

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные количества нефтепродуктов «АГАТ-М»

Назначение средства измерений

Системы измерительные количества нефтепродуктов «АГАТ-М» (далее - системы «АГАТ-М») предназначены для измерений объема и массы светлых нефтепродуктов (НП), сжиженных углеводородных газов (СУГ) с учётом массы паровой фазы и других жидкостей, в том числе взрывоопасных, при коммерческом учете, учётно-расчётных и технологических операциях в подземных и наземных мерах вместимости (резервуарах).

Описание средства измерений

Принцип действия систем «АГАТ-М» основан на косвенном методе статических измерений массы НП по ГОСТ 8.595-2004. Уровень НП в резервуаре измеряется при помощи дальномера лазерного Dimetix модели FLS-CH10 производства «Dimetix AG» (регистрационный номер 54107-13 в Федеральном информационном фонде). Измерение уровня происходит при отражении лазерного луча от плоского дискового поплавка, плавающего на поверхности жидкости. Плотность НП измеряется при помощи плотномера 804 (регистрационный номер 47933-11 в Федеральном информационном фонде). Плотность СУГ измеряется при помощи плотномера ПЛОТ-ЗБ (регистрационный номер 20270-12 в Федеральном информационном фонде). Температура измеряемой среды измеряется полупроводниковым термопреобразователем, встроенным в измерительную полость датчика плотномера.

Выходные цифровые сигналы датчиков поступают в вычислительное устройство, с помощью которого производятся вычисления объема НП и СУГ в соответствии с градуировочной таблицей резервуара, предварительно занесенной и хранящейся в вычислительном устройстве, и массы НП и СУГ.

Конструктивно системы «АГАТ-М» вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002 состоят из:

- блока индикаторно-вычислительного устройства (далее - ИВУ), включающего в себя вычислительное устройство, устанавливаемое вне взрывоопасной зоны;
- узла датчиков (далее - УД) в количестве от 1 до 10 шт. УД может быть выполнен в двух исполнениях;
 - 4-х проводной линии связи между УД и ИВУ, работающей по цифровому интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU. По этой же линии поступает напряжение питания для УД. Линия связи обеспечивает работу системы «АГАТ-М» при удалении УД от ИВУ на расстояние до 1000 м;
 - беспроводной линии связи между УД и ИВУ с протоколом обмена Wireless Modbus RTU.

Вариант исполнения 01 предназначен для измерений уровня, температуры, плотности, объема и массы НП и состоит из двух штанг с единым фланцевым креплением к технологическому отверстию резервуара. В нижней части одной из штанг установлены датчики плотности и температуры (ДПТ), в качестве которых используется плотномер 804 и датчик сигнализации наличия подтоварной воды (ДСВ). Внутри второй штанги свободно перемещается дисковый поплавок, служащий отражающей поверхностью для лазерного луча датчика измерения уровня (ДИУ). В верхней части штанг в общем корпусе установлены ДИУ и блок преобразования сигналов датчиков (БПСД).

Вариант исполнения 02 отличается от варианта исполнения 01 наличием плотномера ПЛОТ-ЗБ для измерений плотности СУГ. Для измерений избыточного давления и температуры паровой фазы СУГ имеется датчик избыточного давления «Сапфир-22-МП-ВН-Ех» (регистрационный номер 33503-16 в Федеральном информационном фонде), который установлен на фланце крепления УД к резервуару.

Общий вид УД систем «АГАТ-М» исполнений 01 и 02 представлен на рисунках 1 и 2 соответственно.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

