

## 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-CN10 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.

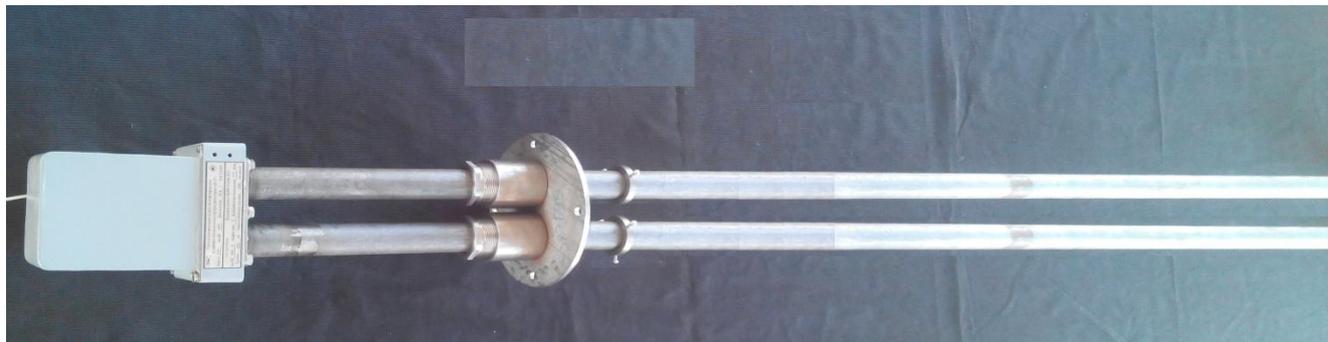


Рисунок 1 - Общий вид УД систем «АГАТ-М», исполнения 01

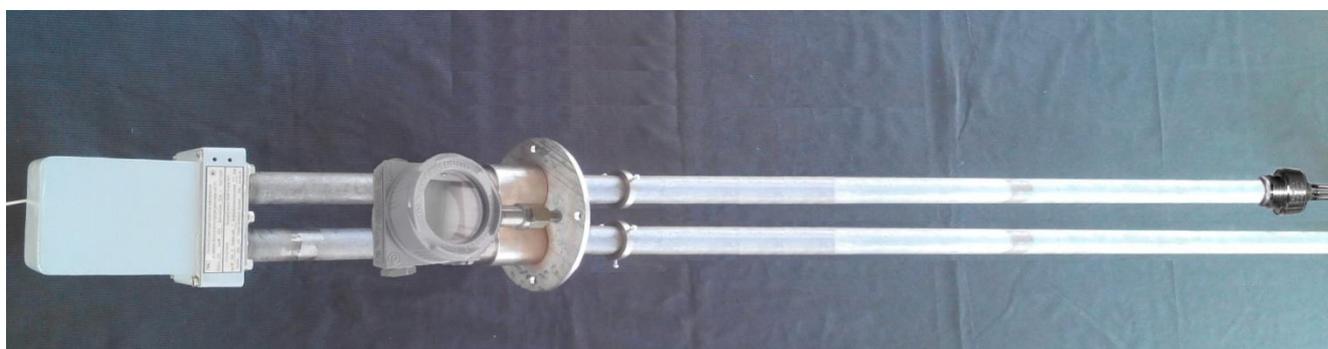


Рисунок 2 - Общий вид УД-Г систем «АГАТ-М», исполнения 02



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
<sup>1</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы НП в резервуаре, %	
- от 120 т и более при классе точности плотномера $\pm 0,5$ %	$\pm 0,4$
- от 120 т и более при классе точности плотномера $\pm 1$ %	$\pm 0,5$
- до 120 т при классе точности плотномера $\pm 0,5$ %	$\pm 0,5$
- до 120 т при классе точности плотномера $\pm 1$ %	$\pm 0,65$
<sup>1</sup> 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
<sup>1</sup> 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	$\pm 1$
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -40 до +50
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup> - для НП - для СУГ	от 620 до 1630 от 420 до 700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности в рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup> - для НП при классе точности плотномера $\pm 0,5$ % - для НП при классе точности плотномера $\pm 1$ % - для СУГ	$\pm 0,5$ $\pm 1$ $\pm 1$
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, °С - 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. <sup>1</sup> 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](mailto: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](mailto: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](mailto:pcsm@sura.ru)

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://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.