

СОГЛАСОВАНО

**Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»**



М.В. Крайнов

«18» 04 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки измерительные групповые автоматизированные АГЗУ-УТС

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0674-22 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

Настоящая инструкция распространяется на установки измерительные групповые автоматизированные АГЗУ-УТС (далее - установки), и устанавливает методику ее первичной, периодической поверки.

Поверку установки проводят в диапазоне измерений, указанном в эксплуатационной документации установки в зависимости от исполнения. Диапазон поверки указывают в сведениях о поверке, подаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Если очередной срок поверки средств измерений (далее — СИ) из состава установки наступает до очередного срока поверки установки, поверяется только это СИ, при этом поверку установки не проводят.

Проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава установки, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов невозможно.

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» соответственно, подтверждающие прослеживаемость к ГЭТ 195-2011 «Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей».

Поверка установок осуществляется прямым или косвенным методом.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7	Да	Да
2. Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	9.1	Да	Да
3. Опробование	8.2	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	10		
4.1 Определение метрологических характеристик установки проливным способом	10.2	Да*	Да*
4.2 Определение метрологических характеристик	10.3	Да*	Да*

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
установки поэлементным способом			
Примечание: * - определение метрологических характеристик установки выполняют согласно одному из пунктов 10.2, 10.3.			

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 (кроме мобильных эталонных установок, работающих на реальных измерительных средах) по ГОСТ 8.637-2013 «Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков» должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Условия проведения поверки установок

п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Количество
1	Температура окружающего воздуха (внутри помещений установки)	°C	от +15 до +30
2	Относительная влажность воздуха	%	от 30 до 80
3	Атмосферное давление	кПа	от 84 до 106,7

При проведении поверки поэлементным способом соблюдают условия в соответствии с требованиями документов на методики поверки СИ, входящих в состав 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 проливном методе поверки используют эталоны с метрологическими и техническими характеристиками, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – 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. 10.2 Определение метрологических характеристик установки при первичной или периодической поверке проливным способом	Эталоны и СИ 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 $\pm 1,5$ %. Эталоны и СИ 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 поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) от 3 до 5 %.	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637. Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637.
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

Допускается при проведении поверки проливным методом применение Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, действующие в помещениях, где проводится поверка, и требования безопасности,

установленные в руководстве по эксплуатации на эталонные СИ и на поверяемую установку

7 Внешний осмотр установки

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать технической документации;
- на элементах установки не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих применению;
- надписи и обозначения на элементах установки должны быть четкими и соответствовать технической документации.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Подготовка к поверке

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

8.2 Опробование

Опробование при поверке с использованием эталонов по ГОСТ 8.637 с применением имитатора нефтегазоводяной смеси проводят тестовыми испытаниями.

Опробование при поверке поэлементным способом проводят тестовыми испытаниями в соответствии с методиками поверки на СИ, входящие в состав установки.

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

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Чтобы определить идентификационные данные ПО установки, необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры для контроллера, входящего в ее состав.

В главном меню на сенсорной панели установки нажать кнопку «Данные о программном обеспечении». В открывшемся на сенсорной панели окне отобразится наименование и номер версии встроенного ПО контроллера.

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. В противном случае результаты поверки признают отрицательными.

9.3 Для проверки отсутствия полного ограничения доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации должна быть установлена целостность защитных пломб на контроллере установки.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение метрологических характеристик проводят проливным способом с использованием эталонов по ГОСТ 8.637 (п. 10.2) или поэлементным способом (п. 10.3).

10.2 Определение метрологических характеристик установки при первичной или периодической поверке проливным способом

Определение относительной погрешности установки при измерениях массового расхода скважинной жидкости, массового расхода скважинной жидкости без учета массы воды, объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, проводится с использованием эталонов по ГОСТ 8.637.

10.2.1 При проведении поверки установка подключается к эталону, на эталоне воспроизводится газожидкостный поток с параметрами, соответствующими таблице 4. В каждой *i*-ой точке проводят не менее трех измерений.

