


СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НПО «ДЕМАС»
Л.М. Попова
«31» октября 2017

A blue circular stamp with the text "ООО «НПО «ДЕМАС»" in the center, "Общество с ограниченной ответственностью" around the top inner edge, "Москва" at the bottom, and "ИНН 77-07-00000" on the right side. A signature is written across the stamp.

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова
«31» октября 2017 г.

A blue circular stamp with the text "ФГУП «ВНИИМС»" in the center, "Федеральное государственное учреждение" around the top inner edge, "Федеральное бюро по техническому регулированию" around the bottom inner edge, and "Москва" at the bottom. A signature is written across the stamp.

**Программно-аппаратные комплексы неразрушающего
контроля «МУЛЬТИСКАН» (ПАК НК «МУЛЬТИСКАН»)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП № 203-74-2017

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки программно-аппаратных комплексов неразрушающего контроля «МУЛЬТИСКАН» (ПАК НК «МУЛЬТИСКАН») (далее по тексту – комплексов), изготавливаемых ООО «НПФ «ДЕМАС» и ООО «НТЦ ДНК» и предназначенных для измерений толщины изделий, а также для неразрушающего контроля материалов на наличие дефектов типа нарушения однородности и/или структурных неоднородностей, в составе механизированных, автоматизированных и автоматических систем контроля.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. В Таблице 1 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 1 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки	6.1	да	да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6.2	да	да
Проверка абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала	6.3	да	да
Проверка отклонения установки усиления в диапазоне от 0 до 80 дБ.	6.4	да	да
Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины и глубины залегания дефектов (по стали) с прямым совмещенным преобразователем	6.5	да	да
Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) с прямым преобразователем в диапазоне от 0,3 до 1,0 мм (РЕЖИМ СПЕКТР)	6.6 ¹	да	да
¹ операция выполняется при наличии функции РЕЖИМ СПЕКТР			

1.2. В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку комплекса прекращают и комплекс признают не прошедшим поверку.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки комплексов применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение средств поверки; основные технические и метрологические характеристики средства поверки
6.3; 6.4	Генератор сигналов сложной формы AFG3022 (Рег. № 32620-06); Тестер ультразвуковой МХ01-УЗТ-1 (Рег. № 19101-99)
6.5; 6.6	Комплект образцов с искусственными отражателями КМД4-У (Рег. № 35581-07); Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Рег. № 6578-78)

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие комплекс и принцип его работы по эксплуатационной документации.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

4.2 При проведении поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия по ГОСТ 8.395-80.

5.2 Поверяемый комплекс и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки.

Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки проводится визуально сравнением с конструкторской документацией. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- соответствие комплектности проверяемого комплекса технической документации;
- наличие маркировки на корпусе комплекса;
- наличие и работоспособность всех органов регулировки и коммутации;
- отсутствие на комплексе, преобразователях и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность.

6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения;
- проверить номер версии программного обеспечения;
- установить уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

6.2.2 Комплекс считается годным, если идентификационные данные соответствуют Таблице 3, а уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	MULTISCAN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.12 и выше

6.3 Проверка абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала

6.3.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с Разделом 6 Руководства по эксплуатации и выбрать из меню пункт «Приемник», установить режим «Усиление».

6.3.2 Подключить ко входу приемника последовательно тестер и генератор, установить затухание тестера 0 дБ., Режим «Усиление» комплекса установить на 20 дБ и регулировкой амплитуды на выходе генератора, установить показания цифрового индикатора комплекса в пределах от 15 до 20 дБ.

6.3.3 Увеличить амплитуду сигнала в режиме Усиление на 5 дБ ($A_0 + 5$ дБ) одновременно ослабить тестер на 5 дБ и снять показания амплитуды с цифрового индикатора комплекса.

6.3.4 Повторить измерения по п. 6.3.3 еще четыре раза и вычислить среднее арифметическое значение амплитуды $A_{\text{пизм}}$ по пяти измерениям.

6.3.5 Повторить измерения амплитуд сигналов при установленных на генераторе значениях амплитуда $A_0 + 10$ дБ; $A_0 + 15$ дБ; $A_0 + 20$ дБ; $A_0 + 25$ дБ; $A_0 + 30$ дБ; $A_0 + 35$ дБ; $A_0 + 40$ дБ.

