

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ-ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«25» октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули измерений геометрических параметров контактного провода лазерные
ИЗНОС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-470-2024

Чехов
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки модулей измерений геометрических параметров контактного провода лазерных ИЗНОС (далее – модули измерений), предназначенных для бесконтактного измерения остаточной высоты контактного провода (далее – КП), для формирования изображения для системы видеоконтроля состояния КП и элементов их крепления.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемому средству измерений методом непосредственного сличения в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение Г к настоящей методике поверки), чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему государственному первичному эталону: гэт2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки средств измерений в сокращенном объеме.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений остаточной высоты контактного провода	Да	Да	10.1

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С

от минус 10 до плюс 40

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ с абсолютной погрешностью не более 1°C	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 10.1	Штангенциркули ШЦЦ, диапазон измерений от 0 до 150 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,03$ мм	Штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦЦ, рег. № 72189-18
	Микрометр МК, диапазон измерений от 0 до 25 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 2 мкм	Микрометры МК, МЛ, МТ, МЗ, рег. № 50593-12
	Приспособление для установки модуля измерений в соответствии с Приложением Д	Приспособление МЛАС.401749.0013
	Имитаторы контактных проводов МФ-85, МФ-100, МФ-120, МФ-150 в соответствии с Приложением Е	Имитаторы контактного провода МФ-85 МЛАС.401734.001, МФ-100 МЛАС.401734.002, МФ-120 МЛАС.401734.003, МФ-150 МЛАС.401734.004
Примечания: 1 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. 2 Вспомогательное оборудование, предназначенное для поверки, поставляется по согласованию с предприятием-изготовителем.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и на средства измерений, используемые для поверки.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80, требования к безопасности при проведении работ, приведенные в эксплуатационной документации и нормативных документах на средства измерений, используемых при поверке,

правила техники безопасности при работе на электроустановках, а также правила по охране труда, действующие на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями технической документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия.

Если перечисленные выше требования не выполняются, модуль измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

При опробовании должно быть установлено соответствие средств измерений следующим требованиям:

- сборка и установка модуля измерений согласно рисунку Д.1 Приложения Д;
- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные выше требования не выполняются, модуль измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 В программах записи и анализа открыть раздел «помощь – о программе». Считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО).

9.2 Результат считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение программы записи	Значение программы анализа
Идентификационное наименование ПО	MSD_IZNOS.exe	MSD_IZNOS_ANALYZE.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	5.1.0.0	3.7.4.8
Цифровой идентификатор ПО	—	—
¹⁾ Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.		

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений остаточной высоты контактного провода

10.1.1 Собрать схему измерений остаточной высоты КП в соответствии с рисунком Б.1 Приложения Б.

10.1.2 Каждое измерение проводить три раза для положения имитатора КП с правого края рабочего поля, по центру и с левого края приспособления для установки модуля измерений.

10.1.3 На приспособление для установки модуля измерений установить имитатор КП МФ-85.

Измерить остаточную высоту A имитатора КП МФ-85 при помощи штангенциркуля или микрометра в соответствии с указаниями рисунка В.1 Приложения В. Результаты измерения занести в таблицу 4.

Измерить при помощи модуля измерений остаточную высоту H контактного провода. Результаты измерений занести в таблицу 4.

10.1.4 Затем аналогично провести измерения с имитаторами КП МФ-100, МФ-120 и МФ-150.

10.1.5 Вычислить разность согласно формуле 1:

$$C = A - B, \quad (1)$$

где A – измеренная при помощи штангенциркуля или микрометра остаточная высота имитатора КП, мм;

B – поправка, значение которой приведено в таблице 4 в зависимости от типа измеряемого провода, мм.

10.1.6 Определить абсолютную погрешность по формуле 2:

$$\Delta = H - C, \quad (2)$$

где H – измеренная остаточная высота КП, мм.

10.1.7 Результаты поверки считаются положительными, если во всех измерениях диапазон и абсолютная погрешность измерений остаточной высоты КП не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

Таблица 4 – Результаты измерений остаточной высоты контактного провода

Тип провода	Диаметр прутка имитатора КП, мм	Остаточная высота имитатора КП, мм	Поправка B , мм	Измеренная остаточная высота A имитатора КП, мм	Положение	Измеренная остаточная высота H КП, мм	Разность C , мм	Погрешность Δ , мм
МФ-85	12,00	7,00	1,20		прав.			
					центр			
					лев.			
МФ-100	13,00	8,50	1,20		прав.			
					центр			
					лев.			
МФ-120	14,00	9,90	1,10		прав.			
					центр			
					лев.			
МФ-150	15,60	14,50	1,10		прав.			
					центр			
					лев.			

