

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

14 августа 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы содержания нефтепродуктов в воде ДККН-300

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-959-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы содержания нефтепродуктов в воде ДККН-300 (далее – анализаторы), предназначенные для измерений массовой концентрации нефтепродуктов в сточных, технологических, природных и питьевых водах.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки анализатора перед вводом в эксплуатацию, периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 При поверке анализаторов должна быть обеспечена прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020, путем применения стандартного образца утвержденного типа состава нефтепродуктов в водорастворимой матрице ГСО 7117-94, прослеживаемого к ГЭТ 3-2020 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1622 от 04.07.2022.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – косвенное измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
2.1 Контроль условий поверки	да	да	8.1
2.2 Подготовка к поверке средства измерений	да	да	8.2
2.3 Опробование средства измерений	да	да	8.3
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде	да	да	10.1

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °С

от +15 до +25;

атмосферное давление, кПа

от 84 до 106;

относительная влажность воздуха, %

от 20 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие техническое образование, изучившие Руководство по эксплуатации анализатора и имеющие навыки работы с анализатором.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) анализатор (под контролем поверителя).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные 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
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,3$ кПа; - относительной влажности воздуха от 20 % до 80 % с погрешностью ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде	Государственные стандартные образцы содержания нефтепродуктов в водорастворимой матрице для приготовления растворов в диапазоне значений массовой концентрации нефтепродуктов в воде от 1 до 300 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности ГСО не более ± 5 %	Стандартные образцы содержания нефтепродуктов в водорастворимой матрице ГСО 7117-94
Вспомогательные средства:		
Колбы мерные 2 класса точности по ГОСТ 1770-74		Колбы мерные 2-25-2, 2-50-2 2-100-2, 2-200-2 ГОСТ 1770-74
Пипетки Мора или пипетки градуированные 2 класса точности по ГОСТ 29227-91 или ГОСТ 29169-91		Пипетки градуированные 1-2-2-1, 1-2-2-5, 1-2-2-10, 1-2-2-20, 1-2-2-25 ГОСТ 29227-91 Пипетки с одной отметкой 1-2-15 ГОСТ 29169-91
Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018		
Мешалка магнитная ПЭ-6100		
Стаканы лабораторные Н-1-1000 ТС ГОСТ 25336-82 в светонепроницаемом чехле		
Штатив лабораторный		
Примечание – 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 (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на анализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.3 Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в эксплуатационных документах на анализатор и на оборудование, приведенное в таблице 2.

6.4 В процессе поверки следует исключить воздействие прямого солнечного света на датчик, поскольку это может привести к искажению результатов измерений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектации анализатора эксплуатационной документации на него;
- соответствие внешнего вида анализаторов описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на процесс поверки анализатора;
- возможность идентификации средства измерений по маркировке;
- правильность установки анализатора;
- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- отсутствие посторонних шумов при встраивании.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если анализатор соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1. Если перечисленные требования не выполняются, анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля условий окружающей среды отображают в рабочих записях и в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Все компоненты анализатора перед проведением поверки предварительно выдерживают в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С, не менее:

- 12 ч – при разнице температур воздуха в помещении, где проводится поверка, и местом, откуда вносится СИ, более 10 °С;
- 1 ч – при разнице температур воздуха в помещении, где проводится поверка, и местом, откуда вносится СИ, от 1 °С до 10 °С;
- при разнице температур менее 1 °С выдержка не требуется.

8.2.2 При подготовке к поверке необходимо провести следующие операции:

- знакомятся с эксплуатационной документацией на анализатор и настоящей методикой поверки;
- проверяют наличие кода от служебного меню, в противном случае запрашивают его у производителя;
- убеждаются, что выполнены мероприятия по обеспечению условий безопасности;

- проверяют наличие паспортов и сроки годности ГСО, готовят контрольные растворы в соответствии с Приложением Б данной методики поверки;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Проверяют анализатор на функционирование в следующей последовательности:

- присоединяют датчик к пульту анализатора в соответствии с эксплуатационной документацией;
- включают прибор, убеждаются, что жидкокристаллический дисплей не поврежден и функционирует.

8.3.2 Убеждаются, что пульт успешно идентифицировал подключенный датчик и его значения корректно отображаются на экране.

8.3.3 Результат опробования анализатора считается положительным, если выполняются все выше перечисленные требования. Если перечисленные условия не выполняются, анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При проверке встроенного программного обеспечения (далее – ПО) выполняют идентификацию наименования и номера версии встроенного ПО. Номер версии встроенного ПО указан в руководстве по эксплуатации на анализатор.

9.2 Для проверки версии встроенного ПО пульта необходимо включить питание: на индикаторе отобразится заставка с логотипом компании-изготовителя и версией установленного ПО.

9.3 Информацию о версии установленного встроенного ПО датчика можно найти на наклейке, которая крепится на корпусе и выполнена методом термотрансферной печати.

