

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат автоматический для определения
условной вязкости нефтепродуктов**

ЛинтеА[®] ВУН-20

Программа и методика аттестации

АИФ 2.842.014 МА

Содержание

1 Объект аттестации	1
2 Цели и задачи аттестации	1
3 Объём аттестации	1
4 Условия и порядок проведения аттестации	2
5 Требования безопасности.....	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	2
7 Общие положения	3
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	3
9 Порядок проведения аттестации.....	4
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	8
11 Требования к отчётности	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИЯ АППАРАТА	9

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты автоматические для определения условной вязкости нефтепродуктов ВУН-20 (далее - аппарат).
- 1.2 Комплектность аппарата при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации аппарата определяют соответствие технического состояния аппарата требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать метод по ГОСТ 6258.

3 Объём аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации аппарата 1 год.

Таблица 1 - Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.2	Да	Нет	Нет
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Проверка точности поддержания температуры	9.5	Да	Да	Да
Проверка измерителя временных интервалов аппарата	9.6	Да	Да	Да
Определение водной постоянной вискозиметра	9.7	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.8	Да	Да	Да

4 Условия и порядок проведения аттестации

4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:

4.1.1 Параметры окружающей среды:

- 1) температура окружающего воздуха, °С: от плюс 10 до плюс 35;
- 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°С, не более, %: 80;
- 3) атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 106,6.

4.1.2 Место установки аппарата должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

4.1.3 Место установки аппарата должно исключать попадания прямых солнечных лучей на дисплей.

4.2 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) клемма «Земля» на задней панели аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 3) запрещается попадание посторонних предметов в резервуар и ванну аппарата. Это может повлечь за собой выход аппарата из строя;
- 4) во избежание получения ожогов запрещается прикасаться открытыми участками тела к резервуару во время работы аппарата;
- 5) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять общие правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В, а также с нефтепродуктами с высокой температурой во избежание ожога.

5.2 К аттестации не допускаются аппараты, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

6.1 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны пройти государственную поверку и иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.

6.2 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации аппарата, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Секундомер	от 0 до 300сек	КТ 3	Измерение времени истечения продукта	Секундомер СОПпр-2а-3-000
Термометр	от 20 до 100°С	0,1°С	Проверка датчиков температуры	Образцовый измеритель температуры ЛТ-300

6.3 Средства измерений должны обеспечивать требуемую точность измерения.

6.4 Предельно допустимые погрешности измерений, при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.

6.5 Вместо указанных средств измерения допускается применять другие аналогичные средства, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

6.6 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата.

7 Общие положения

- 7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.
- 7.2 При аттестации аппарата определяют:
- 1) соответствие точностных характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 2.842.014 РЭ;
 - 2) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п.2.1 АИФ 2.842.014 РЭ;
 - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
 - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что проверка требований к сточному отверстию выполняется определением водного числа.
- 7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.
- 7.3.2 К проведению аттестации аппаратов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый аппарат.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Точность измерения температуры ванны	$\Delta t_1 = t_b - t_{обр}$, где Δt_1 – разница показаний датчика температуры ванны и образцового термометра, °С	t_b – показания датчика температуры ванны, °С; $t_{обр}$ – показания образцового термометра, °С. Отклонение показаний аппарата от показаний образцового термометра (погрешность измерения) не должно превышать $\pm 0,5^\circ\text{C}$ плюс погрешность образцового измерителя температуры.
Точность измерения температуры продукта	$\Delta t_2 = t_{пр} - t_{обр}$, где Δt_2 – разница показаний датчика температуры продукта и образцового термометра, °С	$t_{пр}$ – показания датчика температуры продукта, °С; $t_{обр}$ – показания образцового термометра, °С. Отклонение показаний аппарата от показаний образцового термометра (погрешность измерения) не должно превышать $\pm 0,5^\circ\text{C}$ плюс погрешность образцового измерителя температуры.
Точность поддержания температуры ванны	$\Delta t_3 = t_b - t_{уст}$, где Δt_3 – разница показаний датчика температуры ванны и уставки, °С	t_b – показания датчика температуры ванны, °С; $t_{уст}$ – уставка (заданное значение), °С. Колебания температуры термостата в установившемся режиме не должны превышать $\pm 0,5^\circ\text{C}$.
Точность измерителя временных интервалов аппарата	$\Delta t = \tau_{ап} - \tau_{сек}$, где Δt – разница показаний между встроенным и образцовым секундомерами, с	$\tau_{ап}$ – показания аппарата, с; $\tau_{сек}$ – показания секундомера, с. Разность показаний между встроенным и образцовым секундомерами не должна превышать 0,8 сек.

