

СОГЛАСОВАНО

Начальник 512 ВП МО РФ

_____ И. А. Фронтов

« ____ » _____ 2018

М.П.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НИИ МВ»

_____ А. В. Сомов

« ____ » _____ 2018

М.П.

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор ОСД-М

_____ Р.В. Бессонов

« ____ » _____ 2018

**ЩЕЛЕВЫЕ ДИАФРАГМЫ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ
ДАТЧИКОВ ТИПА ОСД, ОСД-М, ОСД-ПМ**

**Программа и методика
контрольных испытаний**

Продолжение на следующем листе

Продолжение титульного листа
программа и методика
контрольных испытаний

Старший инженер 512 ВП МО РФ
_____ А.Р. Чириченко
« ____ » _____ 2018

От НИИ МВ

Главный конструктор проекта,
руководитель службы качества
_____ С.Б. Кабаев
« ____ » _____ 2018

Начальник ОТК
_____ Е.О. Комова
« ____ » _____ 2018

Начальник НПЛ-240
_____ О.А. Тарасова
« ____ » _____ 2018

Главный технолог проекта
_____ А.С. Алексеев
« ____ » _____ 2018

От ИКИ РАН

Зам. главного конструктора ОСД-М
_____ А.А. Форш
« ____ » _____ 2018

Главный конструктор проекта
_____ Т.Ю. Дроздова
« ____ » _____ 2018

Ведущий конструктор
_____ Е.В. Зарецкая
« ____ » _____ 2018

Содержание

1	Общие положения.....	4
1.1	Наименование и обозначение изделия.....	4
1.2	Цель испытаний.....	4
1.3	Виды испытаний.....	4
1.4	Условия предъявления изделия на испытания.....	4
1.5	Порядок взаимодействия предъявителя щелевых диафрагм с представителями 512 ВП МО РФ и ОТК АО «НИИ МВ».....	5
2	Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний.....	5
3	Требования безопасности.....	7
4	Методы испытаний и измерений.....	7
4.1	Проверка комплектности и сопроводительной документации.....	7
4.2	Проверка внешнего вида.....	8
4.3	Проверка габаритных размеров щелевой диафрагмы и размеров фасок на ребрах....	8
4.4	Проверка геометрии щелей.....	10
4.5	Проверка оптической плотности покрытия щелевой диафрагмы.....	13
5	Отчетность.....	14
	Ссылочные нормативные документы.....	15
	Перечень принятых сокращений.....	16

1 Общие положения

1.1 Наименование и обозначение изделия

Щелевые диафрагмы для оптических солнечных датчиков типа ОСД, ОСД-М, ОСД-ПМ (далее – щелевые диафрагмы), входящих в состав системы управления движением космических аппаратов, предназначены для формирования светового сигнала на фоточувствительном элементе датчика.

1.2 Цель испытаний

1.2.1 Целью проведения контрольных испытаний является проверка качества изготовления, работоспособности и соответствия параметров щелевых диафрагм требованиям технического задания.

1.3 Виды испытаний

1.3.1 Виды испытаний, которым подвергаются щелевые диафрагмы, представлены в таблице 1. Допускается изменение последовательности отдельных видов испытаний по согласованию с представителем 512 ВП МО РФ.

Таблица 1 – Виды испытаний

Наименование видов испытаний	Номера подразделов ПМ
Проверка комплектности и сопроводительной документации	4.1
Проверка внешнего вида	4.2
Проверка габаритных размеров щелевой диафрагмы и размеров фасок на ребрах	4.3
Проверка геометрии щелей	4.4
Проверка оптической плотности покрытия щелевой диафрагмы	4.5

1.4 Условия предъявления изделия на испытания

1.4.1 Контрольным испытаниям в соответствии с п. 4.1 – 4.5 подвергается один образец щелевой диафрагмы из партии. Результаты этих испытаний распространяются на образцы, изготовленные единой партией.

1.4.2 Для предъявления щелевых диафрагм на испытания необходима следующая документация:

- настоящая программа и методика испытаний;
- этикетка.

1.5 Порядок взаимодействия предъявителя фильтров с представителями 512 ВП МО РФ и ОТК АО «НИИ МВ»

1.5.1 В состав контрольных испытаний входят:

- предъявительские испытания;
- приемо-сдаточные испытания (ПСИ).

