

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

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

Для служебного
пользования
экз. № _____

**ПРОТОКОЛ № 07-80-2015
(5020222)**

от 06 ноября 2015 года

**ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
БОРОНЫ ДИСКОВОЙ НАВЕСНОЙ БДН-3,2К**

Новокубанск 2015

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	12
3.2. Эксплуатационно-технологические показатели	13
3.2.1. Баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены	14
3.3. Показатели надежности	17
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза	17
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины	19
4. Перечень несоответствий машины требованиям ТУ	24
5. Заключение по результатам испытаний	25
Выводы по результатам испытаний	26
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний	27
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний	29
Приложение В. Технические средства проведения испытаний	30

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
131	2014	31.03.2015	20.04.2015	22.04-06.11.2015 г.	150	230

Изготовитель – ОАО "Корммаш", Ростовская область, п. Орловский

Испытания проведены по государственному заданию на 2015 год на соответствие машины требованиям ТУ 4732-037-00238032-05, утвержденных директором ОАО "Корммаш", по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 24.04.2015 г.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ

1.1. Назначение машины

Борона дисковая навесная БДН-3,2К предназначена для крошения (рыхления) задернелых пластов и глыб, весенней предпосевной обработки почвы, освежения лугов и пожнивного лушения.

Агрегатируется борона с тракторами класса 1,4-2,0.

Борона представляет собой навесную машину с двухрядным х-образным расположением сферических и вырезных дисков.

В испытываемый образец конструктивные изменения не вносились.



Рисунок 1 – Борона дисковая навесная БДН-3,2К,
вид спереди слева



Рисунок 2 – Борона дисковая навесная БДН-3,2К в агрегате с трактором МТЗ-82.1 на дисковом лушении стерни озимой пшеницы



Рисунок 3 – Борона дисковая навесная БДН-3,2К в агрегате с трактором МТЗ-82.1 на дисковом лушении стерни кукурузы

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний
Тип изделия	Навесной	Навесной
Агрегатируется (марки тракторов)	С тракторами класса 1,4-2,0	МТЗ-82, Беларусь 82.1
Рабочие скорости, км/ч	До 12	11,4-12,6
Ширина захвата, м:		
- конструкционная	2,81±0,03*/ 2,95±0,03**	2,82-2,98
- рабочая	Не менее 2,9	3,0
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность за 1 час, га:		
- основного времени	Не менее 2,5	3,42-3,77
- эксплуатационного времени	Не менее 2,0	2,60-2,73
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1	1
Габаритные размеры изделия, мм:		
- в рабочем положении		
длина	1960±20*/2120±20**	1960*/2140**
ширина	3175±30*/3105±30**	3175/3090**
высота	1225±20	1225
Габаритные размеры агрегата с трактором МТЗ-82, мм:		
- в рабочем положении		
длина	6100±50*/6240±50**	6100*/6380**
ширина	3175±30*/3105±30**	3175*/3090**
высота	По трактору	По трактору
- в транспортном положении		
длина	5990±50*/6175±50**	5995*/6180**
ширина	3175±30*/3105±30**	3175*/3090**
высота	По трактору	По трактору
Дорожный просвет, мм	Не менее 300	450
Общая масса в комплектации поставки, кг	1005±50	975
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	6,4	6,1
Пределы регулирования рабочих органов по глубине при лущении стерни, см	6-10	6-10
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	Нет данных	0,3
- для транспортировки	То же	0,3
Трудоемкость досборки, чел.-ч	"-	В собранном виде
Количество точек смазки, всего	9	9
в том числе:		
- ежесменных	Нет	Нет
- периодических через 60 ч	9	9
- сезонных	Нет	Нет

* При минимальном угле атаки

** При максимальном угле атаки

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаниям
Число сортов масел и смазок	1	1
<i>Другие показатели:</i>		
Всего дисков, шт.	29	29
Количество дисковых секций, шт.	4	4
Количество дисков в секции, шт.	7	7
Количество вырезных дисков, шт.	14	14
Количество сферических дисков, шт.	14+1 гребнерез	14+1 гребнерез

