техническое обслуживание (ТО) бороны БДМ-7×3ПКСР осуществлялось одним механизатором, применяемого инструмента из комплекта трактора достаточно. Затруднений при проведении ТО не возникало. Трудоемкость проведения ЕТО равно 0,18чел.-ч.

Заключительной технической экспертизой отмечено, что борона дисковая модернизированная БДМ-7×3 ПКСР после наработки 158ч основного времени пригодна к дальнейшей эксплуатации.

3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по данным испытаний	
Наличие поверхностей, опасных для обслуживания	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.1 ГОСТ 12.2.003-91 п.2.1.7 ТУ п.п.1.7.1, 2.2	Отсутствуют острые кромки, углы, неровности поверхности, представляющие опасность травмирования для оператора	Соответствует
	Элементы конструкции... не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев с неровностями, представляющими опасность травмирования		
Требования к опоре на прицепном устройстве	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.2.4, 4.2.7 ТУ п.2.1	Снипа орудия в отцепленном состоянии находится в подвешенном состоянии. Положение прицепа может регулироваться тапцепом сцепной петлей на высоте не менее 150мм от грунта. Оборудование сцепной петлей, предназначенные для сцепки машины со сцепей, предназначенной по высоте, должны быть оборудованы опорным устройством или домкратом с регулируемой высотой.	Соответствует
	Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины должны иметь регулируемую по высоте опору на соединительном (сцепном) устройстве (сцепе) ...		
Устойчивость в отцепленном состоянии	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.2.6 ТУ п.2.11	Борона сохраняет устойчивость при приложении к ней усилия 200 Н	Соответствует
	Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии на горизонтальной поверхности, должны сохранять устойчивость при приложении к ним усилий не менее 200 Н		

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по данным испытаний	
Требования к тормозам	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.3.1 ТУ п.2.1	Оборудование бороны рабочими и стояночными тормозами не предусмотрено ТУ	-
	На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах, предназначенных для работы в поле (на жидкотракторных фермах) и выход которых на дороги общего пользования является исключением, наличие рабочего и стояночного тормозов должно быть установлено в ТУ на конкретные машины. ...		
	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.3.4 ТУ п.2.1	На снице имеется несъемная предохранительная цепь	Соответствует
	Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, участвующие в движении по дорогам общего пользования, должны быть оборудованы рабочим и стояночным тормозами и предохранительными цепями (троецами) по ГОСТ Р 52746...		
	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.3.5 ТУ п.2.1	Орудие в отцепленном состоянии сохраняет устойчивое положение. Комплектация борона противоткатными упорами не требуется	Соответствует
	Машины должны иметь не менее двух противоткатных упоров и иметь места для их хранения. Конструкция упоров должна обеспечивать неподвижное положение машины на уклоне до 15 %		
Удобство присоединения к энергоприводу	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.4.2 ТУ п.2.1	Возможность подсоединения орудия к трактору с участием одного оператора обеспечена	Соответствует
	Конструкция машин должна обеспечивать возможность их навески и присоединения к ЭС одним оператором. Исключение должно быть оговорено в ТУ и руководстве по эксплуатации		