1.5.2 Предъявительские испытания проводятся ОТК перед ПСИ силами и средствами разработчика по предъявительскому извещению в соответствии с испытаниями 4.1 – 4.5 настоящей ПМ.

1.5.3 ПСИ проводятся силами и средствами разработчика под контролем 512 ВП МО РФ в присутствии ОТК по предъявительскому извещению ОТК в соответствии с испытаниями 4.1 – 4.5 настоящей ПМ.

1.5.4 512 ВП МО РФ осуществляет контроль операций согласно перечню обязательного предъявления.

1.5.5 Испытуемые щелевые диафрагмы считаются выдержавшим испытания, если после испытаний их параметры соответствуют предъявляемым требованиям технического задания.

В случае несоответствия параметров предъявляемым требованиям испытания приостанавливаются, описание несоответствия заносится в протокол испытаний. 512 ВП МО РФ оформляет заключение и возвращает щелевые диафрагмы ОТК для проведения анализа и устранения несоответствия. По результатам анализа составляется «Акт анализа несоответствия» с указанием мероприятий по его устранению. Акт подписывается представителями ОТК и ВП МО РФ и утверждается главным конструктором СЧ ОКР. Возобновление испытаний осуществляется после устранения причины несоответствия и предоставления 512 ВП МО РФ предъявительского извещения со словом «Вторичное» и «Акта анализа несоответствия». Повторное извещение подписывается главным конструктором СЧ ОКР.

2 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний

2.1 Место проведения испытаний – АО «НИИ МВ».

2.2 Испытания проводятся в нормальных климатических условиях (НКУ), если

в тексте настоящей ПМ не указано иное. НКУ при испытаниях считаются следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

2.3 Перечень испытательного оборудования и средств измерений, необходимых при испытаниях, представлен в таблице 2. Испытательное оборудование и средства измерений должны быть аттестованы (поверены).

Таблица 2 – Испытательное оборудование и средства измерений

Наименование оборудования	Тип, марка	Параметры, обеспечиваемые оборудованием
Микроскоп	БМИ - 1	ГОСТ 5.188-69
Цифровая микрометрическая головка	Mitutoyo, сер.164	ФИФ № 33793-07 Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм 0,003
Цифровая микрометрическая головка	Mitutoyo, сер.164	ФИФ № 33793-07 Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм 0,003
Индикатор многооборотный	1МИГ	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мкм ± 2,0
Денситометр	ДНС-2	ФИФ № 18763-04 Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Б, где D_i – значение оптической плотности i -й меры ± (0,02 D_i + 0,02) в диапазоне от 0,01 до 2,00 Б; ± (0,03 D_i + 0,02) в диапазоне от 2,00 до 4,00 Б

Наименование оборудования	Тип, марка	Параметры, обеспечиваемые оборудованием
Негатоскоп повышенной яркости	НГС-1	4276-020-20872624-99 ТУ

2.4 Работы с испытательным оборудованием и средствами измерений должны проводиться по прилагаемым к ним инструкциям с обязательным выполнением правил техники безопасности.

2.5 Обслуживающий персонал должен быть технически грамотным, владеть персональным компьютером на уровне пользователя, иметь начальные сведения об операционной системе Windows.

3 Требования безопасности

3.1 К работе по проведению испытаний щелевых диафрагм допускаются лица, изучившие настоящую ПМ.

3.2 Работа по проведению испытаний щелевых диафрагм должна быть организована с учетом действующих в АО «НИИ МВ» требований по безопасности труда.

3.3 Для обеспечения безопасности при проведении испытаний необходимо:

- убедиться в наличии на месте испытаний заземлённых штепсельных розеток;
- убедиться в том, что у средств измерений и у испытательного оборудования имеются неповреждённые соединительные провода и вилки.

4 Методы испытаний и измерений

4.1 Проверка комплектности и сопроводительной документации

4.1.1 Щелевые диафрагмы должны предоставляться на испытания в таре, предотвращающей контакт стекло-стекло.

4.1.2 Каждому образцу щелевой диафрагмы должен быть присвоен индивидуальный номер в партии, который наносится на упаковку.

4.1.3 Количество и номера образцов проверяются в соответствии с этикеткой, приложенной к партии щелевых диафрагм.

