

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

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

Для служебного
пользования
экз. № _____

**АКТ № 07-51-2014
(2050012)**

от 20 октября 2014 года

**ПЕРВИЧНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ОЦЕНКИ
БЕЗОПАСНОСТИ И ЭРГОНОМИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ
КУЛЬТИВАТОРА НАВЕСНОГО ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ
ОБРАБОТКИ И ПОДКОРМКИ ПОСЕВОВ
ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР КРН-8,4К**

Новокубанск 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Характеристика испытываемого образца	4
1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса.....	4
1.2. Техническая характеристика	6
2. Результаты испытаний	8
2.1. Первичная техническая экспертиза	8
2.1.1. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты ее содержания	8
2.1.2. Недостатки по качеству изготовления и отказы машины, выявленные при обкатке	8
3. Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины.....	9
Выводы и предложения	16
Приложение А. Технические средства проведения испытаний	17

ВВЕДЕНИЕ

Заводской номер	Год изготовления	Дата поступления на испытания		Период испытания	Объем работы, ч	
		по плану	факт.		по плану	факт.
100	2014	30.03.2014	17.06.2014	18.06.2014-20.10.2011	120	-

Организация-разработчик – ОАО "КОРММАШ", п. Орловский,
Ростовская область.

Испытания проведены на соответствие машины требованиям ТУ 4732-044-00238032-2009, утвержденных директором ОАО "КОРММАШ", по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ "Кубанская МИС" 24.06.2014 г.

Выполнить работы в текущем году по испытаниям культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К не представилось возможным в связи с поздним поступлением машины и отсутствием фонов для проведения испытаний.

Была проведена только первичная техническая экспертиза культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К и оценка безопасности и эргономичности конструкции.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТЫВАЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1. Назначение, краткое техническое описание машины и технологического процесса

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К (рисунки 1-2) предназначен для междурядной обработки и подкормки 12-рядных посевов кукурузы, подсолнечника, клещевины и других пропашных культур, высеянных с междурядьями 70 и 90 см, во всех почвенно-климатических зонах России, кроме районов Крайнего Севера.

Культиватор агрегируется с пропашными тракторами тягового класса 3,0.



Рисунок 1 – Культиватор КРН-8,4К, вид спереди слева



Рисунок 2 – Культиватор КРН-8,4К, вид сзади справа



Рисунок 3 – Культиватор КРН-8,4 в агрегате с трактором ХТЗ-121, в положении дальнего транспорта

1.2. Техническая характеристика

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
Тип изделия	Навесной	Навесной
Агрегатируется	С трактором	ХТЗ-121
(тяговый класс и марки тракторов)	кл. 3,0	
Привод	От опорных	приводных колес
Рабочие скорости, км/ч	5-10	Не определялась
Ширина захвата рабочая, м	8,4	8,4
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 15
Производительность в час, га:		
- основного времени	5,1-7,54	Не определялась
- эксплуатационного времени	Нет данных	Не определялась
Количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.	1 (тракторист)	1
Габаритные размеры машины, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Не более 2170	2200
ширина	Не более 9115	9130
высота	Не более 1520	1520
- в транспортном положении		
длина	Не более 9834	9830
ширина	Не более 2360	2360
высота	Не более 1935	1935
Габаритные размеры агрегата с трактором ХТЗ-121, мм:		
- в рабочем положении		
длина	Нет данных	7320
ширина	То же	9130
высота	-"	По трактору
- в транспортном положении (при перемещении по дорогам общей сети)		
длина	-"	15500
ширина	-"	2360
высота	-"	По трактору
Дорожный просвет, мм:		
- в положении ближнего транспорта	Нет данных	450
- в положении дальнего транспорта	Не менее 300	300
Масса машины, кг:		
- конструкционная, для выполнения основной технологической операции с полным комплектом рабочих органов и приспособлений, ЗИП и ящиком для их хранения	Не более 1420	Не определялась
- эксплуатационная, с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции внесения удобрений и со стрелчатými лапами без технологического материала в бункерах	Нет данных	1520

