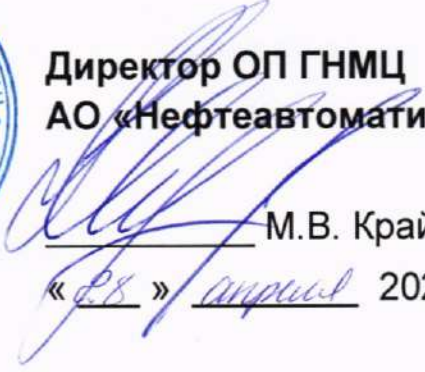


АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»
ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР в г. Казань



СОГЛАСОВАНО

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»

 М.В. Крайнов

« 28 »  2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки измерительные групповые автоматизированные АГЗУ-120М

Методика поверки
НА.ГНМЦ.0933-25 МП

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в
г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Березовский Е.В., к.т.н,
Сафиуллина А.Р.

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на установки измерительные групповые автоматизированные АГЗУ-120М (далее - установки), и устанавливает методику их первичной, периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднесуточного массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), т/сут	от 2,4 до 3000
Диапазон измерений среднесуточного объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /сут	от 50 до 80000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды при содержании воды (в объемных долях), %: - от 0 до 70 % - свыше 70 до 95 % - свыше 95 %	±6,0 ±15,0 в соответствии с аттестованной методикой измерений
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5,0

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода газожидкостных смесей в соответствии с ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков» к ГЭТ 195-2011 «Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей».

Поверка установок осуществляется методом прямых измерений.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2:

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр установки	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
3. Проверка программного обеспечения установки	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик установки	Да	Да	10
5. Подтверждение соответствия установки метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки установки с применением эталонов по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков» должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 — Условия проведения поверки установки

Наименование параметра	Единицы измерения	Количество
Температура окружающего воздуха (внутри помещений установки)	°C	от +15 до +30
Относительная влажность воздуха, не более	%	82

При проведении поверки установки на месте эксплуатации параметры окружающей и рабочей среды не должны превышать значения, указанные в технической документации применяемого эталона или установки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка установки должна проводиться метрологической службой предприятия или организацией, аккредитованной в установленном порядке.

4.2 Поверку установки должен выполнять поверитель, изучивший технологическую схему установки и принцип ее работы.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При поверке используют эталоны с метрологическими и техническими характеристиками, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 82 % с абсолютной погрешностью не более ± 5 %</p>	Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д, (регистрационный номер 46434-11)
п. 10.1 Определение метрологических характеристик установки в лаборатории	Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637 с диапазоном воспроизведения массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки и относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси не более $\pm 1,0$ %; с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки и относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) не более $\pm 1,5$ %.	Рабочий эталон единицы массового расхода жидкости и объемного расхода газа в составе газожидкостных смесей 1-го разряда по ГОСТ 8.637 в диапазоне значений массового расхода жидкости от 0,3 т/ч до 42 т/ч и объемного расхода газа от 5 м ³ /ч до 720 м ³ /ч, регистрационный номер эталона 3.2.ВЦВ.0073.2016
п. 10.2 Определение метрологических характеристик установки на месте эксплуатации	Рабочие эталоны 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637 с диапазоном воспроизведения массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 1,5 до 2,0 %, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону	Установка эталонная мобильная «ЭМУ», регистрационный номер 67338-17, диапазон значений массового расхода жидкости от 0,04 т/ч до 20,83 т/ч и объемного расхода газа от 0,42 м ³ /ч до 6250 м ³ /ч

	поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) от 3 до 5 %.	
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

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, действующие в местах поверки (в помещениях или местах эксплуатации) и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на эталоны, СИ и в паспорте на поверяемую установку.

7 Внешний осмотр установки

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать указанной в описании типа на установки;
- на элементах установки не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих применению;
- надписи и обозначения на элементах установки должны быть четкими;
- внешний вид установки должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с эксплуатационными документами на средства измерений, входящие в состав установки. На поверку представляют установки после проведения настройки и калибровки.

8.2 Контроль условий поверки

При подготовке к поверке контролируют выполнение условий, приведенных в разделе 3.

Результаты контроля условий поверки считают положительными, если зафиксированные условия поверки соответствуют приведенным в разделе 3.

8.3 Опробование

Опробование при поверке с использованием эталонов по ГОСТ 8.637 с применением имитатора нефти (нефтегазоводяной смеси без учета воды) проводят тестовыми испытаниями путем увеличения / уменьшения расхода поверочной среды в пределах рабочего диапазона эталона или установки.