Показатель (по ТУ, СБСТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по данным испытаний	
Наличие жесткого крепящего устройства	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.4.3 ТУ п.2.1 Прицепные и полуприцепные машины должны иметь жесткие прицепные устройства	Имеется жесткое прицепное устройство – снипа	Соответствует
Наличие механических фиксаторов для удержания рабочих органов в транспортном положении	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.4.5 ТУ п.2.12 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Имеется устройства для механической фиксации в транспортном положении боковых секций орудия и колесного хода	Соответствует
Наличие быстросъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.4.6 ТУ п.2.1 Гидросистемы машин должны быть соединены с гидросистемами ЭС с помощью быстросъемных муфт	Гидросистема орудия соединяется с гидросистемой трактора с помощью разрывных муфт	Соответствует
Габаритные размеры машины в транспортном положении	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.5.1 ТУ п.2.1 не более, м: ширина – 4,3 высота – 4,1	Габаритные размеры орудия в транспортном положении, м 4,32 4,05	Соответствует Соответствует
Наличие обозначений мест для строповки и установок домкратов	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.5.2 ТУ п.2.4 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 установок домкратов должны быть обозначены по ГОСТ Р 52746	Имеются необозначенные устройства (проушины) для строповки (П) Отсутствуют обозначения мест установок домкратов (К)	Не соответствует Не соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НИ	по Данным испытаний	
Наличие и параметры световозвращателей	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.6.1 ТУ п.2.5 Машины должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями	Габариты бороны по ширине спереди и сзади не обозначены световозвращателями или другими средствами. Длина орудия в транспортном положении превышает 6 м. На орудии отсутствуют боковые световозвращатели (П)	Не соответствует Не соответствует
Наличие приборов световой сигнализации	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.6.2 ТУ п.2.1 Машины, которые могут в составе СХД перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны быть оборудованы собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	В транспортном положении борона не закрывает задних внешних световых приборов трактора К-701. Оборудование бороны собственными приборами не требуется	Соответствует
Наличие и размеры знака ограничения максимальной скорости	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.6.3 ТУ п.1.10.2 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости по ГОСТ Р 52290	Отсутствует знак ограничения максимальной транспортной скорости	Не соответствует
Регулирование машины на ходу	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.9.4 ТУ п.2.1 Регулирование рабочих органов и других механизмов машины на ходу должно производиться с рабочего места оператора ЭС или оператора машины	С рабочего места оператора из кабины трактора производится управление выглублением-заглублением рабочих органов в случае необходимости. Остальные регулировочные работы производятся на остановленном агрегате	Соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по Данным испытаний	
Безопасность очистки	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.9.6 ТУ п.2.6	Орудие не укомплектовано ручным чистиком (К)	Не соответствует
Требования к устройствам для смазки	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.9.7 ТУ п.2.1	Колпачковые масленки для смазки узлов и деталей не применяются	Соответствует
Обзорность с рабочего места оператора	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.11.3 ТУ п.2.1	С рабочего места оператора обеспечена видимость объектов постоянного наблюдения: рабочих органов, габаритных точек справа и слева, участка обработанного поля за орудием	Соответствует
Силы сопротивления при обслуживании машины	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.12.4 ТУ п.2.1	Силы сопротивления, Н, преодолеваемые при :	
	Допустимое значение сил сопротивления при обслуживании машины, Н:		
	200	– переносе опорной стойки – 30;	Соответствует
	200	– установке упоров гидроцилиндров – 40;	Соответствует
	200	– установке пальцев фиксации боковых секций в транспортном положении – 10	Соответствует
Высота расположения мест обслуживания машины	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.13.1 ТУ п.2.1	Максимальная высота мест обслуживания не превышает 1600 мм	Соответствует
Мест обслуживания машины	Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора (земли, подножки, площадки или других элементов конструкции)		

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по данным испытаний	
Удобство доступа к рабочим местам и местам технического обслуживания	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.13.2 ТУ п.п.2.1, 2.3 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машины не должны затруднять оператору и (или) ТУ обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам технического обслуживания	Конструкция орудия обеспечивает удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции орудия не затрудняют доступ к местам обслуживания	Соответствует
Требования к устройствам для смазки	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.13.3 ТУ п.2.1 Места смазки должны быть обозначены символами закрашены и не обозначены символами или указателями... Если цвет масленки отличается от цвета машины, допускается места смазки не обозначать	Масленки, предназначенные для смазки осей крепления штоков гидроцилиндров, указателями	Не соответствует
Необходимость комплектации машины специальным инструментом	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.13.4 ТУ п.2.1 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующими в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Обслуживание и ремонт орудия осуществляется инструментом, входящим в комплект ЗИП трактора	Соответствует
Информация по эксплуатации	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.14.1 ТУ п.2.1 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 положению рычагов управления	Отсутствуют надписи или наклейки с символами по технике безопасности	Не соответствует

Показатель (по ТУ, ССБТ)	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по НД	по данным испытаний	
Требования к эксплуатационной документации	ГОСТ Р 53489-2009 п.4.14.3 ТУ п.2.1	«Руководство по эксплуатации» не содержит полного описания правил техники безопасности.	Не соответствует
	Руководство по эксплуатации должно соответствовать пункту 6.4.5 ГОСТ ISO 12100-2013	В «Руководстве по эксплуатации отсутствует»: описание правил техники безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и доборке орудия, при транспортировке орудия трактором по дорогам общего пользования; указание о том, кто допускается к эксплуатации орудия; указание о запрещении обслуживания и ремонта бороны при работающем двигателе трактора; указание о запрещении обслуживания и ремонта орудия в поднятном положении с опущенными боковыми секциями без фиксации колесного хода в транспортном положении; указание для оператора в необходимости убедиться в отсутствии посторонних лиц рядом с орудием при подьеме – опускании боковых секций и перед началом движения; указание о запрещении ремонта и обслуживания агрегатов гидросистемы при наличии давления; указание о необходимости периодической проверки давления в шинах при их подкачке	

