
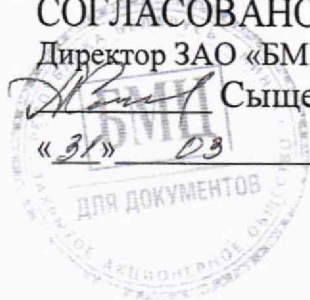


СОГЛАСОВАНО

Директор ЗАО «БМЦ»

 Сыщенко А.Ф.

«31» 03 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники БелГИМ

 Козак Ю.В.

"04" 01 2023 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**АНАЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ВОЗДУХОМ ПАРОВ
ЖИДКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ АДНП**


Методика поверки

МРБ МП. 3563-2023

Листов 17


Разработчик:

Инженер ЗАО «БМЦ»

 Васаренко И.В.

«31» 03 2023 г.

КОПИЯ ВЕРНА



Минск, 2023

Введение

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на анализаторы давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП (далее - анализаторы), выпускаемые по [1], производства ЗАО «БМЦ» и устанавливает методы и средства их первичной и последующей поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к анализаторам, приведены в приложении А.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями [2], [3].

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения;

ГОСТ EN 13016-1-2013 Нефтепродукты жидкие. Часть 1. Определение давления насыщенных паров, содержащих воздух (ASVP), и расчет эквивалентного давления сухих паров (DVPE);

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведения операций при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Подготовка к поверке	7	да	да
2 Внешний осмотр	8.1	да	да
3 Опробование	8.2	да	да
4 Определение метрологических характеристик			
4.1 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры (при температуре в измерительной камере 37,8 °С)	8.3.1	да	нет
4.2 Определение диапазона измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов и определение абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)	8.3.2	да*	да*
4.3 Определение относительной погрешностей при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)	8.3.3	да*	да*
5 Оформление результатов поверки**	9	да	да
Примечание			
* При поверке допускается выполнение операций по пункту 4.2 (протокол Б для первичной поверки и протокол В для последующей поверки) или по пункту 4.3 (протокол Г для первичной поверки и протокол Д для последующей поверки).			
** Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
7	Гигрометр-термометр цифровой ТНВ 1, диапазон измерения относительной влажности от 10 % до 100 %, пределы абсолютной погрешности при измерении относительной влажности ± 3 %, диапазон измерения температуры от 10 °С до 35 °С, пределы абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,6$ °С. Барометр - анероид БАММ-1, диапазон измеряемого давления от 80 кПа до 106 кПа, пределы абсолютной погрешности при измерении давления $\pm 0,2$ кПа
8.3.1	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, с диапазоном измерения от минус 50 °С до плюс 300 °С, с индивидуальной градуировкой в точке 37,8 °С с отклонением в пределах $\pm 0,033$ °С.

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
8.3.2	Манометр цифровой DPI 104, пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления $\gamma = \pm 0,05 \%$
8.3.3	Стандартные образцы давления насыщенных паров нефтепродуктов ГСО 9817-2011 (далее – СО) (ДНП-ПА(10)) давление насыщенных паров при температуре $(37,8 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$ 15,5 кПа, пределы относительной погрешности аттестованного значения ($P = 0,95$) $\pm 6 \%$, (ДНП-ПА(80)) давление насыщенных паров при температуре $(37,8 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$ 78,6 кПа, пределы относительной погрешности аттестованного значения ($P = 0,95$) $\pm 2,5 \%$.
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью. 2 Допускается взамен ГСО 9817-2011 применять химически чистые углеводородные соединения с массовой долей основного вещества не менее 99 % (пентан, 2,3-Диметил-бутан). 3 Все средства измерений должны иметь действующие знаки поверки, калибровки и (или) свидетельства о поверке или калибровке. 4 Все СО должны иметь паспорта с неистекшим сроком годности.	

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

5 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования ТКП 427, ГОСТ 12.1.044, ГОСТ ИЕС 61010-1, требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на анализатор [4] и применяемые средства поверки.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---|-------------------|
| - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ | от 15 до 30; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 70 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,0. |

7 Подготовка к поверке

7.1 Подготавливают и устанавливают СИ для контроля условий поверки, снимают показания параметров окружающей среды и фиксируют в протоколе поверки по формам, приведенным в приложениях Б, В.

7.2 Проверяют соответствие условий поверки требованиям, указанным в разделе 6 настоящей МП.

7.3 Проверяют наличие паспорта на СО.