В случае, если соответствие прибора метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и прибор признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

В.Д. Моисеева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений остаточной высоты КП, мм	от 7,0 до 14,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений остаточной высоты КП, мм	$\pm 0,3$

Приложение Б
(обязательное)

Схема измерения остаточной высоты контактного провода

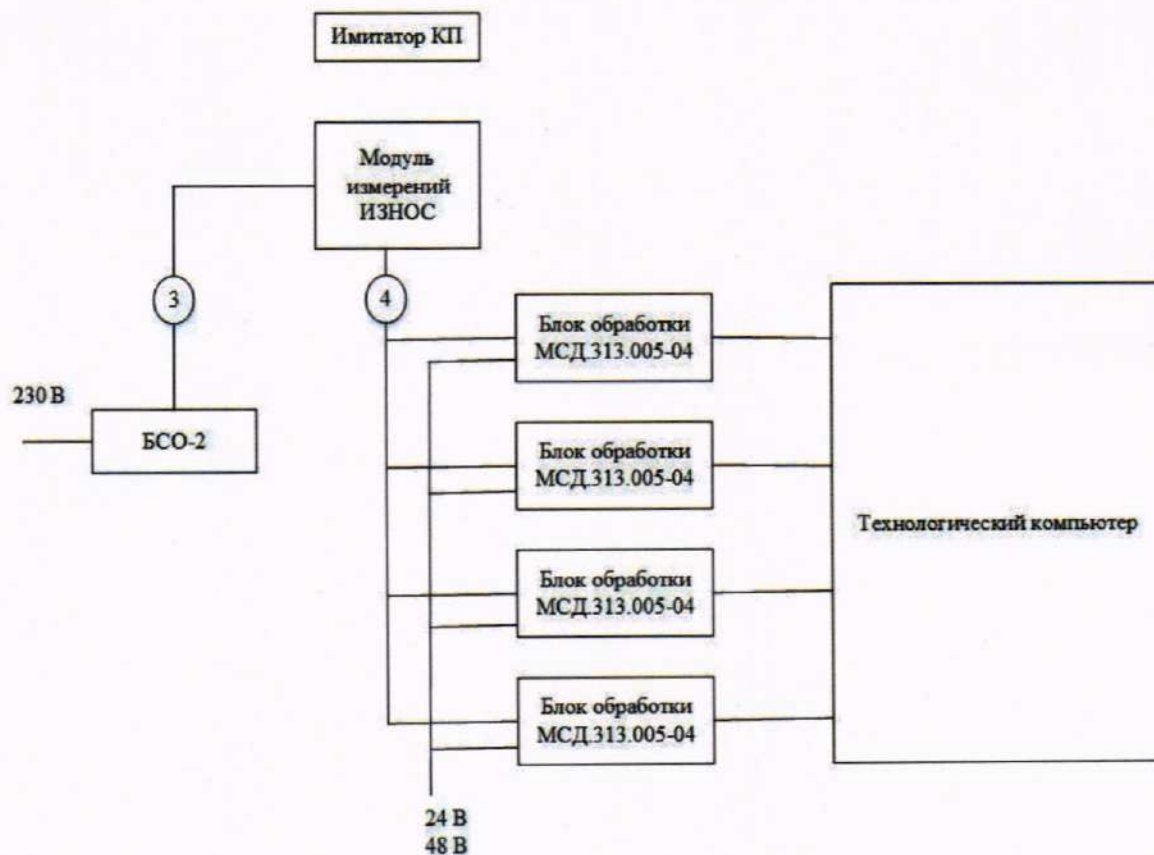


Рисунок Б.1 – Схема измерения остаточной высоты контактного провода

1. Блок обработки МСД.313.005-04
2. Блок связи с объектом БСО-2 1СР.352.215-02
3. Кабельная сборка №7 МСД.313.301.07-23
4. Оптическая кабельная сборка МСД.313.303

