

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 № 07-103-2018  
(6240662)**

от 10 декабря 2018 года

**ИСПЫТАНИЙ ИМПОРТНОГО ОБРАЗЦА  
ПЛУГА ПОЛУНАВЕСНОГО ОБОРОТНОГО ППО-6-40-01**

Новокубанск 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Характеристика испытываемого образца .....	4
1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса.....	4
1.2. Техническая характеристика.....	7
2. Условия испытаний .....	9
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.....	16
3.3.1. Заключительная техническая экспертиза .....	16
3.4. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины .....	18
4. Перечень несоответствий машины требованиям НД.....	26
5. Заключение по результатам испытаний.....	27
Выводы по результатам испытаний .....	28
Приложение А. Перечень отказов и повреждений машины за период испытаний.....	29
Приложение Б. Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний .....	30
Приложение В. Технические средства проведения испытаний .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытаний	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
063	2016 (запущен в экспл. в 2017 г.)	30.09	25.09	25.09-10.12.2018	Спецпрограмма	110

Изготовитель – ДП "Минойтовский ремонтный завод",  
Республика Беларусь

Испытания проведены по государственному заданию на 2018 год на соответствие плуга требованиям НД, действующей в РФ, по специальной программе-методике, согласованной с ФГБУ "ГИЦ" и рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 02 октября 2018 года.

Испытания проводились в условиях хозяйственной эксплуатации, на полях владельца плуга филиала "Кубанская ОС ВИР" Гулькевичского района Краснодарского края.

Плуг агрегатировался с трактором CLAAS AXION 820.

Испытания импортного образца плуга проведены по программе периодических испытаний.

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

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

Плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 предназначен для гладкой вспашки различных почв под зерновые и технические культуры на участках, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями.

Агрегируется плуг с тракторами, мощностью от 180 л.с.

Плуг состоит из следующих основных частей: рама, механизм оборота рамы плуга, навеска, рабочие органы – корпуса левооборачивающие и правооборачивающие, шасси с механизмом регулировки глубины хода рабочих органов, гидросистема, электрооборудование.

Рама представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух брусьев квадратного сечения, соединенных между собой шарнирно. На одном брусеве установлено навесное устройство и шасси, на другом – рабочие органы плуга.

Шасси установлено в задней части рамы плуга и обеспечивает как транспортирование плуга, так и регулировку глубины хода рабочих органов посредством гидроцилиндра и механизма регулировки, включающего в себя винт, шкалу-линейку и палец-фиксатор.

Рабочие органы плуга состоят из шести корпусов лево- и правооборачивающих.

Гидравлическая система плуга состоит из трех гидроцилиндров – два для оборачивания плуга, один для изменения глубины хода рабочих органов, а также рукавов высокого давления с быстроразъемными муфтами.

Электрооборудование состоит из электропроводки, кронштейна крепления фонарей, фонарей для указания поворотов, стоп-сигнала и габарита, вилки штепсельной и розеток.

Технологический процесс работы плуга протекает следующим образом: на краю поля механизатор переводит плуг из транспортного положения в рабочее, устанавливает необходимую глубину обработки и, опустив с помощью ГНС трактора плуг, выполняет рабочий ход. При этом рабочие органы входят в почву на заданную глубину. Лемех корпуса подрезает пласт снизу и сбоку, приподнимает его и передает на отвал. Отвал отрезает пласт своим полевым обрезом сбоку, крошит, оборачивает и отваливает его в борозду, закрывая пласт.

При завершении рабочего хода агрегата плуг с помощью ГНС трактора выглубляется, агрегат выполняет холостой ход с разворотом, механизатор посредством гидросистемы плуга совершает его оборот для совершения следующего рабочего хода.