Результаты опробования считают положительными, если при увеличении / уменьшении расхода поверочной среды соответствующим образом изменились значения, измеренные установкой.

Проверяют действие и взаимодействие компонентов установки в соответствии с эксплуатационными документами.

Результаты опробования считают положительными, если при работе установки отсутствуют сообщения об ошибках.

9 Проверка программного обеспечения установки

9.1 Для отображения идентификационных данных установки необходимо на сенсорной панели оператора нажать на вкладку «Настройки ГЗУ». В открывшемся на сенсорной панели окне отобразятся идентификационные данные ПО установки.

9.2 Если полученные при этом идентификационные данные и идентификационные данные, указанные в описании типа установки, идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия идентификационных данных ПО.

10 Определение метрологических характеристик установки

Все средства измерений, входящие в состав установки, на момент поверки установки должны иметь действующие сведения о положительных результатах поверки средств измерений, включенные в ФИФОЕИ.

Проверяют наличие сведений в ФИФОЕИ о положительных результатах поверки средств измерений, входящих в состав установки.

Определение метрологических характеристик установки проводят проливным методом.

10.1 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, с помощью эталона 1-го разряда в поверочной лаборатории.

10.1.1 Допускаемую относительную погрешность при измерении каждого параметра определяют сравнением значений каждого параметра, измеренного установкой, со значениями соответствующего параметра, измеренного эталоном 1-го разряда, используя в качестве измеряемой среды газожидкостную смесь из имитатора нефти, воды и газа (воздуха) с параметрами согласно таблице 5.

Таблица 5 - Параметры газожидкостного потока

№	Расход жидкости, Q_L , т/ч	Объемная доля воды в жидкой фазе, %	Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, Q_G , м ³ /ч
1	$(0,01-0,35) \cdot Q_L^{max}$	от 0 до 35	$(0,0-0,35) \cdot Q_G^{max}$
2		от 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_G^{max}$
3		от 70 до 99	$(0,7-1,0) \cdot Q_G^{max}$
4	$(0,35-0,7) \cdot Q_L^{max}$	от 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_G^{max}$
5		от 35 до 70	$(0,35-0,7) \cdot Q_G^{max}$
6		от 70 до 99	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_G^{max}$
7	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_L^{max}$	от 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_G^{max}$
8		от 35 до 70	$(0,35-0,7) \cdot Q_G^{max}$
9		от 70 до 99	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_G^{max}$

Q_L^{max} - максимальный расход жидкости, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход жидкости, измеряемый установкой, согласно описанию типа и эксплуатационной документации, т/ч;

Q_G^{max} - максимальный расход газа, приведенный к стандартным условиям, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход газа, измеряемый установкой, согласно описанию типа или эксплуатационной документации, или максимальный расход газа, установленных счетчиков газа, м³/ч.

10.1.2 Определение допускаемых относительных погрешностей измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, объема и объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, производится одновременно в каждой точке, соответствующей определенному расходу газожидкостной смеси (смеси имитатора нефти, воды и газа (воздуха) с соответствующим соотношением компонентов. В каждой точке проводят три измерения. Время измерений в каждой точке зависит от типоразмера установки, но не менее 10 минут. Допускается проводить в каждой точке одно измерение, но не менее 30 минут.

10.2 Определение допускаемых относительной погрешности при измерении массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, с помощью эталона 2-го разряда на месте эксплуатации.

10.2.1 Допускаемую относительную погрешность при измерении каждого параметра определяют при последовательном включении в поток установки и эталона 2-го разряда путем сравнения значений каждого параметра, измеренного установкой, со значениями соответствующего параметра, измеренного эталоном 2-го разряда, на рабочей среде поступающей из скважин(ы).

10.2.2 Определение допускаемых относительных погрешностей измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, производится одновременно на каждом скважинном флюиде с соответствующим соотношением компонентов. В каждой точке проводят три измерения. Время измерений в каждой точке зависит от типоразмера установки, но не менее 10 минут. Допускается проводить в каждой точке одно измерение, но не менее 30 минут.