Приложение В
(обязательное)
Измерение остаточной высоты контактного провода

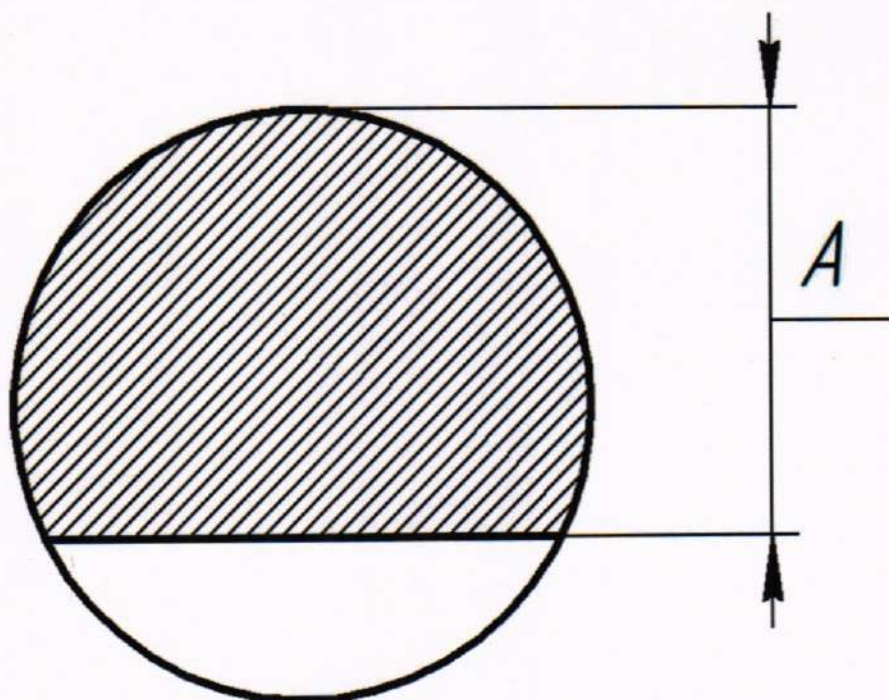
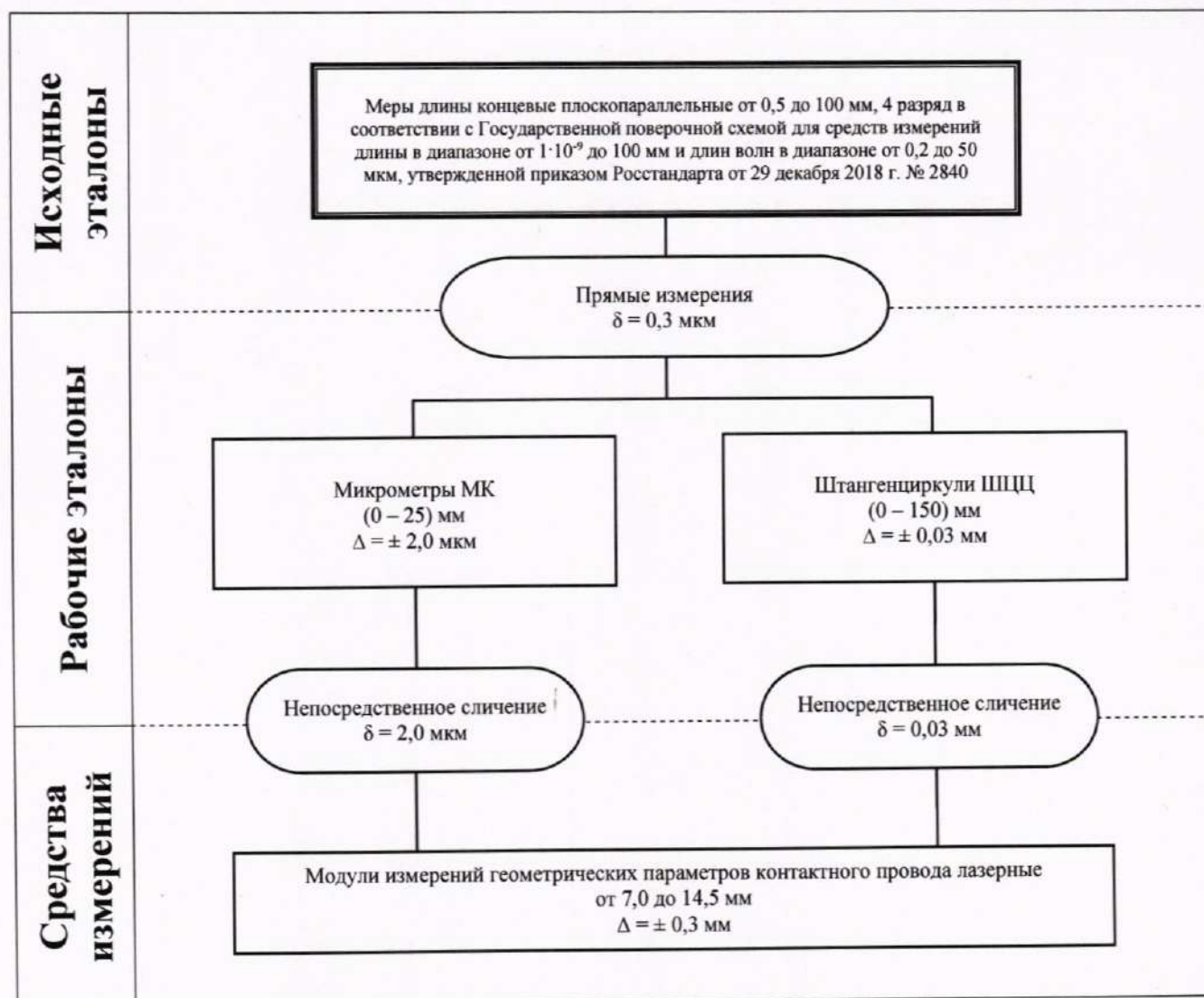