Рисунок 1 – Плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 в агрегате с трактором CLAAS AXION 820, на отвальной вспашке почвы после дискового лущения стерни озимой пшеницы (1-й след)

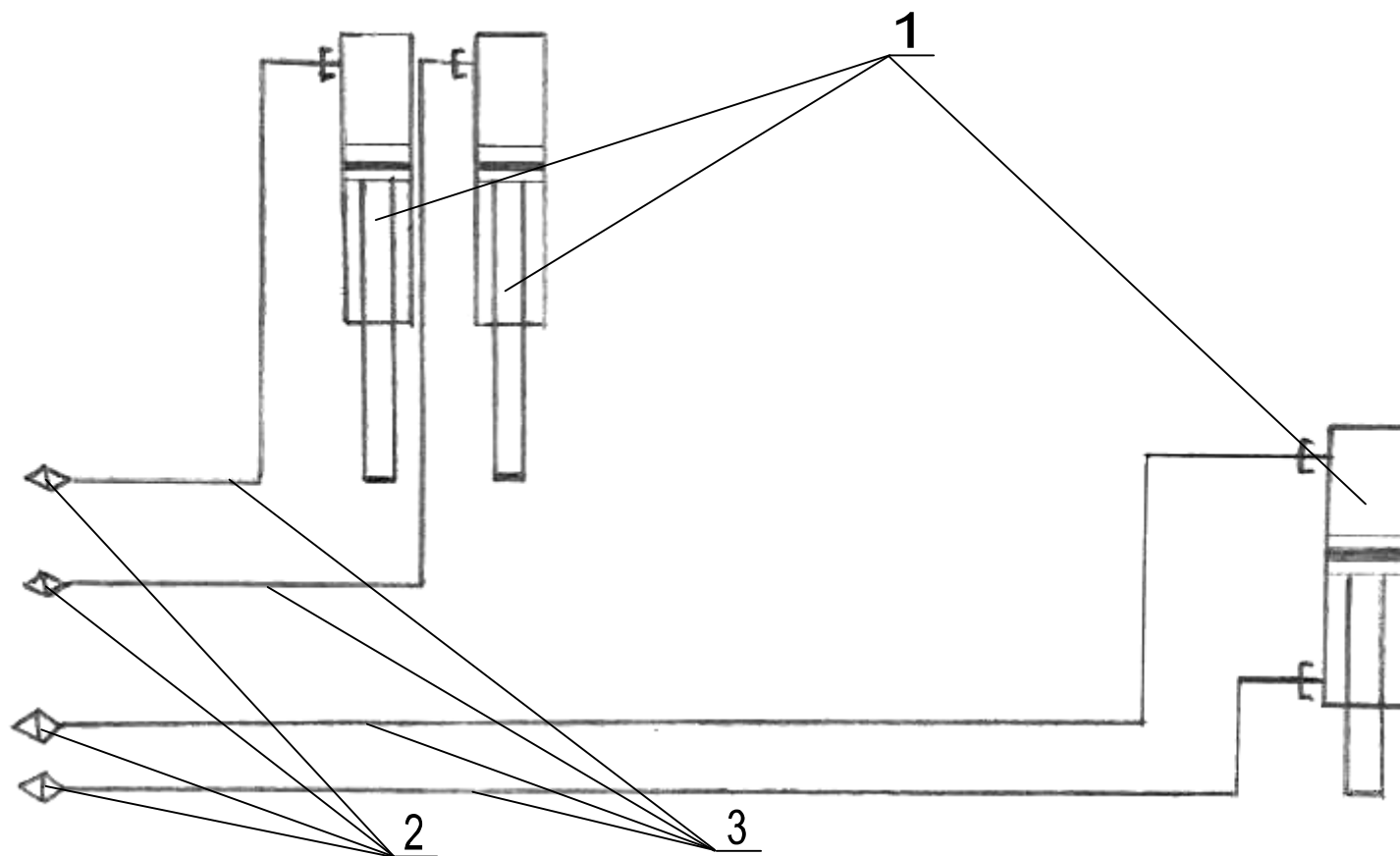


Рисунок 2 – Схема гидравлическая плуга ППО-6-40-01:  
 1 - гидроцилиндры; 2 - быстроразъемные муфты; 3 - рукава высокого давления