11 Подтверждение соответствия установки метрологическим требованиям

Подтверждение соответствия установки метрологическим требованиям при определении метрологических характеристик установки

11.1 Допускаемую относительную погрешность i -го измерения массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), %, в j -ой точке определяют по формуле

$$\delta Q_{Lij} = \frac{Q_{Lij} - Q_{Lij}^{эт}}{Q_{Lij}^{эт}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где

Q_{Lij} - массовый расход жидкости, измеренный установкой при i -ом измерении в j -ой точке расхода, т/ч;

$Q_{Lij}^{эт}$ - массовый расход жидкости, измеренный эталоном 1-ого или 2-ого

разрядов при i-ом измерении в j-ой точке расхода, т/ч.

В случае измерений массы скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), допускаемую относительную погрешность i-го измерения массы скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси), %, в j-ой точке определяют по формуле

$$\delta m_{Lij} = \frac{m_{Lij} - m_{Lij}^{\text{эт}}}{m_{Lij}^{\text{эт}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где

m_{Lij} - масса жидкости, измеренная установкой при i-ом измерении в j-ой точке, т;

$m_{Lij}^{\text{эт}}$ - масса жидкости, измеренная эталоном 1-ого или 2-ого разрядов при i-ом измерении в j-ой точке, т.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) при каждом измерении не превышает $\pm 2,5 \%$.

11.2 Допускаемую относительную погрешность i-го измерения массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, %, в j-ой точке определяют по формуле

$$\delta Q_{nij} = \frac{Q_{nij} - Q_{nij}^{\text{эт}}}{Q_{nij}^{\text{эт}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где

Q_{nij} - массовый расход имитатора нефти (нефтегазоводяной смеси без учета воды), измеренный установкой при i-м измерении в j-ой точке, т/ч;

$Q_{nij}^{\text{эт}}$ - массовый расход имитатора нефти, измеренный эталоном 1-го или 2-го разрядов при i-м измерении в j-ой точке, т/ч.

В случае измерений массы скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, допускаемую относительную погрешность i-го измерения массы скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды, %, в j-ой точке определяют по формуле

$$\delta m_{nij} = \frac{m_{nij} - m_{nij}^{\text{эт}}}{m_{nij}^{\text{эт}}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где

m_{nij} - масса имитатора нефти (нефтегазоводяной смеси без учета воды), измеренная установкой при i-м измерении в j-ой точке, т;

$m_{nij}^{\text{эт}}$ - масса имитатора нефти, измеренная эталоном 1-го или 2-го разрядов при i-м измерении в j-ой точке, т.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (нефтегазоводяной смеси) без учета воды при каждом измерении не превышает при содержании воды (в объемных долях), %:

- от 0 до 70 %

- свыше 70 до 95 %

- свыше 95 %

± 6

± 15

в соответствии с аттестованной методикой измерений.

11.3 Допускаемую относительную погрешность i-го измерения объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, %, в j-ой точке определяют по формуле

$$\delta Q_{Gij} = \frac{Q_{Gij} - Q_{Gij}^{э\tau}}{Q_{Gij}^{э\tau}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где

Q_{Gij} - объемный расход газа (воздуха), приведенный к стандартным, измеренный установкой при i -м измерении в j -ой точке, м³/ч;

$Q_{Gij}^{э\tau}$ - объемный расход газа (воздуха), измеренный эталоном 1-го или 2-го разрядов при i -м измерении в j -ой точке, м³/ч.

В случае измерений объема газа (воздуха), допускаемую относительную погрешность i -го измерения объема газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, %, в j -ой точке определяют по формуле

$$\delta V_{Gij} = \frac{V_{Gij} - V_{Gij}^{э\tau}}{V_{Gij}^{э\tau}} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где

V_{Gij} - объем газа (воздуха), приведенный к стандартным, измеренный установкой при i -м измерении в j -ой точке, м³;

$V_{Gij}^{э\tau}$ - объем газа (воздуха), измеренный эталоном 1-го или 2-го разрядов при i -м измерении в j -ой точке, м³.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода газа (воздуха), приведенных к стандартным условиям, при каждом измерении не превышает $\pm 5 \%$.

11.4 В случае, если условия по п.11.1, 11.2 или 11.3 для любого i -го измерения не выполняются, результаты поверки считают отрицательными.

При получении положительных результатов по п. 11 установку считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки положительным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки установки в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца установки или лица, предоставившего установку на поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» выдается свидетельство о поверке и/или вносится запись о проведенной поверке в паспорте.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае оформления свидетельства о поверке) или в паспорте установки в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

12.3 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают, выдают извещение о непригодности согласно приказу Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. с указанием причин.