

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ФГБУ "ВНИИМС")**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ "ВНИИМС"



А.Е. Коломин

"15" 11 2022 г.

**ГСИ. ДАТЧИКИ УРОВНЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
ДТУ-2-06-Х
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 208-056-2022**

1 Общие положения

1.1 Настоящий документ устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта датчиков уровня ультразвуковых ДТУ-2-06-Х (далее – ДТУ-2-06-Х), предназначенных для измерений уровня, плотности и температуры дизельного топлива по ГОСТ 305-2013 (далее – топливо).

1.2 При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых ДТУ-2-06-Х к ГЭТ 2-2021 согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459, единицы плотности ГЭТ 18-2014 согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 г. №2603, и единицы температуры ГЭТ 34-2020 согласно ГОСТ 8.558-2009 для средств измерений температуры.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки ДТУ-2-06-Х, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами для средств измерений длины, плотности и температуры.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы измерений уровня дизельного топлива, мм: – нижний – верхний	3 от 260 до 1700 ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня дизельного топлива, в диапазоне температур топлива от плюс 5 до плюс 40 °С, мм	±2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности в диапазоне температур дизельного топлива от плюс 5 до плюс 40 °С, кг/м ³	±4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дизельного топлива, °С	±1
¹⁾ – в зависимости от заказа	

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта, подпункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7.1	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8.1 – 8.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9.1	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			
– определение абсолютной погрешности измерений уровня топлива	10.1	Да	Да
– определение абсолютной погрешности измерений плотности топлива	10.2	Да	Да
– определение абсолютной погрешности измерений температуры топлива	10.2	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения ДТУ-2-06-Х:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.2 Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (уровень, плотность, температура) по заявлению владельца прибора, с обязательным указанием в паспорте информации об объеме проведенной поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверку должны осуществлять специалисты организаций, аккредитованных на право поверки, изучившие эксплуатационную документацию на ДТУ-2-06-Х и на средства поверки.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8, 10	<p>Линейка измерительная: диапазон измерений до 2 метров, расстояние между штрихами 1 мм; допускаемое отклонение от номинальных значений длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом или концом шкалы $\pm 0,3$ мм</p> <p>Средство измерений плотности и температуры жидкостей: диапазон измерений плотности от 700 до 920 кг/м³, температуры от -40 до +50 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 1,5$ кг/м³, температуры $\pm 0,3$ °С</p>	<p>Стенд ДЛИЖ.442261.0016 в составе:</p> <p>– линейка измерительная металлическая (регистрационный № 66266-16)</p> <p>– плотномер ПЛОТ-3 (регистрационный № 20270-12)</p>
8, 9, 10	<p>Персональный компьютер с операционной системой Windows</p> <p>Преобразователь интерфейса USB в RS-232</p> <p>Источник питания постоянного тока 9 В</p>	<p>OLDI Computers OFFICE</p> <p>MOXA UPort 1150</p> <p>АКИП-1101</p>
8, 10	<p>Средство измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления. Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры от +5 до +40 °С; - относительной влажности от 30 до 80 %; - атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры ± 1 °С; - относительной влажности ± 3 %; - атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа 	<p>Термогигрометр Ива-6Н-Д (регистрационный № 46434-11)</p>

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Должны соблюдаться требования ГОСТ 31610.17-2012/IEC 60079-17:2002 по обеспечению безопасности при эксплуатации электрооборудования во взрывоопасных средах.

6.2 Должны соблюдаться требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемые средства поверки.

6.3 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6.4 Подсоединение поверяемого ДТУ-2-06-Х и средств поверки следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах).