2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:				
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний			
		эксплуатационно-технологических		на надежность	
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2
Дата проведения испытаний	Агросроки	17.07.2015 г.	05.10.2015 г.	10.07-27.07.2015 г.	01.10-15.10.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	КФХ "Головка" Новокубанского района Краснодарского края			
Вид работы	Дисковое лущение стерни	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (1 след)	Дисковое лущение стерни кукурузы (1 след)	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (1 след)	Дисковое лущение стерни кукурузы (1 след)
Тип почвы	Все виды почв	Чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистого механического состава			
Рельеф	Ровный и с уклоном до 10°	Ровный			
Микрорельеф	Ровный и волнистый	Ровный			
Влажность почвы, % в слоях, см:					
от 0 -" до 5 включ.	} До 35 по слоям	15,1	7,4	11,1-17,3	5,9-11,0
"- 5 -" - 10 -"		21,0	16,3	19,0-22,1	11,2-19,2
"- 10 -" - 15 -"		23,1	19,7	21,1-26,3	18,3-20,5
"-15 -" - 20 -"		23,5	20,6	19,5-26,3	19,4-21,3
Твердость почвы, МПа в слоях, см:					
от 0 -" до 5 включ.	} До 3,5 по слоям	1,76	1,06	1,65-1,90	0,9-1,46
"- 5 -" - 10 -"		2,18	1,74	1,83-2,63	1,14-2,55
"- 10 -" - 15 -"		2,92	2,9	2,63-3,31	1,35-4,5
"-15 -" - 20 -"		3,14	3,4	2,90-3,46	1,83-4,91
Количество камней, шт./м ²	Нет данных	0	0	0	0

Показатель	Значение показателя по:				
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний			
		эксплуатационно-технологических		на надежность	
		фон 1	фон 2	фон 1	фон 2
Количество сорняков на учетной площадке, г/м ²	Нет данных	138	22,5	130-145	20-25
Высота сорных растений, см	До 25	17,6	8,6	10,1-23,7	1-22
Количество пожнивных остатков на учетной площадке, г/м ²	Нет данных	530	402,5	500-570	400-405
Предшественник и предшествующая обработка	В соответствии с технологической картой хозяйства	Озимая пшеница уборка	Кукуруза на зерно уборка	Озимая пшеница уборка	Кукуруза на зерно уборка

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

Анализ показателей условий испытаний

Испытания бороны дисковой навесной БДН-3,2К проводились на двух фонах: дисковом лущении стерни озимой пшеницы (1 след) и кукурузы (1 след), на полях КФХ "Головка" Новокубанского района Краснодарского края в агрегате с трактором Беларусь 82.1 в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были типичные для зоны деятельности Кубанской МИС.

На первом фоне при средней глубине обработки 7,3 см, влажность почвы в слоях от 0 до 10 см составила от 15,1 до 21,0 %, а в слоях от 10 до 20 см составила от 23,1 до 23,5 % (по ТУ до 35 % по слоям).

Твердость почвы в обрабатываемом слое (до 10 см) составила от 1,76 до 2,18 МПа, а в слоях от 10 до 20 см твердость почвы составила от 2,92 до 3,14 МПа (по ТУ до 3,5 МПа по слоям).

Высота сорных растений составила в среднем 17,6 см (по ТУ до 25 см). Количество сорных растений составило 138 г/м² на учетной площадке, а пожнивных – 530 г/м².

На втором фоне при средней глубине обработки 7,1 см, влажность почвы в слоях от 0 до 10 см составила от 7,4 до 16,3 %, а в слоях от 10 до 20 см влажность почвы составила от 19,7 до 20,6 % (по ТУ до 35 % по слоям).

Твердость почвы в обрабатываемом слое (до 10 см) составила от 1,06 до 1,74 МПа, а в слоях от 10 до 20 см – от 2,9 до 3,4 МПа (по ТУ до 3,5 МПа по слоям).

Высота сорных растений составила в среднем 8,6 см (по ТУ до 25 см). Количество сорных растений в среднем составило 22,5 г/м², а пожнивных 402,5 г/м² на учетной площадке.

Все остальные показатели условий испытаний полностью соответствовали требованиям ТУ на обоих фонах:

- обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф;
- по типу почв преобладал чернозем карбонатный малогумусный мощный тяжелосуглинистого механического состава.

Наличия камней на полях не отмечено.

По результатам анализа показателей условий испытаний можно сделать заключение, что все показатели в целом соответствуют 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

Борона дисковая навесная БДН-3,2К доставлена на испытания в Кубанскую МИС автомобильным транспортом в собранном виде. Состав и комплектность бороны соответствуют упаковочной ведомости и требованиям ТУ. При транспортировании и разгрузке деформаций и повреждений не выявлено.

Документация в полном объеме представлена вместе с машиной.