7.4 Подготавливают анализатор к работе в соответствии с [4] и средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать [4];
- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики;
- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения.

8.1.2 Анализатор должен соответствовать всем требованиям 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка функционирования

Включают анализатор и проверяют его работоспособность согласно [4].

8.2.2 Идентификация ПО

Включают анализатор. Сравнивают наименование и номер версии ПО, отображаемые на экране, с наименованием и номером версии ПО, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
ADNP	1.0.0.0*
* Не ниже указанной версии	

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если анализатор функционирует в соответствии с [4] и наименование и номер версии ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1. Определение абсолютной погрешности при измерении температуры (при температуре в измерительной камере 37,8 °С)

Для определения абсолютной погрешности измерения температуры устанавливают лабораторный электронный термометр ЛТ-300 в специальный канал для контроля температуры в измерительной камере анализатора, заполненный 1 мл воды для обеспечения лучшего теплового контакта.

Проводят по три измерения температуры в измерительной камере с помощью датчика температуры поверяемого анализатора и термометра лабораторного электронного ЛТ-300 при температуре в измерительной камере 37,8 °С. Результаты измерений заносят в таблицу по форме таблицы Б.3 протокола по форме приложения Б.

За результат измерений температуры с помощью датчика температуры поверяемого анализатора и термометра лабораторного электронного ЛТ-300 принимают среднее арифметическое результатов единичных измерений \bar{t} , °С, которое вычисляют по общей формуле

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (1)$$

где t_i – результат i -го измерения температуры, °С;
 i – номер измерения;

n – количество измерений температуры, ($n \geq 3$).

Абсолютную погрешность анализатора при измерении температуры Δt , °С, вычисляют по формуле

$$\Delta t = \bar{t}_y - \bar{t}_o, \quad (2)$$

где \bar{t}_y – среднее арифметическое результатов измерений температуры с помощью датчика температуры анализатора во время измерения температуры термометром лабораторным электронным ЛТ-300, °С;

\bar{t}_o – среднее арифметическое результатов измерений температуры термометром лабораторным электронным ЛТ-300, °С;

Значения абсолютной погрешности при измерении температуры при температуре в измерительной камере 37,8 °С должны находиться в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

8.3.2 Определение диапазона измерений давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)

Определение диапазона измерений давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов проводят одновременно с определением абсолютной погрешности при измерении давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов.

Проводят по три измерения давления в измерительной камере с помощью датчика давления поверяемого анализатора и эталона давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону от 9 до 150,0 кПа. Результаты измерений заносят в таблицу по форме таблицы Б.4 протокола по форме приложения Б.

За результат измерений давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов с помощью датчика давления поверяемого анализатора и эталона давления принимают среднее арифметическое результатов единичных измерений \bar{P} , кПа, которое вычисляют по общей формуле

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}, \quad (3)$$

где P_i – результат i -го измерения давления, кПа;

i – номер измерения;

n – количество измерений давления ($n \geq 3$).

Абсолютную погрешность при измерении давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов ΔP , кПа, вычисляют по формуле

$$\Delta P = \bar{P}_y - \bar{P}_o, \quad (4)$$

где \bar{P}_y – среднее арифметическое результатов измерений давления с помощью датчика давления анализатора, кПа;

\bar{P}_o – среднее арифметическое результатов измерений давления эталона давления, кПа;

Диапазон измерений давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов и значения абсолютной погрешности при измерении давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице А.1 приложения А.

8.3.3 Определение относительной погрешностей при измерении давления насыщенного воздуха паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)

Проводят по два измерения давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов поверяемым анализатором с использованием каждого из применяемых СО. Результаты измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов заносят в таблицу по форме таблицы В.3 протокола по форме приложения В.

За результат измерения давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов поверяемым анализатором принимают среднее арифметическое результатов единичных измерений \bar{P} , кПа, которое вычисляют по формуле

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}, \quad (5)$$

где P_i результат i -го измерения давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов, кПа;

i – номер измерения;

n – количество измерений давления ($n \geq 2$).

Абсолютную погрешность при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов при использовании СО Δ_p , кПа, вычисляют по формуле

$$\Delta_p = \bar{P}_n - P_k, \quad (6)$$

где \bar{P}_n – среднее арифметическое результатов измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов с помощью поверяемого анализатора, кПа.

P_k – значение давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов СО, указанное в паспорте, °С;

Относительную погрешность при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов при использовании СО δ_p , %, вычисляют по формуле

$$\delta_p = \frac{\Delta_p}{P_k} \cdot 100 \quad (7)$$

Результаты измерений заносят в таблицу по форме таблицы В.3 протокола по форме приложения В.