## 1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	РЭ	данным испытаний
Тип	Полунавесной, оборотный	
Агрегатируется (тяговый класс и марки тракторов)	С тракторами, мощностью от 180 л.с.	CLAAS AXION
Рабочие скорости, км/ч	7,0-9,0	820
Ширина захвата плуга, м:		5,6-5,8
- конструкционная	Нет данных	2,4
- рабочая	2,4	2,03
Транспортная скорость, км/ч	Не более 15	До 15
Производительность в час, га:		
- основного времени	1,7-2,2	1,15
- эксплуатационного времени	Нет данных	0,83
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Габаритные размеры плуга, мм:		
- в рабочем положении		
длина	8600	8550
ширина	2300	2300
высота	2200	1900
- в транспортном положении		
длина	8500	8450
ширина	1800	1700
высота	2400	2400
Габаритные размеры плуга в агрегате с трактором CLAAS AXION 820, мм:		
- в транспортном положении		
длина	Нет данных	13950
ширина	То же	По трактору
высота	"-	По трактору
Дорожный просвет, мм	Не менее 300	330
Масса плуга, кг:		
- конструкционная	3750	Не определялась
- эксплуатационная	Нет данных	3810
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	До 27	До 27
Трудоемкость досборки, чел.-ч	Нет данных	Поступил в собранном виде
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,10
- для транспортировки	"-	0,10
Количество точек смазки, всего	"-	19
в том числе:		
- ежедневных	"-	-
- периодических	"-	14
- сезонных	"-	5
Число сортов масел и смазок	"-	2

Показатель	Значение показателя по:	
	РЭ	данным испытаний
<i>Другие показатели</i>		
Ширина захвата корпуса (конструкционная), мм	400	400
Расстояние от опорной плоскости корпусов до нижней плоскости рамы, мм	Не менее 720	730
Расстояние между корпусами по ходу плуга, мм	980	980
Количество корпусов, шт.:		
- левооборачивающих	6	6
- правооборачивающих	6	6
Количество колес, шт.	2	2
Количество гидроцилиндров, шт.	3	3



## 2. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Показатель	Значение показателя по:		
	СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний	
		эксплуатационно-технологических	на надежность
Дата проведения испытаний	В агросроки	31.10.2018 г.	25.10-05.11.2018 г.
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	Филиал "Кубанская ОС ВИР", Гулькевичский район, Краснодарский край	
Вид работы	Отвальная вспашка	Отвальная вспашка	
Тип почвы и название по механическому составу	Почвы с различными физико-механическими свойствами	Чернозем карбонатный, малогумусный, мощный, тяжелосуглинистого механического состава, выщелоченный	
Рельеф	Ровный и с уклоном до 8°	Ровный	Ровный
Микрорельеф	Нет данных	Ровный	Ровный
Влажность почвы, %, в слое, см:			
от 0 до 10 включ.	} До 30,0	22,1	18,7-26,7
св. 10 "- 20 "-	} по	26,9	24,0-28,1
"- 20 "- 30 "-	} слоям	27,3	26,0-28,6
Твердость почвы, МПа, в слое, см:			
от 0 до 10 включ.	} До 4,0	0,58	0,56-0,64
св. 10 "- 20 "-	} по	1,16	0,74-1,84
"- 20 "- 30 "-	} слоям	1,78	1,51-2,04
Масса растительных и пожнивных остатков, г/м <sup>2</sup>	Нет данных	891,7	425-1800
Высота растительных и пожнивных остатков, см	До 25	10,0	4-39
Предшествующая обработка почвы	В соответствии с технологической картой хозяйства	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (1-й след)	Дисковое лущение стерни озимой пшеницы (1-й след)

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-2011, ГОСТ 33736-2016.

## Анализ показателей условий испытаний

Испытания плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01 проводились на полях филиала "Кубанская ОС ВИР" Гулькевичского района Краснодарского края в оптимальные агросроки на отвальной вспашке почвы в агрегате с трактором CLAAS AXION 820.

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

Влажность почвы в слоях от 0 до 30 см составляла в среднем от 22,1 до 27,3 % (по НД до 30 %), твердость почвы – от 0,58 до 1,78 МПа (по НД до 4 МПа).

Обрабатываемые поля имели ровные рельеф и микрорельеф. По типу почв преобладал чернозем карбонатный, малогумусный, мощный, тяжело-суглинистого механического состава, выщелоченный. Камней на полях не отмечено.

Высота сорных растений в среднем составила 10,0 см, что удовлетворяет требованиям НД – до 25 см, а масса растительных и пожнивных остатков на учетной площадке составила в среднем 891,7 г на 1 квадратный метр.

По результатам анализа полученных показателей можно сделать заключение, что условия испытаний 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 ее содержания

Плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 доставлен в филиал "Кубанская ОС ВИР" в собранном виде автомобильным транспортом, одним упаковочным местом, комплектным. Сохранность за время транспортировки и разгрузки обеспечена.

Запасные части, инструмент и принадлежности к плугу не прилагаются. Для проведения ТО и ремонта используется инструмент, которым укомплектован трактор.