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Водная постоянная вискозиметра		Водная постоянная резервуара определяется как среднее арифметическое восьми измерений, если средние результаты, полученные в обеих сериях испытаний отличаются не более, чем на 0,5 сек.

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

На рассмотрение представляют:

- 1) руководство по эксплуатации испытательного оборудования;
- 2) паспорта на комплектующие изделия;
- 3) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

Содержание работ по рассмотрению документации и методика приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание работ по рассмотрению документации и методика рассмотрения

Содержание работ по рассмотрению представленной документации	Указания по методике рассмотрения
1 Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителем	Эксплуатационная документация должна быть составлена в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610. Проверяют возможность использования документации исполнителем и обслуживающим персоналом. Проверяют наличие в эксплуатационной документации указаний по настройке и устранению возможных неисправностей испытательного оборудования.
2 Предварительная оценка возможности проведения исследований технических характеристик	Проводят оценку метрологического обеспечения испытуемого оборудования, а также определение оптимального интервала времени между периодическими аттестациями.
3 Установление действия свидетельств о поверке	Устанавливают, что срок действия свидетельств о поверке не истек.

9.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- 1) внешнего вида аппарата и его сборочных единиц;
- 2) наличия комплектности эксплуатационной документации;
- 3) комплектности и маркировки аппарата в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 4) отсутствия явных механических повреждений и дефектов.

9.4 Опробование

При опробовании проверяют:

- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
- 2) возможность включения, выключения и функционирования аппарата;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование жидкокристаллического дисплея;
- 5) правильность и надежность заземления;
- 6) возможность проведения испытаний в автоматическом режиме.

Если в процессе опробования на дисплее аппарата появилось сообщение об обнаруженной неисправности, то аппарат считается технически неисправным.

9.5 Проверка точности поддержания температуры

9.5.1 Включить аппарат, залить в ванну воду.

9.5.2 Действуя согласно п.п. 4) – 13) п.4.5.1 АИФ 2.842.014 РЭ, задать температуру испытания 40°C, градиент 0°C.

9.5.3 Установить датчик температуры продукта в пробку, закрывающую гнездо для заливки носителя ванны на глубину 84 мм (использовать установленный на датчик кольцевой уплотнитель).

9.5.4 Установить крышку на резервуар и накладки на неё.

9.5.5 Установить образцовый термометр в соответствующее гнездо в ванне. При использовании в качестве образцового измерителя ЛТ-300 необходимо:

- отмерить на нем высоту 84 мм;
- установить на него ограничитель (например, резиновое кольцо);
- установить его в гнездо ванны до ограничителя.

9.5.6 Нажать клавишу «Пуск». Аппарат перейдёт в режим стабилизации температуры ванны.

9.5.7 Выждать три минуты после появления заголовка «СТАБИЛЬНО: Т_ВАННЫ».

9.5.8 С интервалом в пять минут снять пять показаний датчика температуры ванны, датчика температуры продукта и образцового измерителя температуры и записать в таблицу А.1 ПРИЛОЖЕНИЕ А.

9.5.9 Выполнить п.9.5.2 - 9.5.8 настоящей методики, задавая температуры испытания 60°C и 80°C.

9.5.10 Слить воду из ванны, залить глицерин. Выполнить п.9.5.2 - 9.5.8 настоящей методики, задав температуру испытания 100°C.

9.5.11 Вычислить точность измерения температуры ванны по следующей формуле:

$$\Delta t_1 = t_b - t_{обр},$$

где Δt_1 – разница показаний датчика температуры ванны и образцового термометра, °C

t_b – показания датчика температуры ванны, °C;

$t_{обр}$ – показания образцового термометра, °C.

9.5.12 Значение Δt_1 не должно превышать $|0,5 + \alpha|$ °C, где α – погрешность образцового измерителя температуры. В противном случае необходимо провести калибровку датчика ванны согласно п. 5.8 АИФ 2.842.014 РЭ.

9.5.13 Вычислить точность измерения температуры продукта по следующей формуле:

$$\Delta t_2 = t_{пр} - t_{обр},$$

где Δt_2 – разница показаний датчика температуры продукта и образцового термометра, °C

$t_{пр}$ – показания датчика температуры продукта, °C;

$t_{обр}$ – показания образцового термометра, °C.