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ 4732-044-00238032-2009	данным испытаний
Распределение массы агрегата по опорам трактора ХТЗ-121 (машина с комплектом рабочих органов для выполнения основной технологической операции внесения удобрений и со стрельчатыми лапами без технологического материала в бункерах), кг:		
- передние	Нет данных	3890
- задние	То же	3710
Нагрузка на сницу, кг	"-	390
Нагрузка на опорные колеса культиватора, кг	"-	1130
Нагрузка на управляемые колеса трактора, % к массе трактора	Не менее 20 по ГОСТ Р 53489-2009	51
Минимальный радиус поворота агрегата с трактором ХТЗ-121, м:		
- по крайней наружной точке (наружный)	Нет данных	11,6
Ширина колеи колес культиватора, мм:		
- в рабочем положении	То же	5550
- в транспортном положении	"-	2095
Пределы регулирования рабочих органов:		
- по глубине, см		
полольными лапами	6-10	6-10
рыхлительными (стрельчатыми) лапами	10-18	10-18
- по норме высева удобрений, кг/га	50-600	Не определялась
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч:		
- для работы	То же	0,30
- для транспортировки	"-	0,30
Количество передач:		
- цепных	4	2
Количество точек смазки, всего	28	28
в том числе:		
- ежесменных	Нет данных	Нет
- периодических	26	26
- сезонных	2	2
Число сортов масел и смазок	1	1
<i>Другие показатели</i>		
Количество колес, шт.:		
- несущих	2	2
- копирующих	13	13
Типоразмер шин колес несущих	6,5х16 ТУ 38.5.01.008	Пневматические 5,00-10,00
Давление в шинах колес несущих, МПа	0,3	0,3
Количество стрельчатых лап, шт.	13	13
Количество полольных лап:		
- правых	12	12
- левых	12	12
Количество туковысевающих аппаратов, шт.	12	12
Долота с раструбами		
- количество, шт.	24	24
Ширина захвата стрельчатой лапы, мм	Нет данных	265
Объем бункера подкормочного приспособления, дм ³	43	43

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Первичная техническая экспертиза

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

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К представлен на испытания в собранном виде, автомобильным транспортом в следующей комплектации: лапы рыхлительные (стрельчатые), лапы полольные, бункера для удобрений с семяпроводами и лапы с трубкой и раструбом. При транспортировке культиватора и разгрузке его на МИС видимых повреждений и деформаций не обнаружено. Запасные части, инструмент и принадлежности к культиватору не прилагаются.

Анализ технической документации

Из технической документации с культиватором представлены технические условия ТУ 4732-044-00238032-2009. Руководство по эксплуатации культиватора отсутствует.

Технические условия по культиватору в основном соответствуют ГОСТ 2.114-95, за исключением отсутствия раздела "Требования охраны окружающей среды".

Качество лакокрасочного покрытия культиватора удовлетворительное.

Окраска деталей и сборочных единиц, определяющих товарный вид изделия, выполнена по V классу в соответствии с ГОСТ 6572-91. Отмеченные отдельные риски, штрихи и волнистость находятся в допустимых пределах по ГОСТ 9.032-74. Окраска рабочих органов и других узлов и деталей, класс которых не нормируется, выполнена по VI классу.

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

Прочность сцепления лакокрасочного покрытия (адгезия) составила 2 балла, что удовлетворяет требованиям ГОСТ 6572-91 (не более 2 баллов).

Детали болтокрепежных соединений имеют анодное антикоррозионное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303-84.

Качество выполнения сварных соединений удовлетворительное.

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

Недостатков по качеству изготовления и отказов при обкатке не выявлено.

Первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 545784-2011.