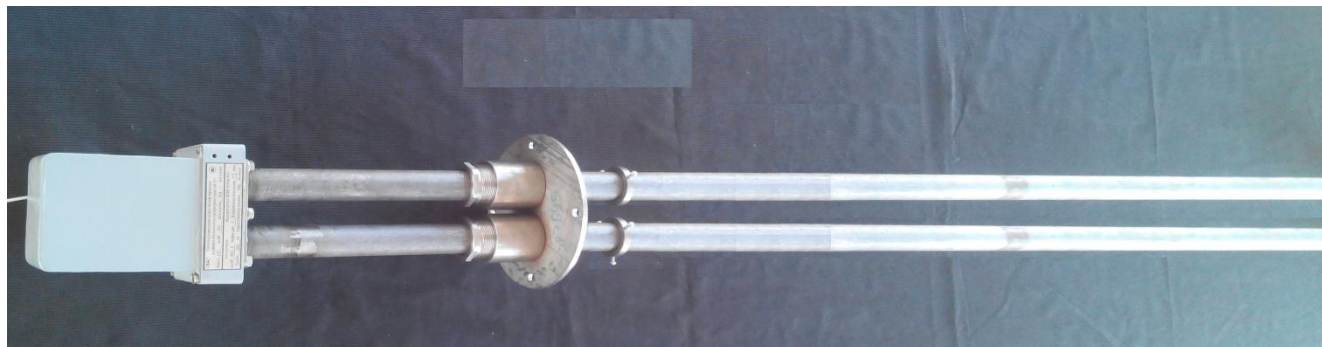


Рисунок 1 - Общий вид УД систем «АГАТ-М», исполнения 01

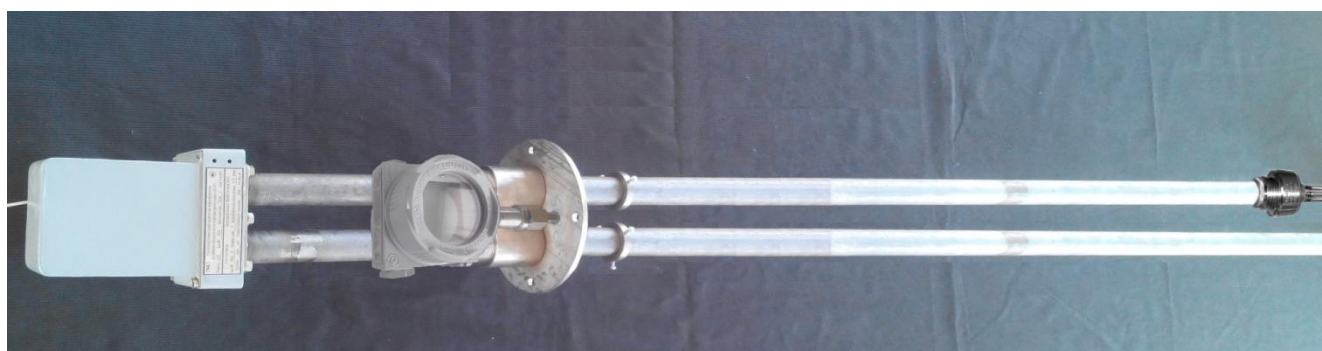


Рисунок 2 - Общий вид УД-Г систем «АГАТ-М», исполнения 02



Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа систем «АГАТ-М»

Системы «АГАТ-М» имеют возможность подключения к ним дополнительных датчиков, работающих в индикаторном режиме:

- оптических датчиков - сигнализаторов превышения загазованности (ОДСЗ). В качестве ОДСЗ используется датчик загазованности оптический ДЗО (регистрационный номер 57765-14 в Федеральном информационном фонде);

- датчиков-сигнализаторов падения гидростатического уровня и температуры ДСГУТ для двустенных резервуаров с заполнением межстенного пространства антифризом (контроль утечек). В качестве ДСГУТ используется преобразователь давления измерительный Сапфир-22-МП-ВН-ДИ-Ех модель 2121 регистрационный номер 33503-16 в Федеральном информационном фонде);

- датчиков сигнализации падения давления и температуры (ДСДТ) для двустенных резервуаров с заполнением межстенного пространства азотом (контроль утечек). В качестве ДСДТ используется преобразователь давления измерительный Сапфир-22-МП-ВН-ДИ-Ех модель 2141 регистрационный номер 33503-16 в Федеральном информационном фонде).

Выходные цифровые сигналы от указанных сигнализаторов передаются в общем пакете данных на ПК верхнего уровня с установленным ПО «ВУК-TSG» (или аналогичным), а также для управления исполнительными устройствами с дискретным входом через блок сигнализации (БС), имеющий 32 программируемых канала с релейным выходом.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) систем «АГАТ-М» по аппаратному обеспечению является встроенным. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

ПО разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение ПО выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Идентификационные данные ПО систем «АГАТ-М» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО | AGAT-M |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 0.1.2x |

Метрологические характеристики систем «АГАТ-М» нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики систем «АГАТ-М» приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------|
| ¹ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы НП в резервуаре, % | |
| - от 120 т и более при классе точности плотногомера $\pm 0,5$ % | $\pm 0,4$ |
| - от 120 т и более при классе точности плотногомера ± 1 % | $\pm 0,5$ |
| - до 120 т при классе точности плотногомера $\pm 0,5$ % | $\pm 0,5$ |
| - до 120 т при классе точности плотногомера ± 1 % | $\pm 0,65$ |
| ¹ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы СУГ (с учетом паровой фазы) в резервуаре, % | |
| - от 120 т и более; | $\pm 0,5$ |
| - до 120 т; | $\pm 0,65$ |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| ¹ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма (при использовании градуировочной таблицы с погрешностью определения вместимости резервуара не более $\pm 0,25$ %), % | $\pm 0,4$ |
| Диапазон измерений уровня, мм | от 50 до 25000 |
| Допускаемая погрешность измерений уровня, мм | ± 1 |
| Диапазон температур измеряемой среды, °C | от -40 до +50 |
| Диапазон измерений плотности, кг/м ³ - для НП - для СУГ | от 620 до 1630 от 420 до 700 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности в рабочих условиях, кг/м ³ - для НП при классе точности плотномера $\pm 0,5$ % - для НП при классе точности плотномера ± 1 % - для СУГ | $\pm 0,5$ ± 1 ± 1 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 |
| Границы допускаемой приведённой погрешности измерений избыточного давления в рабочих условиях при доверительной вероятности 0,95, % | $\pm 0,8$ |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| | |
|---|--|
| Рабочие условия применения для климатического исполнения У2 по ГОСТ 15150-69: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | от -40 до +50 95 от 84 до 106,7 (от 630 до 800) |
| Напряжение питания УД постоянного тока, В | (12,00 \pm 0,24) |
| Потребляемая мощность УД, В·А, не более | 3 |
| Потребляемая мощность систем «АГАТ-М» от сети переменного тока напряжением 220 В, В·А, не более | 55 |
| Количество коммутируемых каналов БС: Коммутируемое напряжение, В (переменное/постоянное) Коммутируемый ток, А | 32 220/30 16 |
| Габаритные размеры, мм, не более УД ИВУ | 5500×210×210 500×400×160 |
| Масса, кг, не более УД ИВУ | от 5 до 50 от 3,5 до 10 |
| Степень защиты УД от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96 | IP 66 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 100 000 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Примечание. ¹ В терминологии ГОСТ Р 8.595-2004. | |