9.4 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если номера версий встроенного ПО пульта и датчика соответствуют указанным в описании типа средств измерений. Если номера версий ПО не соответствуют номерам, указанным в описании типа, анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде.

10.1.1 Готовят не менее трёх контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации нефтепродуктов для каждого поддиапазона измерений в соответствии с процедурой приготовления контрольных растворов нефтепродуктов по Приложению Б.

10.1.2 Во время поверки датчик закрепляют на штативе, медленно, наклоняя, опускают в контрольный раствор, во избежание образования пузырьков. После установки расстояние между передней частью датчика и дном ёмкости с контрольным раствором должно составлять более 10 см, а расстояние от боковой стенки должно быть более 3 см.

10.1.3 Поверку проводят на всех контрольных растворах в порядке увеличения массовой концентрации нефтепродуктов в воде. После каждого контрольного раствора датчик промывается сначала дистиллированной водой, затем следующим измеряемым контрольным раствором.

10.1.4 Рассчитывают основную абсолютную погрешность измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде α_i , мг/дм³, по формуле (1):

$$\alpha_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i – измеренное значение массовой концентрации нефтепродуктов в i -ом контрольном растворе, мг/дм³;

C_i^D – действительное значение массовой концентрации нефтепродуктов в i -ом контрольном растворе, мг/дм³.

10.1.5 Результаты определения основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде считаются положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А, в противном случае анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений.

11.2 Результаты поверки анализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



О.Н. Бегутова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики анализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде, мг/дм ³	от 1 до 300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде, мг/дм ³ , в поддиапазонах: от 1,0 до 5,0 мг/дм ³ включ. св. 5,0 до 10,0 мг/дм ³ включ. св. 10,0 до 50,0 мг/дм ³ включ. св. 50,0 до 100,0 мг/дм ³ включ. св. 100,0 до 300,0 мг/дм ³ включ.	±0,5 ±2 ±5 ±10 ±20
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (20 ± 5) °С в диапазоне от +5 °С до +40 °С на каждые 10 °С, мг/дм ³	±0,3
Примечание – Основная и дополнительная погрешности измерений суммируются алгебраически	

Приложение Б (обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов нефтепродуктов¹

Б.1 Приготовление контрольных растворов (КР)

Б.1.1 В соответствии с таблицей Б.1 в мерную колбу² по ГОСТ 1770-74 помещают то количество таблеток ГСО, которое указано в таблице Б.1, промывают пробирки, в которых были таблетки ГСО дистиллированной водой, смывные воды выливают в ту же колбу. Далее заполняют мерную колбу на 2/3 объема дистиллированной водой и перемешивают содержимое до растворения таблетки. Для обеспечения корректного перемешивания раствора требуется использование лабораторной механической мешалки. Затем доводят объем в колбе дистиллированной водой до метки, закрывают стеклянной притертой пробкой и перемешивают. Все контрольные растворы готовят не менее 800 мл для корректной работы датчиков.

Б.1.2 Массовую концентрацию нефтепродуктов в контрольном растворе A_{co} , мг/дм³, рассчитывают по формуле (Б.1):

$$A_{co} = \frac{A_{amm}}{V}, \quad (\text{Б.1})$$

где A_{amm} – значение аттестованной характеристики СО, мг;
 V – объем используемой мерной колбы, дм³.

Б.1.3 Приготовленные растворы переливают в чистые сухие емкости (банки) из темного стекла во избежание попадания солнечного света.

Б.1.4 В таблице Б.1 приведен пример приготовления растворов массовой концентрации нефтепродуктов.

Таблица Б.1 – Пример приготовления контрольных растворов нефтепродуктов методом разведения таблетки ГСО в определенном объеме дистиллированной воды

Поддиапазон измерений	№ КР	Масса нефтепродуктов в водорастворимой матрице ГСО, мг	Количество таблеток ГСО	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация нефтепродуктов в КР A_{co} , мг/дм ³	Относительная погрешность массовой концентрации нефтепродуктов в КР, %
от 1,0 до 5,0 мг/дм ³ включ.	1	0,1	1	100	1	1,23
	2	0,1	3	100	3	2,11
	3	0,5	1	100	5	1,23
св. 5,0 до 10,0 мг/дм ³ включ.	4	0,1	6	100	6	2,97
	5	0,1	8	100	8	3,42
	6	0,5	2	100	10	1,71
св. 10,0 до 50,0 мг/дм ³ включ.	7	0,5	3	100	15	2,11
	8	0,5	5	100	25	2,71
	9	1	5	100	50	1,98
св. 50,0 до 100,0 мг/дм ³ включ.	10	1	6	100	60	2,17
	11	5	3	200	75	1,53
	12	5	2	100	100	1,26
св. 100,0 до 300,0 мг/дм ³ включ.	13	5	3	100	150	1,54
	14	5	4	100	200	1,77
	15	5	6	100	300	2,17

Б.1.5 Контрольные растворы готовят непосредственно перед проведением поверки.