Рисунок В.1 – Схема измерений остаточной высоты контактного провода

Приложение Г
(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров контактного провода



Приложение Д
(справочное)

Приспособление для установки модуля измерений

Представляет собой П-образное приспособление. Служит для взаимного расположения модуля измерений и КП (от 1 до 4 шт.).

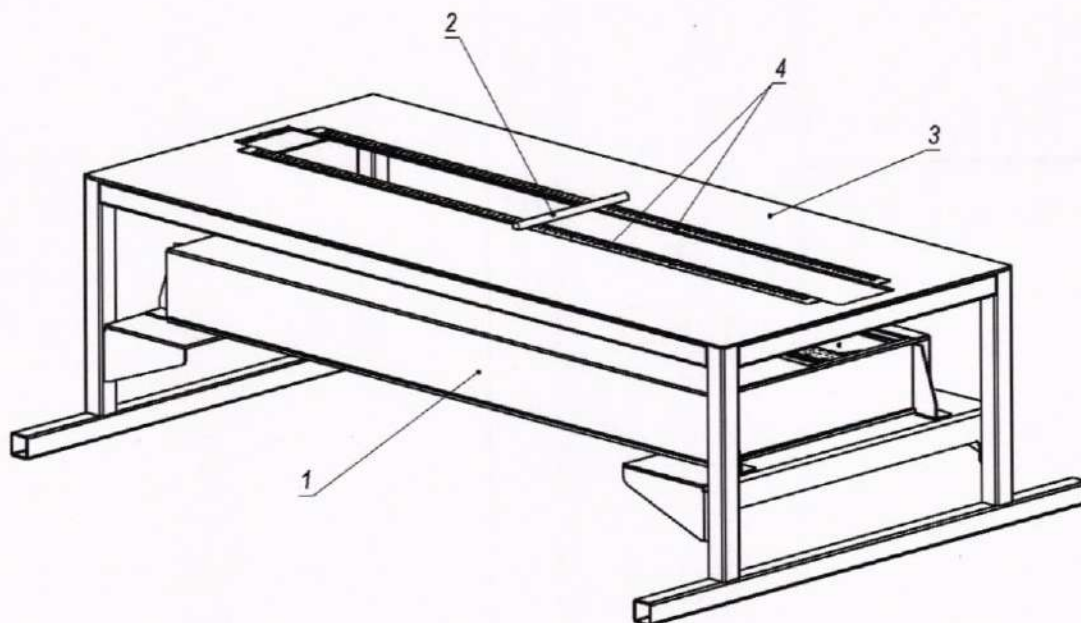


Рисунок Д.1 – Приспособление с установленным модулем измерений: 1 – модуль измерений геометрических параметров контактного провода лазерный ИЗНОС, 2 – имитатор контактного провода, 3 – приспособление для установки модуля измерений, 4 – имитатор токоприемника.

Приложение Е
(справочное)

Имитаторы контактных проводов МФ-85, МФ-100, МФ-120, МФ-150

Имитаторы КП имитируют КП типа МФ-85, МФ-100, МФ-120, МФ-150 и представляют собой металлические стержни длиной (340 ± 5) мм с фрезерованной частью, по высоте соответствующие номинальным значениям остаточной высоты 7 мм, 8,5 мм, 9,9 мм, 14,5 мм. Диаметр имитатора подбирается согласно типу провода для соответствующего номинального значения остаточной высоты. Технические характеристики имитаторов приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Технические характеристики имитаторов МФ-85, МФ-100, МФ-120, МФ-150

Наименование имитатора КП	Значение остаточной высоты, мм	Диаметр имитатора, мм	Глубина лыски на поверхности имитатора, мм
МФ-85 МЛАС.401734.001	7,00	12,0	3,80
МФ-100 МЛАС.401734.002	8,50	13,0	3,30
МФ-120 МЛАС.401734.003	9,00	14,0	3,00
МФ-150 МЛАС.401734.004	14,50	15,6	0,00