3. Показатели безопасности и эргономичности конструкции

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по :		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Устойчивость	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.1 Машины должны быть разработаны таким образом, чтобы в транспортном положении обеспечивался угол поперечной статической устойчивости: - для машин в агрегате с ЭС тяговых классов 0,9 и более - не менее 30°	30	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.3 Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при установке их хранение. Положение точек навески должно обеспечивать удобное и безопасное соединение машины с ЭС. Самые низкие точки навески должны быть расположены не менее чем на 200 мм выше грунта	Устойчивость машины при хранении сохраняется при помощи опор Конструкция машины предусматривает наличие БСУ, что обеспечивает удобное и безопасное соединение машины с ЭС 850мм	Соответствует Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.2.6 Прицепные, полуприцепные и полунавесные машины, установленные в отцепленном состоянии на горизонтальной поверхности, должны сохранять устойчивость, при приложении к ним усилий не менее 200 Н	Устойчивость машины в отцепленном состоянии сохраняется, при приложении к ней усилий 200 Н	Соответствует
	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	51	Соответствует
Нагрузка	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 имеются	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Требования к тормозам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.4 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	Предохранительный трос отсутствует Масса машины не превышает 50 % массы ЭС (ХТЗ-121). Допускается машину тормозами не оборудовать	Не соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.3.5 Машины должны иметь не менее двух противооткатных упоров и иметь места для их хранения. Конструкция упоров должна обеспечивать неподвижное положение машины на уклоне до 15 %	Противооткатные упоры отсутствуют	Не соответствует
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки, Н	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.12.4 Допустимые значения сил сопротивления, преодолеваемых при обслуживании машины не более 200 .Допускается увеличение силы сопротивления при обслуживании машины до 400 Н при частоте использования не более пяти раз за смену	180	Соответствует
Агрегатирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.1 Навесные машины должны иметь быстросоединяющие сцепные устройства (БСУ) по ГОСТ 25942. В технически обоснованных случаях допускается БСУ не применять	Быстросоединяющее сцепное устройство (БСУ) имеется	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.2 Конструкция машины должна обеспечивать возможность навески и подсоединения к ЭС одним оператором. Исключение должно быть оговорено в ТУ и в руководстве по эксплуатации.	Подсоединение машины к ЭС одним оператором обеспечивается	Соответствует
Наличие фиксирующих устройств	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.4.5 Машины и (или) их рабочие органы должны быть оборудованы фиксирующими устройствами, удерживающими их в транспортном положении	Фиксация рабочих органов в транспортном положении имеется	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Транспортирование машины	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.5.1 Габаритные размеры машин, участвующих в движении по дорогам общего пользования, должны быть не более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте. Допускается увеличение габаритной ширины до 4,4 м для машин, предназначенных только для работы в поле и выход которых на дороги общего пользования является исключением. Транспортные переезды или транспортирование машин с габаритами более 2,5 м по ширине и 4,0 м по высоте необходимо осуществлять в соответствии со специальными правилами	Ширина – 2360 Высота - 1935	Соответствует Соответствует
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 направлением стропа отрезком цепи по ГОСТ 14192 стойкой краской или другими материалами, отличающимися по цвету от машины. Допускается обозначение по ГОСТ 26336. Места установки домкратов должны быть обозначены по ГОСТ Р 52746	Места для строповки имеются Места строповки обозначены Места установки домкратов обозначены	Соответствует 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. Машины, длина которых в транспортном положении составляет 6 м и более, должны быть оборудованы боковыми световозвращателями. Задние световозвращатели должны быть красного, передние белого, боковые – белого или желтого цвета. Допускается вместо световозвращателей нанесение на элементы конструкции машины кругов, треугольников или прямоугольников красного или белого цветов, вписывающихся в окружность диаметром 100 мм. Полосы и фигуры должны быть выполнены из светоотражающих материалов (краски, пленки и др.)	Спереди и сзади, на машине нанесены по два прямоугольника белого и красного цветов. Сбоку имеются прямоугольники белого цвета. Имеющиеся прямоугольники вписываются в окружность диаметром 100 мм Прямоугольники выполнены из светоотражающего материала	Соответствует Соответствует Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.2. Машины, которые могут в составе СХА перемещаться по дорогам общего пользования и при агрегатировании закрывают приборы световой сигнализации ЭС, должны оборудоваться собственными приборами световой сигнализации. Требования к наличию и расположению приборов световой сигнализации должны быть установлены в ТУ на конкретные машины	Машина в агрегате с ЭС в транспортном положении не закрывает внешние световые приборы ЭС, необходимость в установке собственных приборов световой сигнализации отсутствует	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.6.3 На прицепных, полуприцепных и полунавесных машинах сзади слева должен быть нанесен знак ограничения максимальной скорости	Знак ограничения максимальной скорости транспортирования имеется	Соответствует
Защитные ограждения	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.8.2 Движущиеся и (или) вращающиеся части машин должны быть встроены в конструкцию или защищены ограждениями. Конструкция защитных ограждений машин должна соответствовать ГОСТ 12.2.062 . Защитные ограждения частей машины, подлежащих в течение рабочей смены осмотру, должны открываться без применения инструмента	Вращающиеся части машины встроены в конструкцию	Соответствует
Требования к конструкции машин, узлам и агрегатам	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.5 Машины, загрузка которых производится вручную, должны иметь высоту загрузочных отверстий, емкостей и других мест не более 1,0 м от опорной поверхности для ног	1,0	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.9.6 Машины, рабочие органы которых подвержены забиванию или налипанию на них, должны иметь приспособления и (или) устройства для их безопасной очистки	Чистик отсутствует	Не соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
Техническое обслуживание	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.1 Места обслуживания машины должны быть расположены на высоте не более 1600 мм от опоры ног оператора. В технически обоснованных случаях допускается увеличение этого размера	1050	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.2 Конструкция машин должна обеспечивать удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машин не должны затруднять оператору и (или) обслуживающему персоналу доступ к рабочим местам и местам обслуживания	Конструкция машины обеспечивает удобство и безопасность обслуживания. Элементы конструкции машины доступ к местам обслуживания не затрудняют	Соответствует Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.3 Места смазки должны быть обозначены символами или указателями. Допускается выполнять указатель в виде круга диаметром не менее 10 мм на расстоянии 20-50 мм от масленки Если цвет масленки отличается от окраски машины, места смазки допускается не обозначать	Цвет масленки отличен от общего цвета машины	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.13.4 Машины должны быть снабжены специальным инструментом и приспособлениями, разработанными специально для конкретной машины и отсутствующим в комплекте ЭС, и иметь специальный ящик или сумку для их хранения	Специальный инструмент на машину не требуется. Используется комплект инструмента ЭС	Соответствует
Конструкция узлов и агрегатов	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.2 Машины для посева, посадки и внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для контроля с места оператора ЭС за работой высевающих аппаратов и уровнем семян и туков в бункерах и др. емкостях. Допускается в технически обоснованных случаях приспособления для контроля устанавливать непосредственно на машине	Приспособление для контроля уровня туков в бункерах имеется	Соответствует