Из технической документации с плугом представлено руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации содержит достаточно информации для эксплуатации плуга. Читаемость текстов и качество рисунков и схем удовлетворительные.

В целом по плугу качество изготовления и лакокрасочного покрытия удовлетворительное.

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

Толщина лакокрасочного покрытия составила: рама 70 мкм, рабочие органы 75 мкм, что соответствует требованиям ГОСТ 6572-91.

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

Болтокрепежные изделия имеют анодное антикоррозионное покрытие по ГОСТ 9.303-84.

Качество выполнения сварных соединений в целом удовлетворительное.

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке плуга не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 6572-91.

### 3.2. Эксплуатационно-технологические показатели

Показатели	Значение показателя по:	
	СТО АИСТ 4.6-2010	данным испытаний отвальная вспашка
Дата проведения испытаний	Агросроки	31.10.2018
Место проведения испытаний	Зона деятельности МИС	Филиал "Кубанская ОС ВИР", Гулькевичский рай- он Краснодарский край
Состав агрегата	ППО-6-40-01 + тракторы, мощно- стью от 180 л.с.*	ППО-6-40-01 + CLAAS AXION 820
Режим работы:		
- рабочая скорость движения, км/ч	7,0-9,0*	5,7
- рабочая ширина захвата, м	2,4*	2,03
Производительность за 1 ч, га:		
- основного времени	1,7-2,2*	1,15
- сменного времени	Нет данных	0,83
- эксплуатационного времени	То же	0,83
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	-"	20,5
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
- рабочих ходов	-"	0,87
- технологического обслуживания	-"	1,0
- надежности технологического процесса	-"	1,0
- использования сменного времени	0,8±0,05	0,72
- использования эксплуатационного времени	Нет данных	0,72
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>		
Глубина обработки средняя, см	До 27*	28,6
Крошение почвы, %		
размеры фракций, мм:		
- от 0 до 50 включ.	75±5	89,9
- св. 50 -" - 100 -"	Нет данных	5,9
-" - 100 -" - 150 -"	То же	4,3
-" - 150	-"	0
Полнота заделки растительных и пожнивных остатков, %	95±5	92,2
Глубина заделки растительных и пожнив- ных остатков, см	12-15	14,1
Гребнистость поверхности почвы, см	3-5	4,9
Забивание и залипание рабочих органов	Не допускается	Не отмечено
* Руководство по эксплуатации		

Показатели качества определены по ГОСТ 33736-2016.

3.2.1. Баланс времени работы агрегата  
за нормативную продолжительность смены

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ	
	отвальная вспашка	
	ч	%
Время основной работы	5,05	72,12
Время на повороты	0,72	10,33
Время на переезды на рабочем месте	0,00	0,00
Время на погрузку и разгрузку	0,00	0,00
Время на другие вспомогательные операции	0,00	0,00
Время на ежесменное техническое обслуживание плуга	0,06	0,80
Время на подготовку и окончание работ	0,03	0,38
Время на проведение наладки и регулировки	0,00	0,00
Время на устранение технологических неисправностей	0,00	0,00
Время на отдых	0,65	9,29
Время на холостые переезды	0,27	3,79
Время на ежесменное техническое обслуживание трактора	0,23	3,30
Итого – сменное время	7,00	100,00
Время на периодическое техническое обслуживание	0,00	-
Время на устранение технических отказов и повреждений	0,00	-
Итого – эксплуатационное время	7,00	-

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

## Анализ эксплуатационно-технологических показателей

Эксплуатационно-технологическая оценка плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01 проводилась на полях филиала "Кубанская ОС ВИР" Гулькевичского района Краснодарского края в оптимальные агросроки на отвальной вспашке почвы в агрегате с трактором CLAAS AXION 820.

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

Влажность почвы в слоях от 0 до 30 см составляла в среднем от 22,1 до 27,3 %, (по НД до 30 %), твердость почвы – от 0,58 до 1,78 МПа (по НД до 4 МПа).

При средней рабочей скорости движения агрегата 5,7 км/ч (по РЭ – 7,0-9,0 км/ч) и рабочей ширине захвата плуга 2,03 м (по РЭ – 2,4 м) производительность агрегата за час основного времени составила 1,15 га (по РЭ – 1,7-2,2 га/ч). Производительность за час сменного времени составила 0,83 га. Удельный расход топлива за время сменной работы получен 20,5 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,72, что несколько ниже показателя НД –  $0,8 \pm 0,05$ , что обусловлено большими затратами времени на повороты – 10,33 %. Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,72.

