



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора –
руководитель Центра отливонов, поверки
и калибровки

" 16 "



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**АНАЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ВОЗДУХОМ ПАРОВ
ЖИДКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ «АДНП НОВА»**

Методика поверки

МРБ МП.3389-2022

Листов 13

Разработчик:

Инженер ЗАО «БМЦ»

Басаренко И.В.

" 16 " 09 2022 г.

КОПИЯ ВЕРНА



Минск, 2022

Гл. инженер
Меруке С.С.

Введение

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на анализаторы давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов «АДНП НОВА» (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 паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)	8.3.2	да	нет
4.3 Определение абсолютной и относительной погрешностей при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)	8.3.3	нет	да
5 Оформление результатов поверки	9	да	да
Примечание – 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, 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 - aneroid 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
8.3.2	Манометр цифровой DPI 104, пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления $\gamma = \pm 0,05$ %

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
8.3.3	Стандартные образцы давления насыщенных паров нефтепродуктов ГСО 9817-2011 (далее – СО) (ДНП-ПА(10)) давление насыщенных паров при температуре $(37,8 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ 15,5 кПа, пределы относительной погрешности аттестованного значения $(P = 0,95) \pm 6\%$, (ДНП-ПА(80)) давление насыщенных паров при температуре $(37,8 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ 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 быть с неистекшим сроком годности, иметь паспорта.	

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.

6.2 Стандартные образцы должны быть подготовлены в соответствии с ГОСТ EN 13016-1.

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.

7.5 Проверяют уровень заполнения вакуумным маслом емкости для масла в соответствии с [4].

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать [2];
- 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 [2].

8.2.2 Идентификация ПО

Нажимают кнопку «Info» в левом верхнем углу главного экрана анализатора. Сравнивают наименование и номер версии ПО, отображаемые на экране, с наименованием и номером версии ПО, указанными в таблице 3.

Таблица 3

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

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если анализатор функционирует в соответствии с [2] 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 термометром лабораторным электронным 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 термометром лабораторным электронным 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 насыщенных паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов (при использовании эталона давления)

Определение диапазона измерений давления насыщенных паров проводят одновременно с определением абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров.

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 0 до 150,0 кПа. Допустимо точку 0 кПа заменить близкой к 5 кПа. Результаты измерений заносят в таблицу по форме таблицы Б.4 протокола по форме приложения Б.

За результат измерений давления насыщенных 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 насыщенных 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 насыщенных паров жидких нефтепродуктов и значения абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров должны соответствовать требованиям, указанным в таблице А.1 приложения А.

8.3.3 Определение абсолютной и относительной погрешностей при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)

Проводят по два измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов поверяемым анализатором с использованием каждого из применяемых СО. Результаты измерений давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 25 кПа включ. заносят в таблицу по форме

таблицы В.3 протокола по форме приложения В. Результаты измерений давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 25 до 120 кПа заносят в таблицу по форме таблицы В.4 протокола по форме приложения В

За результат измерения давления насыщенных 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 паров жидких нефтепродуктов поверяемым анализатором, кПа;

i – номер измерения;

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

Абсолютную погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов при использовании СО (в диапазоне от 9 до 25 кПа) 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 поверяемым анализатором, кПа.

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

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

Относительную погрешность измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов при использовании СО (в диапазоне от 25 до 120 кПа) δ_p , %, вычисляют по формуле

$$\delta_p = \Delta_p / P_k \cdot 100 \quad (7)$$

Результаты измерений заносят в таблицу по форме таблицы В.4 протокола по форме приложения В.

Значения абсолютной и относительной погрешностей при измерении давления насыщенных 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 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов *, кПа	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 25 кПа включ. **, кПа	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 25 до 120 кПа ***, %	±5,0
Примечания: * при использовании эталона давления; ** при использовании ГСО; *** при использовании ГСО.	

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола при первичной поверке

наименование организации проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов
«АДНП НОВА»

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_v , °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 диапазона измерений давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов и абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных 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				$\pm 0,5$
2				
3				
Среднее арифметическое				

Диапазон измерений давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов _____

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола при последующей поверке

наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки анализатора давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов
«АДНП НОВА»

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 абсолютной и относительной погрешностей при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов (при использовании ГСО)

3.1.1 Определение абсолютной погрешности при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 25 кПа включ.

Таблица В.3

№ измерения	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, измеренное с помощью поверяемого анализатора, $P_{п}$, кПа	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов СО по паспорту $P_{к}$, кПа	Абсолютная погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов Δ_p , кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 9 до 25 кПа включ., кПа
1				$\pm 2,5$
2				
Среднее арифметическое				

3.1.2 Определение относительной погрешности при измерении давления насыщенных паров (при использовании ГСО) в диапазоне от 25 до 120 кПа

Таблица В.4

№ измерения	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов, измеренное с помощью анализатора, $P_{п}$, кПа	Значение давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов СО по паспорту $P_{к}$, кПа	Относительная погрешность при измерении давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов δ_p , %	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерения давления насыщенных паров жидких нефтепродуктов в диапазоне от 25 до 120 кПа, %
1				$\pm 5,0$
2				
Среднее арифметическое				

Закключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заклучение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Библиография

- [1] ТУ ВУ 100270996.028-2022 Анализатор давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов «АДНП НОВА »
- [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] 100270996.028-00 ПС Анализатор давления насыщенных воздухом паров жидких нефтепродуктов «АДНП НОВА». Паспорт и руководство по эксплуатации.