Показатель (по ТЗ, ТУ, ССБТ)	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
	ГОСТ Р 53489-2009, п. 5.1.10 Конструкция бункеров сеялок должна обеспечивать безопасную очистку их от технологического продукта	Безопасная очистка бункеров от технологического продукта обеспечивается	Соответствует
Информация по эксплуатации	ГОСТ Р 53489-2009, п. 4.14.1 На видных местах элементов конструкции машин должны быть нанесены надписи и (или) символы или закреплены таблички с надписями и (или) символами по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также по положениям рычагов управления. Расшифровка символов по технике безопасности должна быть приведена в руководстве по эксплуатации	На машине нанесены соответствующие символы и надпись.	Соответствует
	ГОСТ Р 53489-2009, п.5.1.4 На сеялках для внесения семян обработанных ядохимикатами непосредственно на элементах конструкции или табличках должны быть нанесены предупредительные надписи о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты	Вместо предупредительных надписей о необходимости применения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты нанесены соответствующие символы	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 культиватора КРН-8,4К, установлено, что данная машина имеет три (3) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 (пп. 4.3.5; 4.3.4; 4.9.6).

Подсоединение машины к ЭС и ее перевод в транспортное и рабочее положение обеспечивается одним оператором. Вращающиеся части машины встроены в конструкцию, обозначены места смазки, строповки и установки домкратов, а также имеются символы и надпись по технике безопасности.

Возможность вероятного воздействия на обслуживающий персонал опасных производственных факторов обусловлено из-за отсутствия чистика.

Транспортирование машины по дорогам общей сети в агрегате с ЭС (ХТЗ-121) не безопасно, так как на сцепном устройстве отсутствует страховочная цепь.

Следует отметить, что из-за отсутствия на машине противооткатных упоров небезопасно обслуживание машины на уклоне.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В связи с поздним поступлением культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К и отсутствием фонов для проведения испытаний выполнить работы в текущем году по испытаниям культиватора не представилось возможным. Была проведена первичная техническая экспертиза и оценка безопасности и эргономичности его конструкции.

Культиватор навесной для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К удовлетворительно агрегатируется с трактором ХТЗ-121.

При проведении оценки безопасности и эргономичности конструкции культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К установлено, что машина имеет три (3) несоответствия требованиям ГОСТ Р 53489-2009 по трем пунктам, устранение которых не требует существенного изменения конструкции.

Программа испытаний в текущем году не выполнена в связи с поздним поступлением культиватора КРН-8,4К и отсутствием фонов для проведения испытаний. Продолжить испытания культиватора навесного для междурядной обработки и подкормки пропашных культур КРН-8,4К в сезон 2015 года.

Директор МИС, к.т.н.

В.И. Масловский

Главный инженер

С.Н. Цыцорин

Заведующий КИЛ

В.Е. Таркинский

Заведующий отделом

М.А. Захаров

Инженер-испытатель

С.М. Деняк

Представитель организации-разработчика (изготовителя)

И.П. Кудинов

Приложение А

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, № 3/3, ГОСТ 7502-89	14.08.2014
	Линейка измерительная 0-500 мм, № 1/0, ГОСТ 427-75	15.08.2014
Масса	Весы автомобильные РС 30Ц24АС, № 2481, № 2482 ГОСТ 9483-73	03.04.2014
Толщина лакокрасочного покрытия	Толщиномер магнитный М1, № 241 УАЛТ. 016.00000 ТУ	23.06.2014
Усилие	Динамометр переносной эталонный 3-го разряда ДОУ-3-05И, № 040268, ТУ 4273-015-2741	03.10.2014