Технические условия 4732-037-00238032-05 на борону соответствуют требованиям ГОСТ 2.114-95. Содержащиеся в ТУ технические требования, требования безопасности и охраны окружающей среды, правила приемки и методы контроля, транспортирования и хранения, указания по эксплуатации и гарантия изготовителя представлены в полном объеме.

В руководстве по эксплуатации приводится достаточно информации по устройству бороны, правилах эксплуатации, регулировках и техническом обслуживании бороны, схемы, фотографии, рисунки хорошего качества в соответствии с ГОСТ 27388-87.

В целом по бороне дисковой БДН-3,2К качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

Окраска деталей и сборочных единиц, определяющих товарный вид изделия, выполнена по V классу в соответствии с ГОСТ 6572-91. Покрытие остальных деталей, за исключением тех, класс которых не нормируется, выполнена по VI классу (ГОСТ 6572-91, п. 2). Качество лакокрасочного покрытия в основном соответствует требованиям ГОСТ 9.032-74.

Толщина лакокрасочного покрытия составила: сница – 60-70 мкм, рама – 70 мкм, рабочие органы – 80 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

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

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

При обкатке бороны дисковой навесной БДН-3,2К недостатков по качеству изготовления и отказов не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 6572-91, ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.032-74.

3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатели	Значение показателя по:		
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний	
		дисковое лушение стерни пшеницы (1 след)	дисковое лушение стерни кукурузы (1 след)
		фон 1	фон 2
Дата проведения испытаний	Агросроки	17.07.2015 г.	05.10.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	КФХ "Головка" Новокубанского района Краснодарского края	
Состав агрегата	Тр-ры кл. 1,4-2,0	БДН-3,2К + Беларусь 82.1	
Режим работы:			
- скорость движения, км/ч	До 12	11,4	12,6
- ширина захвата, м	Не менее 2,9	3	3
Производительность за 1 ч, га:			
- основного времени	Не менее 2,5	3,42	3,77
- технологического времени	Нет данных	3,19	3,35
- сменного времени	То же	2,62	2,75
- эксплуатационного времени	Не менее 2,0	2,60	2,73
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Нет данных	1,9	1,7
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- технологического обслуживания	То же	1,00	1,00
- надежности технологического процесса	0,99	1,00	1,00
- использования сменного времени	Нет данных	0,77	0,73
- использования эксплуатационного времени	То же	0,76	0,73
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>			
Глубина обработки средняя, см	6-10	7,3	7,1
Подрезание сорных растений, %	Не менее 95	100	100
Измельчение пожнивных остатков крупнотельных культур, %			
размер фракций, см:			
- до прохода			
до 15	Нет данных	-	41,6
свыше 15	То же	-	58,4
- после прохода			
до 15	До 40	-	65,9
свыше 15	Нет данных	-	34,1
Крошение почвы, %			
- размер фракций, мм			
от 0 до 10 включ.	} Не менее 80	75,6	} 91,7
-"- 10 -" 25 -"		16,1	
-"- 25 -" 50 -"	} Нет данных	7,2	} 8,9
-"- 50		1,1	
Гребнистость поверхности почвы, см	Не более 5	1,2	1,4
Заделка пожнивных остатков, %	Не менее 50	90,9	52,8
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено	Не отмечено

Показатели качества определены по СТО АИСТ 4.2-2010.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата
за нормативную продолжительность смены

Показатель времени	Значение показателя по виду работ:			
	дисковое лушение стерни пшеницы (1 след)		дисковое лушение стерни кукурузы (1 след)	
	фон 1		фон2	
	ч	%	ч	%
Время основной работы	5,37	76,69	5,11	73,05
Время на повороты	0,39	5,56	0,65	9,19
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на погрузку и разгрузку	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание бороны	0,06	0,80	0,06	0,80
Время на подготовку и окончание работ	0,02	0,34	0,02	0,34
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	0,37	5,33	0,37	5,33
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,14	2,00	0,14	2,00
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	0,05	-	0,05	-
Итого – эксплуатационное время	7,05	-	7,05	-

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

Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка бороны дисковой навесной БДН-3,2К проводилась на двух фонах – на дисковом лущении стерни озимой пшеницы (1 след) и стерни кукурузы (1 след) на полях КФХ "Головка" Новокубанского района Краснодарского края в агрегате с трактором Беларусь 82.1 в оптимальные агросроки.

Условия испытаний были типичные для зоны деятельности Кубанской МИС и соответствовали агротехническим требованиям по всем показателям.