Оценка безопасности и эргономичности бороны дисковой модернизированной БДМ-7х3ПКСР проведена по ГОСТ 12.2.002-91. Агрегат проверялся на соответствие ГОСТ Р 53489-2009, ТУ

3.4.1. Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

Оценкой безопасности и эргономичности конструкции бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3ПКСР отмечено 4* несоответствия требованиям безопасности и эргономичности, которые указаны в п.п.4.5.2, 4.6.1, 4.6.3, 4.9.6, 4.13.3, 4.14.1, 4.14.3 ГОСТ Р 53489-2009, п.п.1.10.2, 2.1, 2.4, 2.5, 2.6 ТУ аналогичного содержания, в том числе:

- на орудии отсутствуют средства информации: обозначения мест строповки и установки домкратов, знак ограничения максимальной транспортной скорости, обозначения масленок для смазки осей крепления штоков гидроцилиндров, надписи или символы по технике безопасности;
- габариты бороны в транспортном положении по длине и ширине не обозначены световозвращателями или другими средствами;
- затруднено обслуживание орудия из-за отсутствия ручного чистика.

При оценке ТУ следует отметить, что п.п. 2.7, 2.8, 2.10, 2.11, 2.12 содержат не требования безопасности к конструкции орудия, а описание правил техники безопасности, которые должны быть в «Руководстве по эксплуатации».

* несоответствия орудия п.п.4.5.2, 4.6.3, 4.13.3, 4.14.1 ГОСТ Р 53489-2009 – отсутствие средств информации – учтены как одно несоответствие

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя	
	по ТУ	по данным испытаний

При первичной технической экспертизе

Качество лакокрасочных покрытий п.1.8.3	Толщина лакокрасочного покрытия... от 20 до 50мкм ...	Толщина лакокрасочных покрытий неравномерная от 25 до 184мкм (приложение В)
Требования безопасности п.п.1.10.2, 2.1, 2.4, 2.5, 2.6	Бороны в части безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 53489-2009	Отмечено 4* несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по п.п.4.5.2, 4.6.1, 4.6.3, 4.9.6, 4.13.3, 4.14.1, 4.14.3

При эксплуатационных испытаниях и заключительной технической экспертизе

Несоответствий требованиям ТУ не отмечено

* несоответствия орудия п.п.4.5.2, 4.6.3, 4.13.3, 4.14.1 ГОСТ Р 53489-2009 – отсутствие средств информации – учтены как одно несоответствие

4.1. Экспертная оценка нормативной документации машины

Наименование показателя	Значение показателя	
	ТУ	СТО АИСТ 4.6-2010
Рабочая скорость, км/ч	до 15	до 12
Рабочая ширина захвата, м	7,0	до 7,0
Глубина обработки, см	до 15	до 12
Производительность за час основного времени, га/ч на 1м ширины захвата	нет данных	не менее 0,9
Удельный расход топлива, кг/га,	нет данных	не более 2,41-5,32
Крошение почвы, %, размеры комков до 25мм	не менее 70	не менее 90
>> до 50мм	не более 30	-
>> до 100 мм	не допускается	-
Гребнистость поверхности почвы, см, не более	до 5	не более 3
Полнота заделки растительных остатков, %, не менее	не менее 50	60
Измельчение пожнивных остатков для крупностебельных культур, %	50	60
Уничтожение сорняков, %, не менее	100	100
Забивание, залипание рабочих органов	не допускается	не допускается
Коэффициент использования сменного времени	нет данных	не менее 0,75
Наработка на отказ, ч	нет данных	не менее 100
Коэффициент готовности с учетом организационного времени	нет данных	не менее 0,98

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Периодические испытания бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3 ПКСР проведены в агрегате с трактором К-701А в объеме 158 часов основного времени при плановой наработке 150 часов.

Условия проведения испытаний соответствовали данным ТУ (раздел 2).

Эксплуатационно-технологической оценкой установлено, что борона БДМ-7×3 ПКСР надежно и качественно выполняет технологический процесс в соответствии с требованиями ТУ (подраздел 3.2).

Борона БДМ-7×3 ПКСР имеет достаточный уровень технической надежности, за период испытаний отказов не отмечено, наработка на отказ и коэффициент готовности соответствует требованиям ТУ.