4.1.4 Этикетка должна содержать следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;

- наименование и десятичный номер продукции;
- номер партии;
- количество, шт;
- технические характеристики каждого образца из партии с указанием номера образца (заполняется по результатам контрольных испытаний);
- дата изготовления.

4.2 Проверка внешнего вида

4.2.1 Упаковка щелевых диафрагм должна иметь предупреждающие знаки: «Хрупкое. Осторожно».

4.2.2 Проверка внешнего вида каждого образца щелевой диафрагмы осуществляется визуально в затемненном боксе в лучах коллимированного пучка света на расстоянии 15-25 см от источника света. Контролируется отсутствие нарушений покрытия щелевой диафрагмы и непрозрачных включений на поверхности щелей.

4.2.3 При наличии нарушений покрытия щелевой диафрагмы или непрозрачных включений на поверхности щелей, измерить их размер с помощью микроскопа БМИ-1 и цифровых микрометрических головок (таблица 2). Требуемое значение размера нарушения покрытия, мкм, не более 3. Требуемое значение размера непрозрачных включений на поверхности щелей, мкм, не более 3.

4.3 Проверка габаритных размеров щелевой диафрагмы и размеров фасок на ребрах

4.3.1 Измерить толщину щелевой диафрагмы с помощью микрометра (таблица 2). Значение толщины, удовлетворяющее требованиям, мм $3,9 \pm 0,02$.

4.3.2 Подать питание на микроскоп БМИ-1 с помощью выключателя ШР-224 А12.

4.3.3 Последовательно включить системный блок компьютера, монитор, блок питания освещения микроскопа.

4.3.4 Включить микрометрические головки.

4.3.5 Выбрать опцию «USER».

4.3.6 Войти в программу Tour View x64, на рабочем столе компьютера.

4.3.7 Положить щелевую диафрагму на столик микроскопа.

4.3.8 При необходимости настроить микроскоп так, чтобы щелевая диафрагма была в фокусе камеры микроскопа.

4.3.9 С помощью ручек микрометрических головок, совместить точку 1 (рисунок 1) с перекрестьем на мониторе.

4.3.10 Обнулить микрометрические головки, нажав на каждой на кнопку «Zero».

4.3.11 Убедиться, что значения на микрометрических головках выводятся в миллиметрах, а не в дюймах.

4.3.12 Записать значение микрометрической головки по оси OX в точке 1 ($x_1 = 0$).

4.3.13 С помощью ручек микрометрических головок, совместить точку 2 с перекрестьем на мониторе и записать значение микрометрической головки по оси OY .

4.3.14 Измерить и записать значение по оси OY в точке 9.

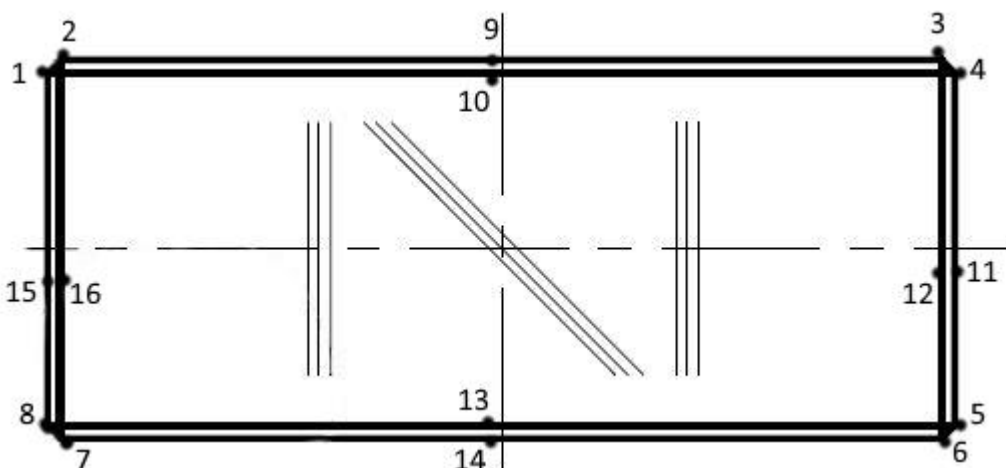


Рисунок 1 – Расположение точек для определения габаритных размеров щелевой диафрагмы

4.3.15 Измерить и записать значение по оси OY в точке 10.

4.3.16 Измерить и записать значение по оси OY в точке 3.