При средней рабочей скорости движения агрегата 11,4 км/ч (фон 1) и фактической ширине захвата бороны 3 м производительность за час основного времени на дисковом лущении стерни озимой пшеницы составила 3,42 га (по ТУ не менее 2,5 га). Производительность за час сменного времени составила 2,62 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 1,9 кг/га.

Борона дисковая навесная БДН-3,2К в агрегате с трактором Беларусь 82.1 на дисковом лущении стерни пшеницы надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,77.

Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,76.

Показатели качества работы получены следующие: на первом фоне:

- средняя глубина обработки составила 7,3 см (по ТУ – 6-10 см);
- подрезание сорных растений было полным – 100 % (по ТУ не менее 85 %);
- крошение почвы по массовой доле комков до 25 мм на первом фоне составило 91,7 % (по ТУ не менее 80 %);
- гребнистость поверхности почвы составляла 1,2 см (по ТУ не более 5 см);
- заделка пожнивных остатков составила 90,9 % (по ТУ не менее 50 %);
- забивания и залипания рабочих органов на первом фоне не отмечено.

При средней скорости движения агрегата 12,6 км/ч (фон 2) и рабочей ширине захвата бороны 3 м на дисковом лущении стерни кукурузы (1 след) производительность за час основного времени составила 3,77 га (по ТУ не менее 2,5 га). Производительность за час сменного времени составила 2,75 га. Удельный расход топлива за время сменной работы составил 1,7 кг/га.

Борона дисковая навесная БДН-3,2К в агрегат с трактором Беларус 82.1 на дисковом лущении стерни кукурузы в условиях эксплуатации надежно выполняет технологический процесс. Коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,73, что обусловлено затратами времени на повороты – 9,19 %, ежедневное техническое обслуживание агрегата – 2,8 % и холостые переезды – 5,33 %.

Коэффициент использования эксплуатационного времени составил 0,73.

Показатели качества работы получены следующие на втором фоне:

- средняя глубина обработки составила 7,1 см (по ТУ – 6-10 см);
- подрезание сорных растений было полным – 100 % (по ТУ не менее 95 %);
- измельчение пожнивных остатков крупностебельных культур (кукурузы) с размером фракций до 15 см составило 65,9 % (по ТУ не менее 40 %);
- крошение почвы по массовой доле комков до 25 мм на втором фоне составило 87,7 % (по ТУ не менее 80 %);
- гребнистость поверхности почвы составила 1,4 см (по ТУ не более 5 см);
- заделка пожнивных остатков крупностебельных культур (кукурузы) составила 52,8 %, (по ТУ не менее 50 %);
- забивания и залипания рабочих органов на втором фоне не отмечено, что соответствует требованиям ТУ.

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что в сложившихся условиях эксплуатации и при заданном режиме работы агрегата, эксплуатационно-технологические показатели и показатели качества выполнения технологического процесса борона дисковой навесной БДН-3,2К полностью соответствовали требованиям ТУ.

3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний
Сроки проведения испытаний	Агросроки	22.04-26.10.2015 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	КФХ "Головка" Ново- кубанского района Краснодарского края
Состав агрегата	Трактор кл. 1,4-2,0	Беларус 82.1 + БДН-3,2К
Режим работы:		
- скорость движения, км/ч	До 12	11,4-12,6
- ширина захвата, м	Не менее 2,9	3,0
Наработка, часы основной работы	Нет данных	230
Общее количество отказов,	То же	1
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	230
Наработка на отказ по группам сложности ч:		
I	Нет данных	Более 230
II	То же	230
III	"-	Более 230
Удельная суммарная трудоемкость уст- ранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	"-	0,0086
Продолжительность отыскания и устр- нения отказов и повреждений, ч	"-	1,75
Среднее время восстановления, ч/отказ	"-	1,75
Коэффициент готовности:		
- с учетом организационного времени	Не менее 0,98	0,99

3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза бороны дисковой навесной БДН-3,2К проведена после наработки 230 ч (805 га) основного времени по плану 150 ч. Окраска бороны сохранена, все узлы и детали находятся в технически исправном состоянии.

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

Анализ показателей надежности

Оценка надежности борона дисковой навесной БДН-3,2К проведена при наработке 230 ч основного времени (по плану 150 ч) на полях КФХ "Головка" Новокубанского района Краснодарского края. Испытания проводились в условиях в основном типичных для зоны деятельности Кубанской МИС. За весь период испытаний произошел один случай отказа II группы сложности производственного характера. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 0,99, что соответствует требованиям ТУ. По результатам заключительной технической экспертизы борона сохранила свои эксплуатационные качества, и после проведения очередного технического обслуживания пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Сопоставить полученные данные по надежности с показателями по обследованию борон дисковых навесных БДН-3,2К выпуска 2015 года не представилось возможным по причине их отсутствия в зоне деятельности Кубанской МИС.