6.3.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений амплитуды сигнала, как разницу между показаниями комплекса и установленного на генераторе значения, по формуле (1).

$$\Delta A_{\text{п}} = A_{\text{пизм}} - A_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где $A_{\text{пизм}}$ – среднее арифметическое значение амплитуды сигнала, измеренное комплексом, дБ;
 $A_{\text{уст}}$ – установленное значение амплитуды на генераторе, дБ.

6.3.7 Комплекс считается годным, если абсолютная погрешность измерений амплитуды сигнала не превышает $\pm 1,0$ дБ.

6.4 Проверка отклонения установки усиления в диапазоне от 0 до 80 дБ.

6.4.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с Разделом 6 Руководства по эксплуатации и выбрать из меню пункт «Приемник», установить режим «Усиление».

6.4.2 Подключить ко входу приемника последовательно тестер и генератор, установить затухание тестера 0 дБ., Режим «Усиление» комплекса установить на 20 дБ и регулировкой амплитуды на выходе генератора, установить показания цифрового индикатора комплекса в пределах от 25 до 26 дБ (Сигнал располагается чуть выше середины экрана).

6.4.3 Определить нулевое значение усиления N_0 , при нулевом ослаблении тестера.

6.4.4 По формуле (2) вычислить действительные значения усиления, для ослабления 10 дБ; 20 дБ; 30 дБ; 40 дБ; 50 дБ; 60 дБ.

$$N_{\text{действ}} = N_0 + A_n \quad (2)$$

6.4.5 Режим «Усиление» комплекса установить на 0 дБ. измерить значение амплитуды сигнала $N_{\text{пизм}}$. Для значений усиления комплекса от 0 до 20 дБ показания ослабления тестера не меняются, отслеживаются только уровень сигнала на экране и его значение.

6.4.6 Далее увеличивая Усиление комплекса от 20 до 80 дБ с шагом 10 дБ и одновременно увеличивая ослабление от 0 до 60 дБ, так же с шагом 10 дБ, для каждой ступени (чтоб сигнал располагался чуть выше середины экрана) с помощью комплекса измерить значение амплитуды сигнала $N_{\text{пизм}}$.

6.4.7 Для каждого измеренного значения вычислить отклонение установки усиления по формуле (3).

$$\Delta N_n = N_{\text{пизм}} - N_{\text{действ}}, \quad (3)$$

6.4.8 Комплекс считается годным, если отклонение установки усиления в диапазоне от 0 до 80 дБ не превышает ± 2 дБ.

6.5 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины и глубины залегания дефектов (по стали) с прямым совмещенным преобразователем

6.5.1 Подготовить комплекс и комплект мер толщины в соответствии с технической документацией.

6.5.2 Выбрать из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 не менее 3-х мер в диапазоне толщин от 1 мм до 100 мм, соответствующих началу, середине и концу диапазона измерений. Аналогично отобрать 3 меры из комплекта образцов с искусственными отражателями КМД4-У в диапазоне от 100 мм до 450 мм. Провести по пять измерений толщины на каждой мере. Для подтверждения погрешности в диапазоне измерений до 900 мм использовать метод многократных отражений.

6.5.3 Рассчитать среднее значение и абсолютную погрешность измерений толщины.

6.5.4 Комплекс считается годным, если абсолютная погрешность измерений толщины и глубины залегания дефектов (по стали) с прямым совмещенным преобразователем не превышает: $\pm(0,1 + 0,05 \cdot S)$, где S - измеренное значение толщины, мм.

6.6 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) с прямым преобразователем в диапазоне от 0,3 до 1,0 мм (РЕЖИМ СПЕКТР)

6.6.1 Подготовить комплекс к работе, выполнить установки как указано в Разделе 6 Руководства по эксплуатации.

6.6.2 Выбрать и подготовить к работе не менее 3-х мер в диапазоне измерений от 0,3 до 1,0 мм.

6.6.3 Включить «РЕЖИМ СПЕКТР». Выполнить измерения толщины мер прямым преобразователем. Измерения провести не менее пяти раз.

6.6.4 Рассчитать абсолютную погрешность.

6.6.5 Комплекс считается годным, если абсолютная погрешность измерений толщины (по стали) с прямым преобразователем в диапазоне от 0,3 до 1,0 мм в РЕЖИМ СПЕКТР не превышает: $\pm(0,005 + 0,01 \cdot S)$, где S - измеренное значение толщины изделия, мм.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.15г. Знаки поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

7.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

Зам. начальника отдела 203

Н.А. Табачникова

Начальник лаборатории 203/3

М.Л. Бабаджанова

Младший научный сотрудник лаб. 203/3

Т.А. Корюшкина