4.3.17 Измерить и записать значение по оси OX в точке 4.

4.3.18 Измерить и записать значение по оси OX в точке 11.

4.3.19 Измерить и записать значение по оси OX в точке 12.

4.3.20 Измерить и записать значение по оси OX в точке 5.

4.3.21 Измерить и записать значение по оси OY в точке 6.

- 4.3.22 Измерить и записать значение по оси ОУ в точке 13.
- 4.3.23 Измерить и записать значение по оси ОУ в точке 14.
- 4.3.24 Измерить и записать значение по оси ОУ в точке 7.
- 4.3.25 Измерить и записать значение по оси ОХ в точке 8.
- 4.3.26 Измерить и записать значение по оси ОХ в точке 15.
- 4.3.27 Измерить и записать значение по оси ОХ в точке 16.
- 4.3.28 Рассчитать габаритные размеры щелевой диафрагмы согласно таблице 3.

Таблица 3 – Габаритные размеры щелевой диафрагмы

Параметр	Формула	Требуемое значение, мм	Полученное значение, мм
Длина	$l = \frac{ x_1 - x_4 + x_8 - x_5 }{2}$	От 35,8 до 36	
Ширина	$h = \frac{ y_7 - y_2 + y_6 - y_3 }{2}$	От 14,8 до 15	

4.3.29 Рассчитать размеры фасок на ребрах по формулам, взяв значения микрометрических головок по модулю:

$$h_{\phi 1} = y_9 - y_{10},$$

$$h_{\phi 2} = x_{11} - x_{12},$$

$$h_{\phi 3} = y_{14} - y_{13},$$

$$h_{\phi 4} = x_{15} - x_{16}$$

Требуемое значение размеров фасок на рёбрах, мм от 0,5 до 1,0.

Если фаски визуально неровные, измерить их в областях с минимальным размером и с максимальным размером.

4.4 Проверка геометрии щелей

4.4.1 Подать питание на микроскоп БМИ-1 с помощью выключателя ШР-224 А12.

4.4.2 Последовательно включить системный блок компьютера, монитор, блок питания освещения микроскопа.

4.4.3 Включить микрометрические головки.

4.4.4 Выбрать опцию «USER».

4.4.5 Войти в программу Tour View x64, на рабочем столе компьютера.

4.4.6 Положить щелевую диафрагму на столик микроскопа.

4.4.7 При необходимости настроить микроскоп так, чтобы щелевая диафрагма была в фокусе камеры микроскопа.

4.4.8 С помощью ручек микрометрических головок, совместить точку 1 (рисунок 2) с перекрестьем на мониторе.

4.4.9 Обнулить микрометрические головки, нажав на каждой на кнопку «Zero».

4.4.10 Убедиться, что значения на микрометрических головках выводятся в миллиметрах, а не в дюймах.