Знак утверждения типа

наносится в правый верхний угол на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским методом, а также на информационную табличку, прикрепленную к УД, методом фотохимической печати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки систем «АГАТ-М» приведён в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки систем «АГАТ-М»

| Наименование | Кол-во, шт. | Примечание |
|---|------------------------------|----------------------------------|
| Система измерительная количества нефтепродуктов «АГАТ-М» в составе: УД (УД-Г) ИВУ | от 1 до 10 1 | В соответствии с опросным листом |
| Кабели соединительные для подключения УД к ИВУ | количество и длина по заказу | По дополнительному заказу |
| Модули приёмо-передатчиков (МПП) для беспроводной связи УД-ИВУ | от 2 до 11 | По дополнительному заказу |
| Комплект монтажных частей | 1 комплект | По дополнительному заказу |
| Диск с установочной программой «AGAT-M» 4И2.834.006ПО | 1 | |
| Руководство по эксплуатации 4И2.834.006 РЭ | 1 | |
| Паспорт 4И2.834.006 ПС | 1 | |
| Методика поверки 4И0.238.198МП2 | 1 | |
| Персональный компьютер, конфигурация в соответствии с заказной спецификацией | 1 | По дополнительному заказу |
| Оповещатель охранно-пожарный комбинированный «Бия-С» модель 1 | 1 | По дополнительному заказу |
| Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН-Ех, модель 2121 ТУ4212-177-0022561-2008 | от 1 до 10 | По дополнительному заказу |
| Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН-Ех модель 2141 ТУ4212-177-0022561-2008 | от 1 до 10 | По дополнительному заказу |
| Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН-Ех модель 2151 ТУ4212-177-0022561-2008 | от 1 до 10 | По дополнительному заказу |
| Датчик загазованности оптический ДЗО-Ех, ТУ 4215-001-23434764-2013(или аналог) | от 1 до 16 | По дополнительному заказу |
| Блок сигнализации БС | 1 | По дополнительному заказу |

Поверка

осуществляется по документу 4И0.283.198МП2 «Системы измерительные количества нефтепродуктов «АГАТ-М». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 15.06.2017.

Основные средства поверки:

- лента измерительная с грузом 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011;
- рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса по ГОСТ 7502-98;
- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-3-3 (регистрационный номер 49400-12 в Федеральном информационном фонде);
- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (регистрационный номер 46432-11 в Федеральном информационном фонде);
- измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный номер 27163-09 в Федеральном информационном фонде)
- калибратор давления пневматический «Метран-504-Воздух-1» (регистрационный номер 31057-09 в Федеральном информационном фонде);
- манометр грузопоршневой МП-2,5 (регистрационный номер 58794-14 в Федеральном информационном фонде);

- манометр грузопоршневой МП-60 (регистрационный номер 58794-14 в Федеральном информационном фонде);
- ГСО (регистрационные номера 4297-88, 4272-88, 9768-11 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых систем «АГАТ-М» с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на мастику пломбировочной чаши, расположенной на корпусе УД методом вдавливания.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным количества нефтепродуктов «АГАТ-М»

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений.

ТУ 4222-186-0022561-2014 Системы измерительные количества нефтепродуктов в единицах объема и массы в резервуарном парке «АГАТ-М». Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Теплоконтроль» (АО «Теплоконтроль»)

ИНН 1659041868

Адрес: 420054, г. Казань, ул. Владимира Кулагина, д. 1

Телефон/факс: (843) 278-32-32

E-mail: tk_mark@mail.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Маркет Гейт Консалтинг»

(ООО «Маркет Гейт Консалтинг»)

Адрес: 124460, г. Москва, , г. Зеленоград, 2-Западный проезд, д. 1, стр. 1, оф. 324-326

Телефон (факс): (495) 540-48-02

E-mail: info@market-gate.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.