Таблица 4 - Параметры газожидкостного потока

№	Расход жидкости, $Q_{ж}$, т/ч	Объемная доля воды в жидкой фазе, %	Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, $Q_{г}$, м ³ /ч
1	$(0,01-0,35) \cdot Q_{ж}^{max}$	от 0 до 35	$(0,0-0,35) \cdot Q_{г}^{max}$
2		от 35 до 70	$(0,35-0,7) \cdot Q_{г}^{max}$
3		от 70 до 100	$(0,7-1,0) \cdot Q_{г}^{max}$
4	$(0,35-0,7) \cdot Q_{ж}^{max}$	от 0 до 35	$(0,0-0,35) \cdot Q_{г}^{max}$
5		от 35 до 70	$(0,35-0,7) \cdot Q_{г}^{max}$
6		от 70 до 100	$(0,7-1,0) \cdot Q_{г}^{max}$
7	$(0,7-1,0) \cdot Q_{ж}^{max}$	от 0 до 35	$(0,0-0,35) \cdot Q_{г}^{max}$
8		от 35 до 70	$(0,35-0,7) \cdot Q_{г}^{max}$
9		от 70 до 100	$(0,7-1,0) \cdot Q_{г}^{max}$

$Q_{ж}^{max}$ - максимальный расход жидкости, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход жидкости, измеряемый установкой, согласно описанию типа и эксплуатационной документации;

$Q_{г}^{max}$ - максимальный расход газа, приведенный к стандартным условиям, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход газа, измеряемый установкой, согласно описанию типа или эксплуатационной документации.

10.2.3 При определении метрологических характеристик установки в испытательной лаборатории с использованием рабочего эталона 2-го разряда по ГОСТ 8.637, использующего в качестве рабочей среды смесь вода + воздух, относительная погрешность измерений массового расхода скважинной жидкости без учета воды не определяется. Параметры газожидкостного потока задаются согласно таблицы 4 по массовому расходу жидкости и объемному расходу газа, приведенному к стандартным условиям.

10.2.4 При каждом *i*-ом измерении в *j*-ой точке расхода относительная погрешность установки при измерении массы и массового расхода скважинной жидкости (объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к

стандартным условиям, массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды), %, определяется по формуле

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

где

- Q_{ij} - показания или значения выходного сигнала установки при i -ом измерении в j -ой точке расхода;
- $Q_{ij}^{\text{эт}}$ - показания или значения выходного сигнала эталона при i -ом измерении в j -ой точке расхода.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

- относительная погрешность измерений массы и массового расхода скважинной жидкости не превышает $\pm 2,5$ % при вязкости нефти в пластовых условиях не более 200 мПа·с;
- относительная погрешность измерений массы и массового расхода скважинной жидкости не превышает $\pm 10,0$ % при вязкости нефти в пластовых условиях 200 мПа·с и более;
- относительная погрешность измерений массы скважинной жидкости без учета воды при содержании воды (в объемных долях), %, не превышает:
 - от 0 до 70 % $\pm 6,0$ %;
 - свыше 70 до 95 % $\pm 15,0$ %;
- относительная погрешность измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, не превышает $\pm 5,0$ %.

Если это условие не выполняется хотя бы для одного измерений соответствующей величины, то проводят дополнительное измерение и повторно определяют относительную погрешность измерения соответствующей величины. Если условие не выполняется повторно, то поверку прекращают до выявления и устранения причины невыполнения. После устранения причин заново проводят серию из не менее трех измерений соответствующей величины и определяют относительную погрешность измерений. В случае, если условие вновь не выполняется, результаты поверки считаются отрицательными.

10.3 Определение метрологических характеристик поэлементным способом

10.3.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав установки, поэлементным способом проводят в соответствии с методиками поверки, приведенными в описании типа соответствующего СИ.

10.3.2 Если по результатам поверки всех СИ, входящих в состав установки, их метрологические характеристики соответствуют указанным в описании типа соответствующего СИ, установка считается поверенной и пригодной к эксплуатации.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

При получении положительных результатов по п. 10 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, в случае оформления свидетельства о поверке установки руководствуются требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г., в котором указывается диапазон измерений в соответствии с описанием типа или фактически обеспеченный при поверке, и допускают установку к эксплуатации или оформляется раздел о поверке в паспорте установки.

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.