3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	30	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.3 Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при установке их на хранение. Положение точек навески должно обеспечивать удобное и безопасное соединение машины с ЭС. Самые низкие точки навески должны быть расположены не менее чем на 200 мм выше грунта	Устойчивость машины при хранении сохраняется Конструкция точек навески обеспечивает удобное соединение машины с ЭС 550	Соответствует Соответствует Соответствует
Нагрузка	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.5 СХА с колесным ЭС должны иметь нагрузку на управляемые колеса не менее 0,2 эксплуатационной массы ЭС	0,23	Соответствует
Агрегатирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.1 Навесные машины должны иметь быстросоединяющие сцепные устройства (БСУ) по ГОСТ 25942. В технически обоснованных случаях допускается БСУ не применять	Из-за больших нагрузок, создающихся при технологическом процессе, используется трехточечная навеска, обеспечивающая надежное и жесткое соединение машины с ЭС. БСУ допускается не применять	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.2 Конструкция машины должна обеспечивать возможность навески и подсоединения к ЭС одним оператором. Исключение должно быть оговорено в ТУ и в руководстве по эксплуатации	Конструкция машины обеспечивает возможность ее навески и подсоединения к ЭС одним оператором	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Наличие фиксирующих устройств	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.5 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Механическая фиксация машины в транспортном положении имеется	Соответствует
Транспортирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.1 Габаритные размеры машин, участвующих в движении по дорогам общего пользования, должны быть не более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте. Допускается увеличение габаритной ширины до 4,4 м для машин, предназначенных только для работы в поле и выход которых на дороги общего пользования является исключением	Высота – 1,74 Ширина – 3,17	Соответствует Соответствует
Обозначение и наличие мест строповки	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.2 Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачаливания, которые обозначают указывающим 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
Световые, сигнальные и маркировочные устройства	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6 Машины, должны быть оборудованы световозвращателями. Количество световозвращателей – не менее двух передних и двух задних. 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 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	На элементы конструкции машины нанесены прямоугольники (спереди - белые, сзади - красные) вписывающиеся в окружность диаметром 100 мм	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов	Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	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 в транспортном положении, приборы световой сигнализации ЭС не закрывает, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Соответствует
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.12.4 Допустимые значения сил сопротивления, преодолеваемых при обслуживании машины не более 200 Допускается увеличение силы сопротивления при обслуживании машины до 400 Н при частоте использования не более пяти раз за смену	180	Соответствует
Техническое обслуживание	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	Предусмотрена самоочистка рабочих органов	Соответствует
	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	1100	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

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	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 общего цвета 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 для машины не предусмотрен. Используется комплект инструмента ЭС	Не требуется
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 элементы конструкции машины нанесены надписи по технике безопасности	Соответствует
Конструкционные показатели к рабочему месту	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.11.3 Элементы конструкции машин не должны ограничивать оператору ЭС или оператору машины обзор с рабочего места объектов постоянного наблюдения	Элементы конструкции машины оператору обзор с рабочего места не ограничивают	Соответствует

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

Анализ показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

При проведении оценки безопасности конструкции бороны БДН-3,2К, установлено, что данная машина соответствует требованиям ГОСТ Р 53489-2009.

Конструкция машины обеспечивает возможность ее навески и подсоединения к ЭС одним оператором. На машине приведены надписи по технике безопасности, а также обозначены места смазки и строповки.

Безопасное транспортирование машины по дорогам общего назначения в агрегате с ЭС осуществляется при помощи механической фиксации и обозначенных габаритов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ

Показатель, номер пункта ТУ	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-037-00238032-05	данным испытаний
Требования к литым изделиям, п. 1.2.1	Из серого чугуна СЧ 20 по ГОСТ 1412, ОСТ 23.4.258, ГОСТ 26358	Разрушение отверстия вогнутого упора (рис. А.1, А.2)

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона дисковая навесная БДН-3,2К удовлетворительно агрегируется с трактором Беларус 82.1, испытания проводились на полях КФХ "Головково" Новокубанского района Краснодарского края.

Условия испытаний были типичными для зоны деятельности Кубанской МИС по влажности и твердости почвы и соответствовали требованиям НД.

