

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

«25» октября 2017 г.

МОДУЛЬ ИНСПЕКЦИОННЫЙ ВНУТРИТРУБНЫЙ PS-3

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 60-17

г. Москва
2017 г.

Настоящая методика распространяется на модуль инспекционный внутритрубный PS-3, зав.№ PS3.1 (далее – модуль), производства «BREIVOLL INSPECTION TECHNOLOGIES AS», Норвегия, и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	№ пункта документа по поверке	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
Опробование	7.3	Да	Да
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений остаточной толщины стенки трубопроводов	7.4	Да	Да

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 в диапазоне толщин от 1 до 18 мм, погрешность от 0,3 до 0,7% (рег. № 6578-78) Линейка измерительная металлическая (0-1000) мм (рег.№ 20048-05) Вспомогательное оборудование: Ванна с водопроводной водой

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке, или аттестованы в качестве эталонов.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные навыки и опыт работы с модулем, аттестованные на право выполнения поверочных работ.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо подробно изучить требования безопасности, указанные в РЭ модуля и используемых средствах поверки и обеспечить их неукоснительное выполнение.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3 Перед проведением поверки все части модуля должны быть очищены от пыли и грязи.

5 Условия проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|------------|
| - температура окружающей среды, °С | 25±10 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |
| - атмосферное давление, кПа | 84,0-106,7 |

5.2 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу модуля.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить ванну с водопроводной водой. Размеры и уровень жидкости в ванне выбираются из условий возможности размещения в ней поверяемого модуля и обеспечения имитации расстояний от ультразвуковых излучателей, соответствующих диапазонам измерений модуля;
- подготовить поверяемый модуль и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- модуль должен быть включен и переведен в режим измерений не менее чем за 0,5 ч до проведения поверки;
- удалить с рабочих поверхностей мер толщины перед их использованием защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани, смоченной в бензине.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие модуля следующим требованиям:

- соответствие комплектности модуля РЭ, прилагаемого к нему;
- наличие на модуле маркировки, заводского (серийного) номера;
- отсутствие явных внешних дефектов, механических повреждений на модуле, соединительных кабелях, исправность их разъемов, влияющих на работоспособность и ухудшающих технические характеристики;
- надежность фиксации механических коммутационных соединений.

Если требования п.7.1 не выполняются, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Идентификация программного обеспечения.

7.2.1 Включить подготовленный к поверке модуль. При появлении заставки на экране цифрового отсчетного устройства считать в нижней строчке экрана идентификационные данные встроенного программного обеспечения «Pipescanner Analysis and Reporting System (PARS)» (далее - ВПО): идентификационное наименование и номер версии.

7.2.2 В соответствии с разделом 2 из РЭ модуля выбрать функцию «информационная страница» и переключиться с помощью клавиши F1 на страницу с сервисной информацией. Выбрав соответствующую строку, считать цифровой идентификатор ВПО (контрольную сумму исполняемого кода в соответствии с алгоритмом SHA512).

7.2.3 Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ВПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Pipescanner Analysis and Reporting System (PARS)
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2017-2
Цифровой идентификатор ПО	1b1888ddca8b35b993aebc121813e4a18c9e65c7c7ba1350716a1cb846ab616d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512

Если требования п.7.2 не выполняются, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании в соответствии с РЭ должно быть установлено:

- исправность всех органов управления и индикации, системы электропитания;
- работоспособность модуля при всех режимах работы и во всех диапазонах измеряемых толщин и устанавливаемых диаметров трубы;
- корректность исполнения основных функций модуля.

7.3.2 При опробовании необходимо:

- поместить проверяемый модуль в ванну с водопроводной водой, включить и перевести в режим измерений в соответствии с эксплуатационной документацией на модуль;
- выполнить измерение толщины не менее трех образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 из стали во всем диапазоне измеряемых толщин.

Если требования п.7.3 не выполняются, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений остаточной толщины стенки трубопроводов.

При проведении поверки модуль должен находиться в ванне с водопроводной водой в режиме измерений остаточной толщины стенки трубопровода. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений остаточной толщины стенки трубопроводов проводить с помощью комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 - сталь. На Рис. 1 приведены схема размещения мер образцовых ультразвуковых относительно блоков и ультразвуковых преобразователей (УЗП) модуля.

7.4.1 Подготовить к работе образцовую ультразвуковую меру из комплекта КМТ176М-1 из стали, действительное значение толщины которой $H^{мин}$ соответствует нижнему значению диапазона измеряемых остаточных толщин стенки. Меру поместить в воду в зоне видимости первого УЗП. Первым считается один из восьми преобразователей, размещенных на наружной поверхности в первом ряду у левого края несущей конструкции акустико-резонансного блока (со стороны входа кабельной системы). Акустико-резонансный блок находится при этом в рабочем горизонтальном положении, контролируемом гироскопической системой. Мера размещается на расстоянии $L_{max} = D_{max} / 2$, где D_{max} максимально допустимый диаметр трубопровода в соответствии с заявляемыми техническими характеристиками. Расстояние, на котором размещается модуль относительно внутренней поверхности стенки трубы, контролировать с помощью линейки измерительной металлической 1000 мм по ГОСТ 427-75. При контроле измеряется расстояние между поверхностью ультразвуковых излучателей – приемников модуля и поверхностью меры толщины образцовой.