В условиях эксплуатации плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 в агрегате с трактором CLAAS AXION 820 надежно выполнял технологический процесс, коэффициент надежности выполнения технологического процесса равен 1,0. При этом показатели качества работы плуга полностью соответствовали требованиям НД.

Средняя глубина обработки почвы составила 28,6 см (по РЭ до 27 см). Крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составляло в среднем 89,9 % (по НД –  $75 \pm 5$  %). Полнота заделки растительных и пожнивных остатков составила 92,2 % (по НД –  $95 \pm 5$  %), а глубина их заделки – 14,1 см (по НД – 12-15 см). Гребнистость поверхности почвы составила 4,9 см (по НД – 3-5 см).

По результатам анализа полученных показателей, можно сделать заключение, что при заданных режимах работы агрегата, эксплуатационно-технологические показатели несколько ниже требований НД, при этом агротехнические показатели качества работы плуга полностью соответствуют требованиям НД.

### 3.3. Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаний
Сроки проведения оценки	Агросроки	25.09-06.12.2018 г.
Место проведения оценки	Зона деятельности МИС	Филиал "Кубанская ОС ВИР", Гулькевичский район, Краснодарский край
Состав агрегата	ППО-6-40-01 + тракторы, мощностью от 180 л.с.*	ППО-6-40-01 + CLAAS AXION 820
Режим работы:		
- рабочая скорость движения, км/ч	7,0-9,0*	5,6-5,8
- рабочая ширина захвата, м	2,4*	2,03
Наработка, часы основной работы	Нет данных	110
Общее количество отказов, шт.,	То же	0
Наработка на отказ, ч	Не менее 100	Более 110
Наработка на отказ по группам сложности, ч:		
I	Нет данных	Более 110
II	То же	Более 110
III	"-"	Более 110
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	Не менее 0,99	1,0
* Руководство по эксплуатации		

#### 3.3.1. Заключительная техническая экспертиза

Заключительная техническая экспертиза плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01 проведена после наработки 110 ч основного времени или 130 га обработанной площади. При этом установлено, что все детали и сборочные единицы плуга находятся в удовлетворительном состоянии и сохранили свои эксплуатационные свойства. Износ рабочих органов не превышает допустимых пределов.

После проведения очередного технического обслуживания плуг пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Оценка надежности проведена по СТО АИСТ 2.8-2010, СТО АИСТ 2.9-2010, СТО АИСТ 2.10-2010 и СТО АИСТ 4.8-2010.



## Анализ показателей надежности

Оценка надежности плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01 проведена при наработке 110 ч основного времени на полях филиала "Кубанская ОС ВИР" Гулькевичского района Краснодарского края. Испытания проводились в условиях типичных для зоны деятельности МИС и соответствующих агротехническим требованиям.

За период испытаний отказов не отмечено. Нарботка на отказ составила более 110 ч, что соответствует нормативу НД не менее 100 ч, при этом коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по НД не менее 0,99).

По данным заключительной технической экспертизы установлено, что после проведения очередного технического обслуживания плуг пригоден к дальнейшей эксплуатации.