Значения относительной погрешностей при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов, должны находиться в пределах, указанных в таблице А.1 приложения А.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемые формы которого приведены в приложениях Б, В.

9.2 При положительных результатах поверки на анализатор наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в приложении 2 [3].

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки анализатор выдают заключение о непригодности по форме, установленной [3].

При отрицательных результатах последующей поверки анализатора выдают заключение о непригодности по форме, установленной [3], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

Приложение А
(обязательное)
Обязательные метрологические требования

Обязательные метрологические требования приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры (при температуре в измерительной камере 37,8 °С), °С	±0,1
Диапазон измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, кПа	от 9 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, кПа *	±0,8
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, % **: в диапазоне от 9 до 50 кПа включ.	±9,0
в диапазоне от 50 до 150 кПа	±5,0
Примечание: * при использовании эталона давления ** при использовании ГСО	

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола первичной поверки при использовании эталона давления

_____ наименование организации проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП

тип _____ № _____

принадлежащего _____ наименование организации

Изготовитель _____ наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

Таблица Б.2

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____ соответствует/не соответствует

2 Опробование _____ соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры (при температуре в измерительной камере 37,8 °С)

Таблица Б.3

№ измерения	Значение температуры, измеренное с помощью датчика температуры анализатора, t_y , °С	Значение температуры, измеренное термометром лабораторным электронным ЛТ 300, t_0 , °С	Абсолютная погрешность измерения температуры Δt , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
1				$\pm 0,1$
2				
3				
Среднее арифметическое				

3.2 Определение диапазона измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)

Таблица Б.4

№ измерения	Значение давления, измеренное с помощью датчика давления поверяемого анализатора, P_y , кПа	Значение давления, измеренное с помощью эталона давления, P_o , кПа	Абсолютная погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов ΔP , кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, кПа
1				±0,8
2				
3				
Среднее арифметическое				

Диапазон измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись

расшифровка подписи

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола последующей поверки при использовании эталона давления

наименование организации проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № ____ - ____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП

тип _____ № _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель _____

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

Таблица Б.2

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

2 Опробование _____

соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение диапазона измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)

Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма протокола первичной поверки при использовании ГСО

наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ **-** _____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП

тип _____ № _____

принадлежащего _____

Изготовитель _____

наименование организации

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица В.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

Таблица В.2

Температура окружающего воздуха, °С	
Атмосферное давление, кПа	
Относительная влажность воздуха, %	

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

2 Опробование _____

соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры (при температуре в измерительной камере 37,8 °С)

Таблица Б.3

№ измерения	Значение температуры, измеренное с помощью датчика температуры анализатора, t_y , °С	Значение температуры, измеренное термометром лабораторным электронным ЛТ 300, t_o , °С	Абсолютная погрешность измерения температуры Δt , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
1				±0,1
2				
3				
Среднее арифметическое				

3.2 Определение относительной погрешностей при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)

Таблица В.3

№ измерения	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, измеренное с помощью анализатора, P_p , кПа	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов СО P_k , кПа	Относительная погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в δ_p , %	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 50 кПа, %	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 50 до 150 кПа, %
1				±9,0	±5,0
2					
Среднее арифметическое					

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заклучение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Приложение Д
(рекомендуемое)
Форма протокола последующей поверки при использовании ГСО

_____ наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП

тип _____ № _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель _____

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица В.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

Таблица В.2

Температура окружающего воздуха, °С	
Атмосферное давление, кПа	
Относительная влажность воздуха, %	

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

2 Опробование _____

соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение относительной погрешностей при измерении давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)

Таблица В.3

№ измерения	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, измеренное с помощью анализатора, P_p , кПа	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов P_k , кПа	Относительная погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в δ_p , %	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 50 кПа, %	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 50 до 150 кПа, %
1					
2				±9,0	±5,0
Среднее арифметическое					

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Библиография

- [1] ТУ ВУ 100270996.016-2013 Анализатор давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП
- [2] Постановление Государственного комитета по стандартизации от 20 апреля 2021 г. № 38 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов»
- [3] Постановление Государственного комитета по стандартизации от 20 апреля 2021 г. № 40 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений»
- [4] 100270996.016-13 Анализатор давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов АДНП. Паспорт, руководство по эксплуатации.