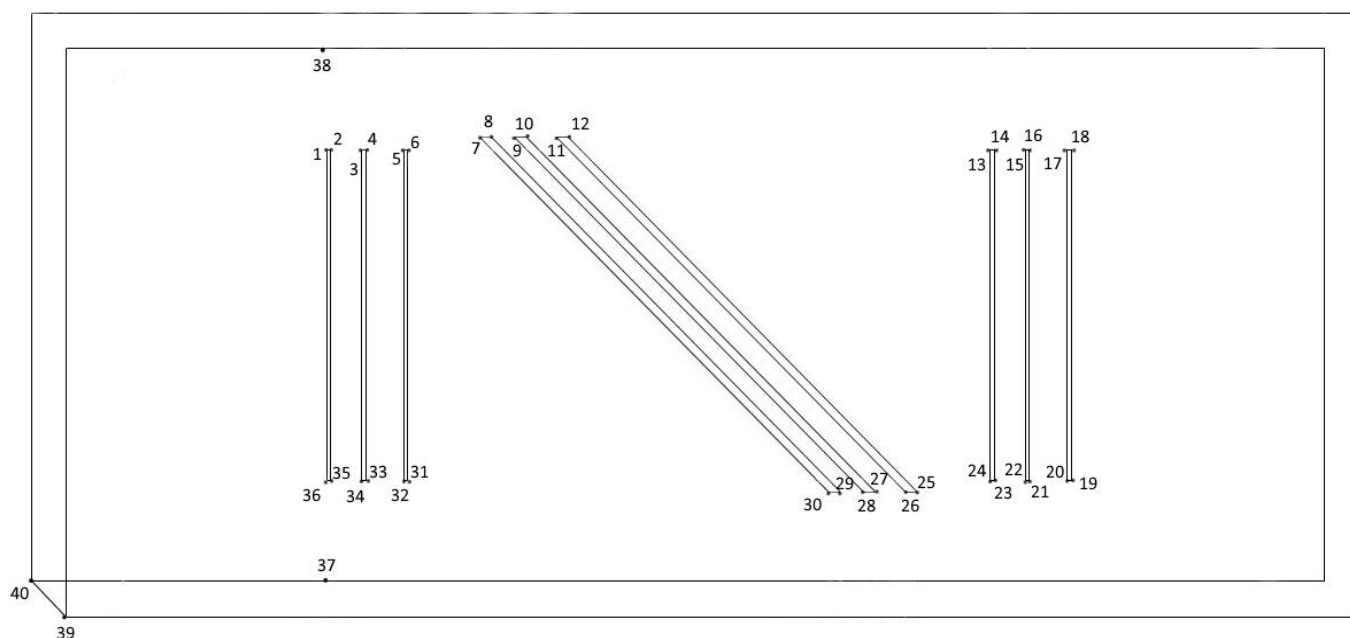


Рисунок 2 – Расположение точек для проверки геометрии щелей

4.4.11 Записать значение микрометрических головок по осям OX и OY в точке 1 ($x_1 = 0, y_1 = 0$).

4.4.12 Измерить и записать значения микрометрических головок по осям OX и OY в точках 2 – 40 (рисунок 2).

4.4.13 Рассчитать геометрию щелей согласно таблице 4, взяв все значения микрометрических головок по модулю.

Таблица 4 – Геометрия щелей

Формула	Требуемое значение, мм	Полученное значение, мм
$x_1 - x_2$	$0,12 \pm 0,002$	

Формула	Требуемое значение, мм	Полученное значение, мм
x1 - x3	1,00 ± 0,002	
x1 - x5	2,20 ± 0,002	
x1 - x7	4,39 ± 0,002	
x1 - x13	19,00 ± 0,002	
x39 - x1	7,44 ± 0,002	
x3 - x4	0,12 ± 0,002	
x5 - x6	0,12 ± 0,002	
x7 - x8	0,34 ± 0,002	
x7 - x9	1,00 ± 0,002	
x9 - x10	0,34 ± 0,002	
x11 - x12	0,34 ± 0,002	
x7 - x11	2,20 ± 0,002	
x13 - x14	0,12 ± 0,002	
x13 - x15	1,00 ± 0,002	
x15 - x16	0,12 ± 0,002	
x17 - x18	0,12 ± 0,002	
x13 - x17	2,20 ± 0,002	
x26 - x25	0,34 ± 0,002	
x30 - x26	2,20 ± 0,002	
x28 - x27	0,34 ± 0,002	
x30 - x28	1,00 ± 0,002	
x30 - x29	0,34 ± 0,002	
x36 - x30	14,39 ± 0,002	
x39 - x 36	7,44 ± 0,4	
y1 - y7	0,35 ± 0,002	
y36 - y1	9,30 ± 0,002	
y25 - y12	10,00 ± 0,002	
y39 - y36	2,85 ± 0,4	

4.4.14 Для расчёта непараллельности щелей в группе воспользоваться таблицей 4, взяв все значения микрометрических головок по модулю.