9.5.14 Значение Δt_2 не должно превышать $|0,5 + \alpha|$ °C, где α – погрешность образцового измерителя температуры. В противном случае необходимо провести калибровку датчика продукта согласно п. 5.8 АИФ 2.842.014 РЭ.

9.5.15 Вычислить точность поддержания температуры ванны по следующей формуле:

$$\Delta t_3 = t_b - t_{уст},$$

где Δt_3 – разница показаний датчика температуры ванны и уставки, °C

t_b – показания датчика температуры ванны, °C;

$t_{уст}$ – уставка (заданное значение), °C.

9.5.16 Значение Δt_3 не должно превышать 0,5°C.

9.6 Проверка измерителя временных интервалов аппарата

9.6.1 В режиме ожидания аппарата нажать клавишу «Режим», выбрать пункт 7 «Секундомер».

9.6.2 Клавишей «Пуск» запустить встроенный секундомер, одновременно запустить образцовый секундомер.

9.6.3 Через 300 секунд повторно нажать кнопку «Пуск» и одновременно остановить ручной секундомер.

9.6.4 Полученные результаты занести в ПРИЛОЖЕНИЕ А Таблица А.2.

9.6.5 Вычислить точность измерителя временных интервалов аппарата по следующей формуле:

$$\Delta t = \tau_{\text{ап}} - \tau_{\text{сек}},$$

где Δt – разница показаний между встроенным и образцовым секундомерами, °С

$\tau_{\text{ап}}$ – показания аппарата, с;

$\tau_{\text{сек}}$ – показания секундомера, с.

9.6.6 Значение Δt не должно превышать $|0,8+\alpha|$ сек, где α – погрешность образцового секундомера.

9.7 Определение водной постоянной вискозиметра

9.7.1 Аппаратура

- 1) Воронка для фильтрации воды и заливки продукта в резервуар.
- 2) Емкость от 2 до 3 литров для заливки воды в ванну аппарата.
- 3) Стекланный стакан ёмкостью не менее 0,35 л для отфильтрованной дистиллированной воды.
- 4) Емкость от 0,3 до 1 л для слива продукта из резервуара.
- 5) Пинцет.

9.7.2 Расходные материалы

- 1) Фильтровальная бумага: круг диаметром 100 мм.
- 2) Эфир петролейный: 100 мл.
- 3) Спирт технический: 20 мл.
- 4) Вода дистиллированная 1 л.
- 5) Нефрас 0,3л.
- 6) Спички.
- 7) Вата.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если температура водопроводной воды выше +15°С, её необходимо охладить подходящим способом, например, подготовив лёд или предварительно охладив ёмкость с водой в холодильной установке. Емкость ванны вискозиметра: 2 л.

ВНИМАНИЕ

Не допускается помещать лёд в ванну вискозиметра.

9.7.3 Установить резервуар в аппарат.

9.7.4 Включить аппарат.

9.7.5 Установить в резервуар равномерное кольцо с помощью пинцета.

9.7.6 Не устанавливая крышки на резервуар, установить стержень, закрепив его в держателе.

9.7.7 Установить под сточную трубку емкость для слива.

9.7.8 Залить в резервуар нефрас до установления мениска на рисках (или одной из рисок) кольца.

9.7.9 Вращением регулируемых по высоте ножек добиться установления мениска на двух рисках (при необходимости долить или слить нефрас).

9.7.10 Развернуть равномерное кольцо на 90° пинцетом. Выполнить п. 9.7.9 настоящей методики.

9.7.11 Развернуть равномерное кольцо на 90° пинцетом. Выполнить п. 9.7.9 настоящей методики.

9.7.12 Слить нефрас, выключить аппарат.

ВНИМАНИЕ

Не допускается перемещать аппарат до окончания определения водной постоянной.