6.5 Запрещается работать с поверяемым ДТУ-2-06-Х в случае обнаружения его повреждения.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра ДТУ-2-06-Х проверяют:

- наличие паспорта согласно комплекту поставки;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте;
- соответствие внешнего вида ДТУ-2-06-Х описанию типа средства измерений;
- отсутствие повреждений мастичной пломбы на винте крепления крышки электронного блока ДТУ-2-06-Х;
- отсутствие видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки подготавливают к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

8.2 Подключают ДТУ-2-06-Х к персональному компьютеру (далее – ПК) согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

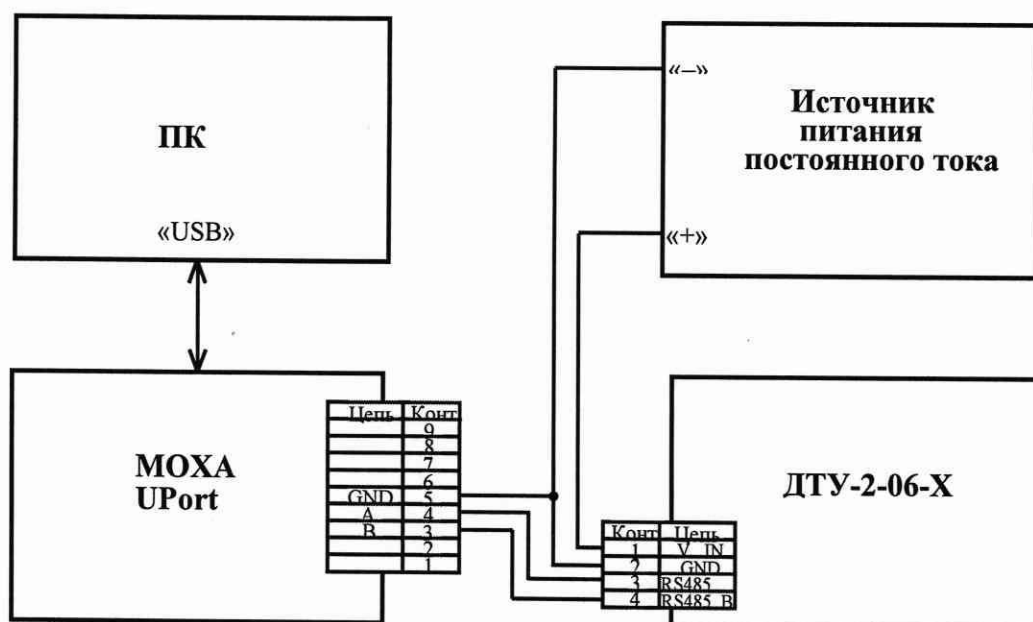


Рисунок 1 – Схема подключения ДТУ-2-06-Х

8.3 Опробование проводят на стенде ДЛИЖ.442261.0016 (или аналогичном) в соответствии с порядком работы, описанным в руководстве по эксплуатации стенда.

Результат опробования считают положительным, если подтверждена возможность считывания информации о температуре, плотности и уровне топлива. При наличии грубых отклонений в показаниях ДТУ-2-06-Х бракуют.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку программного обеспечения проводят в следующей последовательности:

- запускают программу "DTU-2_Test";
- фиксируют версию внешнего программного обеспечения, указанную в окне программы рядом с ее названием, и версию встроенного программного обеспечения, указанную в той же строке, как показано на рисунке 2. При отсутствии подключения ДТУ-2-06-Х версия встроенного программного обеспечения не отображается.

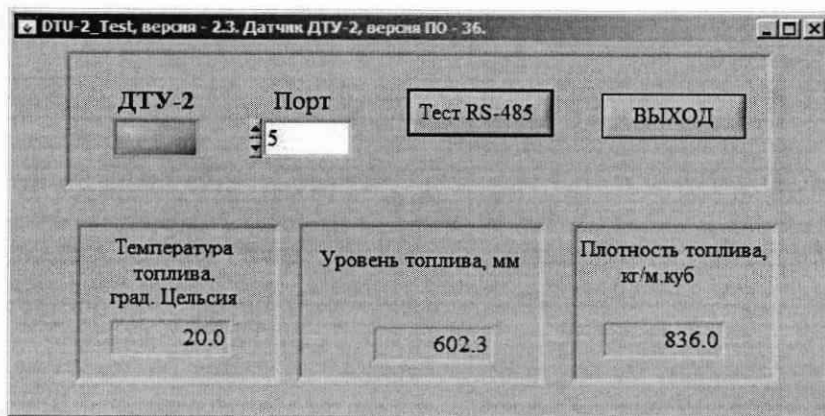


Рисунок 2 – Вид окна программы "DTU-2_Test"