Таблица 4 – Расчёт непараллельности щелей в группе

Формула	Требуемое значение, мм	Полученное значение, мм
Первая группа щелей		
$\left(x_3 + \frac{x_4 - x_3}{2}\right) - \left(x_1 + \frac{x_2 - x_1}{2}\right) - \left(x_{34} + \frac{x_{33} - x_{34}}{2}\right) - \left(x_{36} + \frac{x_{35} - x_{36}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_5 + \frac{x_6 - x_5}{2}\right) - \left(x_1 + \frac{x_2 - x_1}{2}\right) - \left(x_{32} + \frac{x_{31} - x_{32}}{2}\right) - \left(x_{36} + \frac{x_{35} - x_{36}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_5 + \frac{x_6 - x_5}{2}\right) - \left(x_3 + \frac{x_4 - x_3}{2}\right) - \left(x_{32} + \frac{x_{31} - x_{32}}{2}\right) - \left(x_{34} + \frac{x_{33} - x_{34}}{2}\right)$	≤ 0,002	
Вторая группа щелей		
$\left(x_9 + \frac{x_{10} - x_9}{2}\right) - \left(x_7 + \frac{x_8 - x_7}{2}\right) - \left(x_{28} + \frac{x_{27} - x_{28}}{2}\right) - \left(x_{30} + \frac{x_{29} - x_{30}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_{11} + \frac{x_{12} - x_{11}}{2}\right) - \left(x_7 + \frac{x_8 - x_7}{2}\right) - \left(x_{26} + \frac{x_{25} - x_{26}}{2}\right) - \left(x_{30} + \frac{x_{29} - x_{30}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_{11} + \frac{x_{12} - x_{11}}{2}\right) - \left(x_9 + \frac{x_{10} - x_9}{2}\right) - \left(x_{26} + \frac{x_{25} - x_{26}}{2}\right) - \left(x_{28} + \frac{x_{27} - x_{28}}{2}\right)$	≤ 0,002	
Третья группа щелей		
$\left(x_{13} + \frac{x_{14} - x_{13}}{2}\right) - \left(x_{15} + \frac{x_{16} - x_{15}}{2}\right) - \left(x_{24} + \frac{x_{23} - x_{24}}{2}\right) - \left(x_{22} + \frac{x_{21} - x_{22}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_{17} + \frac{x_{18} - x_{17}}{2}\right) - \left(x_{13} + \frac{x_{14} - x_{13}}{2}\right) - \left(x_{20} + \frac{x_{19} - x_{20}}{2}\right) - \left(x_{24} + \frac{x_{23} - x_{24}}{2}\right)$	≤ 0,002	
$\left(x_{17} + \frac{x_{18} - x_{17}}{2}\right) - \left(x_{15} + \frac{x_{16} - x_{15}}{2}\right) - \left(x_{20} + \frac{x_{19} - x_{20}}{2}\right) - \left(x_{22} + \frac{x_{21} - x_{22}}{2}\right)$	≤ 0,002	

4.5 Проверка оптической плотности покрытия щелевой диафрагмы

4.5.1 Подготовить негатоскоп НГС-1 к работе в соответствии с требованиями технической документации на негатоскоп.

4.5.2 Включить денситометр ДНС-2 в сеть, при этом засветится индикатор – прибор готов к работе.

4.5.3 Включить негатоскоп, установить яркость «2».

4.5.4 Плотно установить в центре экрана выносной датчик денситометра перпендикулярно поверхности экрана.

4.5.5 Нажать кнопку «установка нуля», на цифровом табло установится значение 0,00...0,02 Б. Эту операцию стоит провести 3 раза.

4.5.6 Установить щелевую диафрагму на держатель негатоскопа.

4.5.7 Плотно установить выносной датчик денситометра перпендикулярно поверхности щелевой диафрагмы вне щелей.

4.5.8 Провести 3 измерения.

4.5.9 За результат считать среднее арифметическое значение этих измерений. Требуемое значение оптической плотности покрытия щелевой диафрагмы, Б 2 – 2,5.

5 Отчетность

5.1 Результаты по каждому виду испытаний оформляются отдельными протоколами, которые подписываются представителями НПЛ-240, ОТК и 512 ВП МО РФ.

5.2 В соответствии с протоколами проводится оформление этикетки фильтра.

5.3 Оригиналы протоколов испытаний и копии всех составленных в процессе испытаний документов передаются представителям ОТК.

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 5.188-69 Микроскоп большой инструментальный БМИ-1. Требования к качеству аттестованной продукции	2.3
4276-020-20872624-99 ТУ Негатоскоп повышенной яркости НГС-1. Технические условия	2.3

Перечень принятых сокращений

ВП МО РФ	-	Военное представительство Министерства обороны Российской Федерации
ФИФ	-	Федеральный информационный фонд
АО «НИИ МВ»	-	Акционерное общество «Научно-исследовательский институт материаловедения им. А. Ю. Малинина»
НКУ	-	Нормальные климатические условия
ОТК	-	Отдел технического контроля
ПМ	-	Программа и методика испытаний
ПСИ	-	Приемо-сдаточные испытания