### 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°	Спецпрограммой не предусмотрено	-
	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	При приложении к машине усилий 200 Н устойчивость машины в отцепленном состоянии сохраняется	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	Спецпрограммой не предусмотрено	-
Наличие опоры	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	Регулируемые по высоте опоры на соединительном устройстве обеспечивают устойчивость машины и безопасность в отцепленном состоянии и при соединении с ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Тормозные свойства	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	В руководстве по эксплуатации наличие тормозов не установлено	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 Р 52746. 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 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 на машине 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. 4.4.2 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 ее возможность подсоединения к ЭС одним оператором	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	Механическая фиксация рабочих органов в транспортном положении имеется	Соответствует
Наличие быстроразъемных муфт	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.6 Гидросистемы машин должны соединяться с гидросистемами ЭС с помощью быстроразъемных муфт	Быстроразъемные 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 3,1 м для машин, агрегируемых с ЭС тягового класса 5 и выше, с выполнением требований ГОСТ Р 12.4.026 и 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. Габариты машин, перевозимых по железной дороге, должны соответствовать габаритам погрузки железных дорог Российской Федерации	Ширина – 1,7 Высота – 2,4	Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Обозначение мест строповки и зачаливания	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. 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 обозначены	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. Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями. Задние световозвращатели должны быть расположены: - на высоте от 300 до 2300 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машин) от земли - на расстоянии не более 400 мм от габаритной ширины машины Боковые световозвращатели должны быть расположены: - на высоте от 400 до 2100 мм (допускается до 2600 мм, если того требует конструкция машины) от земли; - на расстоянии не более 3000 мм от передка машины; - на расстоянии не более 1000 мм от зада машины. Расстояние между задними световозвращателями должно быть не более 2000 мм, между боковыми - не более 3000 мм	Так как габарит плуга по ширине не превышает габарит трактора, то нет необходимости его в оборудовании передними световозвращателями. Двумя задними световозвращателями машина оборудована	Не требуется
		1600	Соответствует
		280	Соответствует
		1200	Соответствует
		1850	Соответствует
		150	Соответствует
		1100	Соответствует
2900	Соответствует		

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	<p>Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые – белого или желтого цвета</p> <p>Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм</p> <p>Допускается также нанесение на элементы конструкции машины чередующихся красных и белых или желтых и черных полос под углом 45-60° к вертикали с расстоянием между полосами - 50 мм. Полосы также могут быть нанесены на сигнальные щитки размером не менее 250×250 мм</p> <p>Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)</p>	<p>Задние - красные, боковые - желтые</p> <p>На боковых частях машины нанесены треугольники (желтого цвета) вписывающиеся в окружность диаметром 100 мм</p> <p>Треугольники выполнены из светоотражающего материала</p>	<p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.2</p> <p>Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины</p>	<p>Машина собственными приборами световой сигнализации оборудована</p>	<p>Соответствует</p>
	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.3</p> <p>На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости по ГОСТ Р 52290</p>	<p>Знак ограничения максимальной скорости транспортирования на машине отсутствует</p>	<p>Не соответствует</p>
Техническое обслуживание	<p>ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6</p> <p>Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки</p>	<p>Приспособление или устройство для безопасной очистки рабочих органов на машине отсутствует</p>	<p>Не соответствует</p>

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.1 Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора. В технически обоснованных случаях допускается увеличение этого размера	1600	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.2 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания.  Элементы конструкции машин не должны затруднять оператору и (или) обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания.  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 масляной Если цвет масляной отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать	Цвет масляной отличается 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 не требуется. Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Информация по эксплуатации	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.14.1 На видных местах элементов конструкции машин должны быть нанесены надписи и (или) символы или закреплены таблички с надписями и (или) символами по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также по положениям рычагов управления. Расшифровка символов по технике безопасности должна быть приведена в руководстве по эксплуатации	На видных местах машины (раме) 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 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 плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01, установлено, что плуг имеет 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по четырем пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.6.3, 4.9.6).

Возможность вероятного воздействия на оператора опасных производственных факторов обусловлена отсутствием на плуге приспособления для очистки рабочих органов.

Транспортирование плуга в агрегате с ЭС по дорогам общего пользования небезопасно, так как на соединительном устройстве отсутствует предохранительная цепь, а также плуг не оборудован знаком ограничения максимальной скорости.

Необходимо отметить, что небезопасно обслуживание плуга на уклоне, так как на нем не установлены противооткатные упоры.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ МАШИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ НД

Наименование показателя и номер пункта НД	Значение показателя по:	
	НД	данным испытаниям
Требования безопасности	Плуг должен соответствовать ГОСТ Р 53489-2009	Отмечено 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по четырем пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.6.3, 4.9.6)

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания плуга полунавесного оборотного ППО-6-40-01 проводились в агрегате с трактором CLAAS AXION 820 на полях филиала "Кубанская ОС ВИР" Гулькевичского района Краснодарского края в оптимальные агросроки на отвальной вспашке почвы. За весь период испытаний объем наработки составил 110 ч основного времени или 130 га обработанной площади.

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

Влажность почвы в слоях от 0 до 30 см составляла в среднем от 22,1 до 27,3 %, (по НД до 30 %), твердость почвы – от 0,58 до 1,78 МПа (по НД до 4 МПа).