Б.1.6 Относительную погрешность массовой концентрации нефтепродуктов в

¹ При приготовлении растворов нефтепродуктов использовать только стеклянную посуду.

² Мерная посуда должна быть защищена от света (например, при помощи алюминиевой фольги или с помощью защитного чехла из светонепроницаемой ткани).

контрольном растворе для водорастворимой матрицы, δ , %, рассчитывают по формуле (Б.2):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{co}^2 + \left(\frac{\Delta V_k}{V_k}\right)^2}, \quad (\text{Б.2})$$

где δ_{co} – относительная погрешность аттестованной характеристики СО, мг;
 $\frac{\Delta V_k}{V_k}$ – погрешность объема мерной колбы в соответствии с ГОСТ 1770-74, отн. ед.

Б.2 Приготовление контрольных растворов методом последовательного разбавления ГСО 7117-94

Б.2.1 Пример приготовления контрольных растворов приведен в таблице Б.1.

Б.2.2 Контрольные растворы методом разбавления готовят следующим образом: в чистую сухую мерную колбу отбирают аликвотную часть контрольного раствора массовой концентрации 100 мг/дм³ объемом $V_{\text{аликв.}}$, см³, вычисляемым по формуле (Б.3):

$$V_{\text{аликв.}} = \frac{C_i \cdot V_{\text{колбы}}}{C_0}, \quad (\text{Б.3})$$

где C_i – значение массовой концентрации нефтепродуктов в воде в приготавливаемом контрольном растворе, мг/дм³;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления контрольного раствора, см³;

C_0 – значение массовой концентрации в контрольном растворе с максимальной концентрацией, мг/дм³.

Б.2.3 Пример приготовления контрольных растворов путем последовательного разбавления ГСО приведен в таблице Б.2

Таблица Б.2 – Пример приготовления контрольных растворов путем последовательного разбавления ГСО

Под-диапазон измерений	№ КР	Исходный ГСО/контрольный раствор	Аликвота, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация нефтепродуктов в контрольном растворе A_{co} , мг/дм ³	Относительная погрешность массовой концентрации нефтепродуктов в контрольном растворе, %
св. 100,0 до 300,0 мг/дм ³ включ.	15	6 табл. ГСО 5 мг	-	100	300	2,17
	14	4 табл. ГСО 5 мг	-	100	200	1,77
	13	3 табл. ГСО 5 мг	-	100	150	1,54
св. 50,0 до 100,0 мг/дм ³ включ.	12	2 табл. ГСО 5 мг	-	100	100	1,26
	11	КР №15	25	100	75	1,29
	10	КР №15	20	100	60	1,69
св. 10,0 до 50,0 мг/дм ³ включ.	9	КР №14	25	100	50	1,29
	8	КР №14	25	200	25	1,28
	7	КР №12	15	100	15	2,55

Под-диапазон измерений	№ КР	Исходный ГСО/контрольный раствор	Аликвота, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация нефтепродуктов в контрольном растворе A_{co} , мг/дм ³	Относительная погрешность массовой концентрации нефтепродуктов в контрольном растворе, %
св. 5,0 до 10,0 мг/дм ³ включ.	6	КР №12	10	100	10	2,55
	5	КР №12	8	100	8	2,55
	4	КР №12	6	100	6	2,55
от 1,0 до 5,0 мг/дм ³ включ.	3	КР №12	5	100	5	2,36
	2	КР №12	3	100	3	2,36
	1	КР №12	1	100	1	3,71

Б.2.4 Абсолютную (ΔC_i , мг/дм³) погрешность приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации нефтепродуктов в воде рассчитывают по формуле (Б.4):

$$\Delta C_i = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{co}^2 + \left(\frac{\Delta V_{к1}}{V_{к1}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{аликв.}}{V_{аликв.}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{к2}}{V_{к2}}\right)^2}, \quad (\text{Б.4})$$

где δ_{co} – относительная погрешность аттестованной характеристики ГСО, мг;
 $\frac{\Delta V_{к1}}{V_{к1}}$ – погрешность объема мерной колбы в соответствии с ГОСТ 1770-74, отн. ед.;
 $\frac{\Delta V_{аликв.}}{V_{аликв.}}$ – погрешность мерной пипетки (дозатора), отн. ед.;
 $\frac{\Delta V_{к2}}{V_{к2}}$ – погрешность объема мерной колбы при разбавлении контрольного раствора максимальной концентрации в соответствии с ГОСТ 1770-74, отн. ед.

П р и м е ч а н и е – При определении абсолютной погрешности приготовления контрольных растворов учитываются погрешности только тех средств измерений и лабораторной посуды, которые использовались при приготовлении контрольных растворов.