- 9.7.13 Зажав сточное отверстие пальцем, промыть петролейным эфиром резервуар при помощи спички с ватой (область от дна до расширения).
- 9.7.14 При помощи спички с ватой, намоченной в эфире, тщательно промыть сточную трубку.
- 9.7.15 Удерживая пинцетом равномерное кольцо, тщательно очистить его при помощи спички с ватой, намоченной в эфире (верхнюю поверхность не обрабатывать).
- 9.7.16 Аналогичные п.9.7.13, 9.7.14, 9.7.15 настоящей методики операции провести, залив в резервуар спирт.
- 9.7.17 Промыть резервуар и кольцо дистиллированной водой; воду слить через сточную трубку.
- 9.7.18 Установить в аппарат поверяемые резервуар и равномерное кольцо (номера должны совпадать), установить крышку резервуара передающую шестерню, стержень.
- 9.7.19 В колбу (стакан) ёмкостью не менее 350 мл, предварительно тщательно вымытую последовательно водопроводной и дистиллированной водой, отфильтровать дистиллированную воду через фильтровальную бумагу.
- 9.7.20 Включить аппарат.
- 9.7.21 Задать температуру испытания 20°C, градиент -0,3°C.
- 9.7.22 Залить в резервуар дистиллированную воду, имеющую температуру $20 \pm 2^\circ\text{C}$ из колбы до риски на кольцевом указателе.

ВНИМАНИЕ

Не допускается заливать в резервуар воду температурой ниже указанной, так как при её нагреве образуются пузырьки растворённого воздуха, влияющие на результат испытания.

- 9.7.23 Залить воду температурой 10_{-6}^{+5} °C в ванну вискозиметра.
- 9.7.24 Установить измерительную колбу, предварительно тщательно вымытую последовательно водопроводной и дистиллированной водой в аппарат.
- 9.7.25 Вынуть стержень из крышки резервуара.
- 9.7.26 После заполнения колбы, установить стержень в резервуар аппарата.
- 9.7.27 Залить воду из измерительной колбы в резервуар аппарата, избегая разбрызгивания, удерживая колбу над резервуаром в течение 1-2 мин, чтобы стекла находящаяся в ней вода.
- 9.7.28 Повторить п. 9.7.25 - 9.7.27 настоящей методики пять раз.
- 9.7.29 Закрепить стержень в приводе стержня.
- 9.7.30 Установить режим работы аппарата А и режим испытаний: ручной.
- 9.7.31 Провести четыре испытания и занести результаты в таблицу А.3 в ПРИЛОЖЕНИЕ А.
- 9.7.32 Если результаты измерений отличаются от среднего арифметического не более чем на 0,5 сек, среднее арифметическое результатов записать в качестве среднего результата.
- 9.7.33 Выполнить повторно п.9.7.23, 9.7.24, 9.7.31 настоящей методики и занести результаты в таблицу А3 в ПРИЛОЖЕНИЕ А (вторая серия).
- 9.7.34 Если средние результаты, полученные в обеих сериях испытаний отличаются не более, чем на 0,5 сек, определить водную постоянную резервуара как среднее арифметическое восьми измерений.
- 9.7.35 Если водное число находится вне диапазона от 50 до 52 сек:
- проверить чистоту и отсутствие острых кромок у резервуара и сточной трубки, повторить п.9.7.13 - 9.7.34 настоящей методики;
 - в случае наличия царапин во внутренней поверхности резервуара от сточной трубки до кольцевой риски, заказать резервуар на предприятии-изготовителе.
- 9.7.36 Занести полученное водное число в аппарат.

9.8 Идентификация программного обеспечения

Идентификация проводится для проверки соответствия программного обеспечения аппарата аттестованному. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) включить аппарат;
- 2) находясь в режиме ожидания, нажать кнопку «Режим», выбрать пункт меню «Об аппарате»;
- 3) в появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Аппарат считается выдержавшим испытание, если все фактические точностные характеристики соответствуют требованиям его эксплуатационной документации.

11 Требования к отчётности

Положительные результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИЯ АППАРАТА

Таблица А.1 - Проверка точности поддержания температуры

Время, мин	0	5	10	15	20
$t_{обр}, ^\circ\text{C}$					
$t_{уст}, ^\circ\text{C}$					
$\Delta t_3, ^\circ\text{C}$					
$t_в, ^\circ\text{C}$					
$\Delta t_1, ^\circ\text{C}$					
$t_{пр}, ^\circ\text{C}$					
$\Delta t_2, ^\circ\text{C}$					

Таблица А.2 - Проверка измерителя временных интервалов аппарата

Параметры	Значения
$\tau_{ап}, \text{сек}$	
$\tau_{сек}, \text{сек}$	
$\Delta\tau, \text{сек}$	

Таблица А.3 - Определение водной постоянной вискозиметра

Таблица поверки резервуара № _____								
№ серии	Первая серия				Вторая серия			
	1	2	3	4	1	2	3	4
№ испытания								
Результат аппарата, сек								
Средний результат, сек								
Отклонение от среднего результата, сек								
Разность средних результатов, сек								
Водная постоянная вискозиметра, сек								