За весь период испытаний по бороне БДМ-7×3ПКСР отмечено 5 несоответствий требованиям ТУ, из которых 4 - по безопасности и эргономичности (подраздел 3.4), которые можно устранить без изменений конструкции.

Замечания по нормативной и эксплуатационной документации изложены в подразделах 3.1.1 и 3.4.

Экспертизой нормативной документации (ТУ) определено, что ТУ следует дополнить показателями назначения в соответствии с СТО АИСТ 4.6-2010.

Борона БДМ-7×3ПКСР вписывается в отечественные технологии сельскохозяйственного производства и находит применение в хозяйствах Центрально-Нечерноземной зоны.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытаниями бороны дисковой модернизированной БДМ-7×3 ПКСР установлено, что образец соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности.

Директор

Главный инженер

Ведущий инженер



Ю.А. Матвиенко
С.Б. Ефремов
Д.Г. Ёлшин

Ю.А. Матвиенко

С.Б. Ефремов

Д.Г. Ёлшин

Приложение А

Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний
Отказов не отмечено

Приложение Б

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

Борона БДМ-7×3ПКСР производства ООО «БДТ-АГРО» испытывается впервые. В ходе испытаний в конструкцию бороны БДМ-7×3ПКСР изменения не вносились.

Приложение В

Оценка качества лакокрасочных покрытий (ЛКП)

Наименование детали, сборочной единицы	Толщина покрытия, мкм		Адгезия, балл		Примечание
	норматив	фактически	норматив	фактически	
1. Прицепное устройство		29-44		2-2	Адгезия по ГОСТ 15140-78 п.2; толщина покрытия определялась толщиномером МТ-2007
2. Опорная стойка		28-45		1-1	
3. Гидроцилиндр сни- цы		30-42		1-1	
4. Гидроцилиндр бо- ковой секции		84-122		1-2	
5. Поперечная балка рамы центральной сек- ции	20-50	26-38	не более 2	2-2	
6. Поперечная балка рамы боковой секции		25-42		2-1	
7. Продольная балка рамы центральной сек- ции		32-46		2-2	
8. Продольная балка рамы боковой секции		28-42		1-2	
9. Диск опорного ко- леса		142-184		1-1	
10. Гидроцилиндр опорного колеса		41-68		1-2	
		25-184		2	

ВЫВОДЫ

Качество ЛКП по внешнему виду соответствует V классу покрытий ГОСТ 9.032-74. На окрашенных деталях имеются включения, незначительная шагрень.

Основной цвет окраски – красный, дополнительный – желтый, черный.

Адгезия (2 балла) соответствует требованиям ГОСТ 6572-91 (не более 2 баллов).

Толщина ЛКП всех исследуемых деталей не соответствует требованиям ТУ.

Приложение Г

Технические средства проведения испытаний

Наименование определяемой характеристики, параметра	Наименование и марка испытательного оборудования прибора, его номер, ГОСТ	Дата аттестации, поверки испытательного оборудования, прибора
Габаритные размеры машины, другие линейные размеры	Рулетка Р10 УЗК, ГОСТ 7502-89, инв.№32;	09.12.15
	линейка металлическая 0-1000, ТУ 2-034-851-79, инв.№2;	09.12.15
	линейка металлическая 0-500, ГОСТ 427-75, №847	09.12.15
Влажность почвы	Весы ВЛКТ-500, ГОСТ 24104-80, №746;	15.10.15
	сушильный шкаф СНОЛ 58/350 ISI 8372805-003:2000, зав.№03765	01.07.16
Твердость почвы	Прибор для измерения твердости почвы ИП-232, ТУ 43113.3-219-60866569-02, №20	07.04.16
Сила сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДПУ-0,02/2-1, ГОСТ 13837-79, №1082	29.12.15
Удельный расход топлива	Мерный цилиндр	Поверяется на заводе при выпуске
Толщина лакокрасочных покрытий	Толщиномер МТ 2007, ТУ 4276-004-45025003-2003, №1407339	31.03.16
Показатели качества выполнения технологического процесса	Весы настольные «Штрих АС», ТУ 4274-003-45915116-97, № 4372	15.10.15
Рельеф	Нивелир 2Н-3Л, ТУ 3-3.2062-88, № 01246;	14.12.15
	рейка нивелирная, №01	09.12.15
Параметры времени	Секундомер СОС пр-26-2-000, ГОСТ 5072-79, №9276	16.12.15