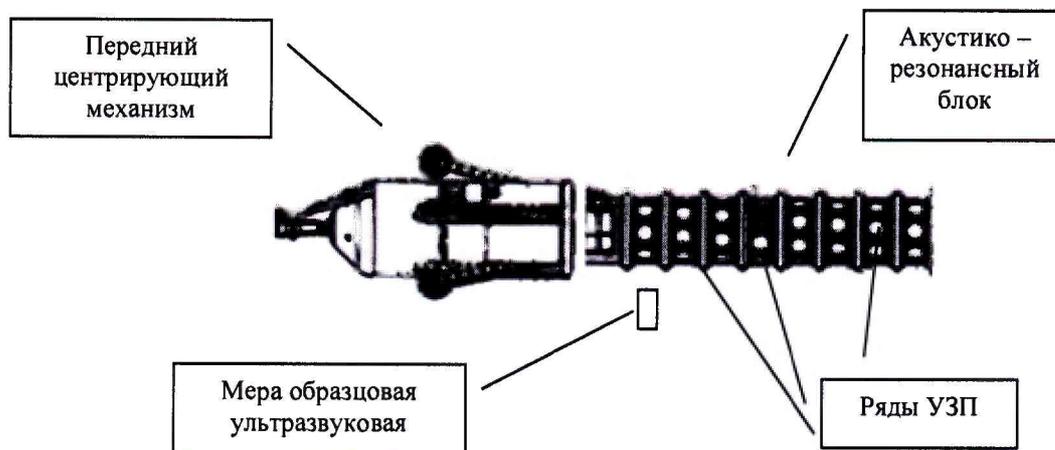


Рис. 1. Схема размещения мер образцовых ультразвуковых относительно блоков и УЗП модуля.

7.4.2 Выполнить не менее пяти измерений значений толщины образцовой меры $H^{мин}$. После обработки результатов измерений в процессоре модуля, записать показания с экрана монитора, расположенного в стойке управления модуля и вычислить среднее арифметическое значение измеренной толщины $H_{ср}^{мин}$ по формуле (1):

$$H_{ср}^{мин} = \frac{\sum_1^n H^{мин}}{n}, \quad (1)$$

где n – количество измерений

- вычислить абсолютную погрешность измерений толщины ΔH , по формуле (2):

$$\Delta H = H_{ср}^{мин} - H_{действ.}^{мин}, \quad (2)$$

где $H_{действ.}^{мин}$ - действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемой образцовой меры, соответствующей нижнему значению диапазона измерений модуля.

7.4.3 Меру толщины, соответствующую нижнему значению диапазона измеряемых остаточных толщин стенки, поместить на расстоянии равном минимально допустимому диаметру трубопровода. Выполнить измерения и расчеты в соответствии с п. 7.4.2.

7.4.4 Операции по п. п. 7.4.2-7.4.3 провести для образцовых ультразвуковых мер, значения толщин которых соответствуют наибольшему значению $H^{макс}$. Измерения также выполнить еще по двум мерам, толщины которых равномерно распределены по диапазону измерений (от $H^{мин}$ до $H^{макс}$).

7.4.5 С помощью фиксатора, закрепленного на переднем центрирующем механизме модуля, развернуть модуль по часовой стрелке относительно продольной оси на угол, при котором следующий за первым УЗП из первого ряда, окажется над мерой.

7.4.6 Выполнить операции п.п. 7.4.1-7.4.4 для второй и всех последующих шести мер первого ряда УЗП модуля.

7.4.7 Вернуть модуль в горизонтальное рабочее положение, отслеживаемое его гироскопической системой.

7.4.8 Передвинуть меру, значение толщины которой равно $H^{\text{мин}}$, вдоль продольной оси модуля так, чтобы она оказалась в зоне видимости первого ультразвукового преобразователя из второго ряда УЗП смотри п.п 7.4.1.

7.4.9 Выполнить операции п.п. 7.4.1-7.4.7 для второй и всех последующих шести мер второго ряда УЗП модуля.

7.4.10 Выполнить операции п.п. 7.4.1-7.4.8 для третьего и всех последующих шести рядов мер УЗП модуля.

7.4.11 За окончательный результат принять наибольшее значение ΔH по всем выполненным измерениям и расчетам.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений остаточной толщины стенки трубопроводов, находится в пределах от 1,5 до 18 мм, а полученное значение абсолютной погрешности измерений остаточной толщины стенки трубопроводов в указанном диапазоне измерений не выходит за пределы $\pm 0,25$ мм.

Если требования п.7.4 не выполняются, модуль признают непригодным к применению.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки модуль признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, модуль признается непригодным к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»

М.В. Хлебнова