По результатам эксплуатационно-технологической оценки борона БДН-3,2К в агрегате с трактором Беларус 82.1 на дисковом лушении стерни озимой пшеницы (1 след) и на дисковом лушении стерни кукурузы (1 след) установлено, что в условиях эксплуатации агрегат надежно выполняет технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса на обоих фонах равен 1,0. Эксплуатационно-технологические показатели на обоих фонах соответствуют требованиям ТУ и НД.

Показатели качества работы также соответствуют требованиям ТУ и НД.

По результатам оценки безопасности и эргономичности конструкции бороны дисковой БДН-3,2К отмечено полное соответствие требованиям безопасности ГОСТ Р 53489-2009.

Оценка надежности бороны БДН-3,2К проведена при наработке 230 ч основной работы. За этот период отмечен один отказ II группы сложности производственного характера. Коэффициент готовности с учетом организационного времени при этом составил 0,99, что соответствует требованиям ТУ.

По результатам заключительной технической экспертизы, проведенной после наработки 230 ч или 805 га борона пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Сопоставить полученные данные по надежности с показателями по обследованию борон БДН-3,2К не представилось возможным по причине их отсутствия в зоне деятельности МИС.

В целом по результатам анализа показателей можно сделать заключение, что испытанный образец бороны дисковой навесной БДН-3,2К соответствует всем основным требованиям ТУ и НД. Выявленные несоответствия могут быть устранены в процессе производства машины.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Борона дисковая навесная БДН-3,2К соответствует своему назначению, в условиях эксплуатации в агрегате с трактором Беларусь 82.1 надежно выполняет технологический процесс, обеспечивая при этом производительность и другие эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества работы, соответствующие требованиям ТУ и НД.

Борона имеет удовлетворительную техническую надежность, коэффициент готовности с учетом организационного времени равен 0,99.

Конструкция бороны полностью соответствует требованиям безопасности ГОСТ Р 53489-2009.

По результатам испытаний борона дисковая навесная БДН-3,2К соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

Л.И. Белименко

Представитель завода
(организации)-изготовителя

С.В. Литунов

Приложение А

Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний

Наименование узла, агрегата, системы	Наименование отказа, повреждения, внешнее проявление и характер отказа	Причина отказа, повреждения: конструктивный (К), производственный(П), эксплуатационный (Э)	Наработка машины (узла) до отказа		Количество случаев	Группа сложности	Продолжительность отыскания и устранения отказа, ч	Трудоёмкость отыскания и устранения отказа, чел.-ч	Способ устранения отказа, повреждения (ремонт, замена детали, узла, агрегата с указанием привлеченных средств)	Расход деталей, шт.	
			ч	га						приложенных к машине по ТУ	не приложенных к машине
Дисковая батарея	Разрушение отверстия вогнутого упора крепления подшипникового узла (рис. А.1, А.2)	Низкое качество литья вогнутого упора (наличие раковин) (П), ТУ, п. 1.2.1	32	112	1	II	0,75+1,0	1+1	Замена	-	1

Всего отказов - 1, в том числе: I группы сложности - 0
 II группы сложности - 1
 III группы сложности - 0



Рисунок А.1 – Разрушение отверстия вогнутого упора крепления подшипникового узла (наличие раковин)



Рисунок А.2 – Наличие раковин в литье вогнутого упора

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 бороны 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
Линейные параметры	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	14.05.2015
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	06.08.2015
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДОУ-3-0,5И, № 040268, ТУ 4273-015-27414051-2009	25.09.2015
Время	Секундомер СОСпр2б, № 5110, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Расход топлива	Счетчик заправочного агрегата ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	18.09.2015
Влажность почвы, семян и удобрений, норма высева	Низкотемпературная лабораторная электропечь СНОЛ-67/350, № 07738 СТ 8372805-003/2000	07.10.2015
	Весы электронные MWII-300, № 040405382	18.09.2015
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	18.05.2015
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр2б, № 8841, ТУ 25.1819-021-90	08.10.2015
Длина деланки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2015
Ширина захвата	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	12.08.2015
Высота сорных растений, глубина обработки почвы, гребнистость поверхности почвы	Линейка измерительная металлическая, № 1/0, ГОСТ 427-75	12.08.2015
	Линейка измерительная металлическая, № 1/9, ГОСТ 427-75	12.08.2015
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	15.05.2015
	Весы электронные MER, 323-30,5, № 32310292	15.05.2015