Высота сорных растений в среднем составила 10,0 см, что удовлетворяет требованиям НД – до 25 см, а масса растительных и пожнивных остатков на учетной площадке составила в среднем 891,7 г на 1 квадратный метр.

При средней рабочей скорости движения агрегата 5,7 км/ч (по РЭ – 7,0-9,0 км/ч) и рабочей ширине захвата плуга 2,03 м (по РЭ – 2,4 м) производительность агрегата за час основного времени составила 1,15 га (по РЭ – 1,7-2,2 га/ч). Производительность за час сменного времени составила 0,83 га. Удельный расход топлива за время сменной работы получен 20,5 кг/га.

Коэффициент использования сменного времени составил 0,72, что несколько ниже показателя НД –  $0,8 \pm 0,05$ , что обусловлено большими затратами времени на повороты – 10,33 %. Коэффициент использования эксплуатационного времени также составил 0,72.

При этом показатели качества работы плуга полностью соответствовали требованиям НД.

Плуг имеет достаточный уровень технической надежности. При наработке 110 ч отказов не отмечено. Коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по НД не менее 0,99).

При проведении оценки безопасности установлено, что конструкция плуга имеет 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по четырем пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.6.3, 4.9.6), устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

Испытаниями установлено, что плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 вписывается в технологию сельскохозяйственного производства и по показателям назначения соответствует отечественным требованиям. Плуг может быть использован в сельхозпроизводстве зоны деятельности МИС.

## ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 соответствует своему назначению, удовлетворительно агрегируется с трактором CLAAS AX-ION 820, надежно выполняет технологический процесс на отвальной вспашке почвы, обеспечивая при этом агротехнические показатели качества работы, полностью соответствующие требованиям НД.

Плуг имеет достаточный уровень технической надежности, коэффициент готовности с учетом организационного времени составил 1,0 (по НД не менее 0,99).

При проведении оценки безопасности установлено, что конструкция плуга имеет 4 (четыре) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по четырем пунктам (пп. 4.3.4, 4.3.5, 4.6.3, 4.9.6), устранение которых не требует внесения существенных изменений в конструкцию.

По результатам испытаний плуг полунавесной оборотный ППО-6-40-01 соответствует требованиям сельскохозяйственного производства по показателям назначения, надежности и основным требованиям безопасности.

Директор Кубанской МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Начальник отдела испытаний

Э.В. Перов

Заведующий КИЛ

Ю.А. Хомко

Инженер-испытатель

А.В. Юрченко

## 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	га						приложенных к машине по НД	не приложенных к машине
Отказов не отмечено.											

## Приложение Б

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

Описание и цель изменения	Оценка эффективности изменения
В процессе испытаний изменения в конструкцию плуга 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	16.11.2018
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	16.11.2018
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	11.05.2018
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	26.09.2018
Силы сопротивления перемещению органов управления	Динамометр ДЭП/3-1Д-0,5У-2, зав. № 078721, ТУ 4274-034-74783058-2016	27.11.2018
Время	Секундомер СОСпр2б, № 5110, ТУ 25.1819-021-90	19.11.2018
Расход топлива	Счетчик заправочного агрегата ШЖУ-25М-6, № 62615, ТУ 25-02.071922-87	28.11.2018
Влажность почвы	Низкотемпературная лабораторная печь SNOL-67/350, № 07738 ST 8372805-003/2000	13.10.2017 до 12.10.2019
	Весы электронные MWII-300, № 040405382	15.11.2018
Твердость почвы	Твердомер ТПМ-30, № 06, ТУ 10.13.052-89	15.05.2018
Рабочая скорость	Секундомер СОСпр2б, № 5506, ТУ 25.1819-021-90	19.11.2018
Длина делянки	Мерный циркуль № 19/5, ТУ 10.13.004-89	15.05.2018
Ширина захвата	Рулетка измерительная (0-30) м, № 1/3, ГОСТ 7502-89	16.11.2018
Глубина обработки почвы, заделка пожнивных остатков, высота растительных остатков	Линейка измерительная, № 1/0, ГОСТ 427-75	16.11.2018
	Линейка измерительная, № 1/9, ГОСТ 427-75	16.11.2018
Крошение почвы	Набор решет № 4, ТУ 10.13.006-89	15.05.2018
	Весы электронные "М-ER 323-30.5", № 32310292	14.05.2018
Высота сорняков, гребнистость почвы	Линейка металлическая 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	16.11.2018