Результат проверки считают положительным, если версия внешнего программного обеспечения не ниже 2.1 и версия встроенного программного обеспечения не ниже 29.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня топлива осуществляют на стенде ДЛИЖ.442261.0016 (или аналогичном) в соответствии с методом, описанным в руководстве по эксплуатации стенда:

- 1) выполняют операции, необходимые для перемешивания топлива с целью устранения возможной неравномерности его свойств по температуре и плотности;
- 2) поочередно устанавливают уровни топлива в стенде на расстояниях от верхней плоскости опорной пластины стенда в зависимости от варианта исполнения ДТУ-2-06-Х согласно таблице 4 с допустимым отклонением устанавливаемого значения не более ± 15 мм;

Таблица 4

Вариант исполнения ДТУ	Расстояния от верхней плоскости опорной пластины стенда до устанавливаемого уровня топлива, мм
от 280 до 400 включительно	40, 80, 120, 160, (X-100)
свыше 400 до 600 включительно	40, 110, 180, 250, (X-100)
свыше 600 до 900 включительно	40, 160, 280, 400, (X-100)
свыше 900 до 1300 включительно	40, 240, 440, 640, (X-100)
свыше 1300 до 1700	40, 340, 640, 1040, (X-100)
Примечание – X численно равно варианту исполнения ДТУ-2-06-X	

3) для каждого установленного уровня топлива фиксируют значение уровня топлива, измеренное ДТУ-2-06-X в поле "Уровень топлива" программы "DTU-2_Test", а также определяют положение нижнего края мениска A_d в стенде, по которому рассчитывают значение уровня топлива, измеренное стендом, согласно руководству по эксплуатации стенда.

4) рассчитывают для всех зафиксированных результатов абсолютную погрешность измерений уровня топлива Δ_{OU} в мм по формуле

$$\Delta_{OU} = A_d - A_P, \quad (1)$$

где A_d – значение уровня топлива, измеренное ДТУ-2-06-X, мм;

A_P – значение уровня топлива, измеренное стендом, мм.

Результат определения основной абсолютной погрешности измерений уровня топлива считают положительным, если полученные значения погрешности измерений уровня топлива находятся в пределах, указанных в таблице 1 данной методики поверки.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений плотности топлива осуществляют в следующей последовательности:

1) фиксируют значение плотности топлива, измеренное ДТУ-2-06-X в поле "Плотность топлива" программы "DTU-2_Test";

2) фиксируют значения плотности топлива, измеренное стендом в соответствии с методом, описанным в руководстве по его эксплуатации;

3) рассчитывают абсолютную погрешность измерений плотности топлива $\Delta\rho$ в кг/м^3 по формуле

$$\Delta\rho = \rho - \rho_0, \quad (2)$$

где ρ – значение плотности, измеренное ДТУ-2-06-X, кг/м^3 ;

ρ_0 – значение плотности, измеренное стендом, кг/м^3 .

Результат определения основной абсолютной погрешности измерений плотности топлива считают положительным, если полученные значения погрешности измерений плотности топлива находятся в пределах, указанных в таблице 1 данной методики поверки.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры топлива осуществляют в следующей последовательности:

1) фиксируют значение температуры топлива, измеренное ДТУ-2-06-X в поле "Плотность топлива" программы "DTU-2_Test";

2) фиксируют значение температуры топлива, измеренное стендом в соответствии с методом, описанным в руководстве по его эксплуатации;

3) рассчитывают абсолютную погрешность измерений температуры топлива Δt в $^{\circ}\text{C}$ по формуле

$$\Delta t = t - t_0, \quad (3)$$

где t – значение температуры, измеренное ДТУ-2-06-X, $^{\circ}\text{C}$;

t_0 – значение температуры, измеренное стендом, $^{\circ}\text{C}$.

Результат определения основной абсолютной погрешности измерений температуры топлива считают положительным, если полученные значения погрешности измерений температуры топлива находятся в пределах, указанных в таблице 1 данной методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

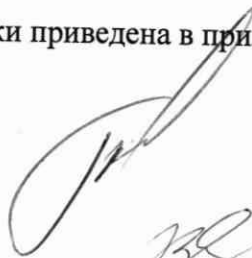
11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.4 Форма протокола поверки приведена в приложении А.

Начальник отдела 208
ФГБУ "ВНИИМС"



Б.А. Иполитов

Начальник сектора
ФГБУ "ВНИИМС"



В.И. Никитин

Главный метролог
ООО "Л Кард"



О.Ю. Долгая

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

Дата поверки	
Место проведения поверки	
Тип СИ	Датчик уровня ультразвуковой ДТУ-2-06-__
Изготовитель, год выпуска	ООО "Л Кард", 20__ г.
Номер в Госреестре СИ	61766-15
Вид поверки	(первичная/периодическая)
Заводской номер СИ	
Методика поверки	МП 208-056-2022

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура окружающей среды, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭТАЛОНЫ

Основные средства поверки	Зав. №	Срок действия свидетельства
Стенд _____ (наименование или обозначение стенда и сведения о его аттестации) в составе: линейка измерительная _____ (обозначение типа СИ и номер в перечне утвержденных эталонов) плотномер _____ (обозначение типа СИ и номер в перечне утвержденных эталонов)		

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Внешний осмотр, п. 7.1 методики поверки

Проверка	Результат
Наличие паспорта	(соответствует/ не соответствует)
Соответствие серийного номера указанному в паспорте	(соответствует/ не соответствует)
Соответствие внешнего вида ДТУ-2-06-Х описанию типа средства измерений	(соответствует/ не соответствует)
Отсутствие видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки	(соответствует/ не соответствует)

2 Опробование, п. 8.3 методики поверки

Проверка	Результат
Возможность считывания информации о температуре, плотности и уровне топлива	(соответствует/ не соответствует)
Наличие грубых отклонений в показаниях	(соответствует/ не соответствует)

3 Проверка программного обеспечения, п. 9.1 методики поверки

Проверка	Результат
Версия внешнего программного обеспечения _____	(соответствует/ не соответствует)
Версия встроенного программного обеспечения _____	(соответствует/ не соответствует)

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня топлива, п. 10.1 методики поверки

Расстояние от верхней плоскости опорной пластины стенда до устанавливаемого уровня топлива, мм	Положение нижнего края мениска A_L , мм	Значение уровня топлива, измеренное стендом A_P , мм	Значение уровня топлива, измеренное ДГУ-2, A_D , мм	Абсолютная погрешность измерений уровня топлива Δ_{OU} , мм	Результат
					(соответствует/ не соответствует)
					(соответствует/ не соответствует)
					(соответствует/ не соответствует)
					(соответствует/ не соответствует)
					(соответствует/ не соответствует)

4.2 Определение абсолютной погрешности измерений плотности топлива, п. 10.2 методики поверки

ρ_0 , кг/м ³	ρ , кг/м ³	$\Delta\rho$, кг/м ³	Результат
			(соответствует/ не соответствует)

4.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры топлива, п. 10.3 методики поверки

t_0 , °C	t , °C	Δt , °C	Результат
			(соответствует/ не соответствует)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов _____ (первичной/периодической) поверки средство измерений признано _____ (соответствующим/несоответствующим) установленным в описании типа метрологическим требованиям и _____ (пригодным/непригодным) к применению.

Поверитель

(подпись)_____
(ФИО)