

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
(Росстандарт)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний  
в Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе - Югра,  
Ямало-Ненецком автономном округе»  
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ООО "ГАРАНТСНАБ"

В.О. Блащенко

«11» июня 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора  
ФБУ «Тюменский ЦСМ»

Д.С. Чередников

«11» июня 2021 г.



АВТОКЛАВ  
«R-VHy»

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

г. Тюмень  
2021 г.

## 1 ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИИ

### 1.1 Объект аттестации

Настоящая программа распространяется на автоклавы серии «R-VHy» (далее – автоклав), изготовленные ООО «ГАРАНТСНАБ» в испытательных подразделениях и лабораториях, и предназначенные для проведения исследований в условиях высокого давления и высокой температуры.

Комплектность автоклава, устанавливается в эксплуатационной документации.

### 1.2 Цели и задачи аттестации

Аттестация автоклава проводится с целью установления его пригодности как испытательного оборудования при проведении испытаний в условиях высокого давления и высокой температуры.

### 1.3 Общие положения

1.3.1 Аттестация автоклава проводится в испытательном подразделении, эксплуатирующем аттестуемый автоклав.

1.3.2 Продолжительность аттестации в течении рабочей смены инженерного состава в данном испытательном подразделении, но не менее 30 минут.

1.3.3 Перечень документов на основании, которых проводится аттестация:

- ГОСТ Р 8.568-2017. Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения;
- Руководство по эксплуатации.

### 1.4 Объем аттестации

1.4.1 Перечень этапов и последовательность их проведения аттестации приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Обязательность проведения операции при аттестации	
	первичная	периодическая
Рассмотрение технической документации	+	-
Внешний осмотр	+	+
Опробование прибора	+	+
Определение нестабильности поддержания заданного давления	+	+
Определение нестабильности поддержания установленной температуры	+	+
Определение скорости вращения мешалки (при наличии)	+	+

1.4.2 Характеристики автоклава, подлежащие оценке при аттестации:

- нестабильность поддержания заданного давления;
- нестабильность поддержания установленной температуры;
- погрешность задания скорости вращения мешалки (при наличии).

1.4.3 Программное обеспечение отсутствует поэтому не подлежит дополнительной оценке и аттестации.

## 1.5 Условия и порядок проведения аттестации

1.5.1 Аттестация аппарата проводится при следующих условиях:

- Относительная влажность воздуха в помещении до 80 %;
- Температура окружающей среды от 15 до 25 °С;

Перед проведением аттестации автоклав должен быть выдержан в помещении, где проводят аттестацию в течение 6 часов до выравнивания ее температуры с температурой помещения.

1.5.2 Внешние источники вибрации, вызывающие заметные на глаз колебания отсчетных устройств средств измерений, входящих в состав автоклава, не допускаются.

1.5.3 Автоклав является источником возможного поражения персонала:

- электрическим током;
- высоким давлением;
- термическим ожогом.

1.5.4 При проведении аттестации следует выполнять требования безопасности, изложенные в документах:

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Правила безопасности труда, действующие на объекте;
- Правила безопасности при работе с легковоспламеняющимися и токсичными жидкостями в соответствии с ГОСТ 12.1.044;
- Правила пожарной безопасности, действующие на объекте;

1.5.5 Подготовка автоклава, а также его эксплуатация должны проводиться лицом, ознакомленным с устройством аппарата и условиями его эксплуатации.

1.5.6 Техническое обслуживание аппарата проводится согласно эксплуатационной документацией с занесением сведений о проведенном обслуживании в эксплуатационную документацию (формуляр, паспорт, журнал ТО и др.).

## 1.6 Информация о методике аттестации

Информация о методике аттестации приведена в разделе 2 настоящего документа.

## 1.7 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

1.7.1 Для проведения аттестации используются:

- Секундомер механический СОПпр-2а-3-000, класс точности 3;
- Прибор контроля параметров воздушной среды Ива-6А-КП;
- Манометр показывающий, в составе автоклава;
- Лабораторный электронный термометр «ЛТ-300» диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 300 °С, предельно допустимая погрешность измерения:
  - $\pm 0,05$  °С в диапазоне от минус 50 до плюс 200 °С;
  - $\pm 0,2$  °С в диапазоне от плюс 200 до плюс 300 °С.
- Тахометр цифровой универсальный TESTO 470, класс точности  $\pm 0,1$  % (контактный метод измерения);  $\pm 0,02$  % (бесконтактный метод измерения), диапазон измерений частоты вращения 1,00 – 99999 об/мин.

1.7.2 Все средства измерения, используемые при аттестации, должны иметь действующую поверку (сертификаты о калибровке).

Допускается применять другие средства измерений, по точности и пределам измерений не уступающие указанным.

## 1.8 Требования к отчетности

1.8.1 Результаты аттестации оформляются протоколом, оформленный согласно методике аттестации.

1.8.2 Материалы аттестации хранятся в испытательном подразделении, в котором проводилась аттестация. Порядок и сроки хранения устанавливаются внутренними инструкциями владельца автоклава.

## 2 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

### 2.1 Общие положения

2.1.1 Настоящая методика распространяется на автоклавы серии «R-VHy» (далее – автоклав), изготовленные ООО «ГАРАНТСНАБ» в испытательных подразделениях и лабораториях, и предназначенные для проведения исследований в условиях высокого давления и высокой температуры.

2.1.2 Принцип действия автоклава основан на воспроизведение условий исследуемых образцов при заданных давлении и температуре в автоклаве.

2.1.3 Целью проведения испытаний с использованием автоклава воспроизведение условий исследуемых образцов при заданных давлении и температуре.

2.1.4 Количественные характеристики при оценке автоклава являются:

- нестабильность поддержания заданного давления;
- нестабильность поддержания установленной температуры;
- погрешность задания скорости вращения мешалки (при наличии).

2.1.5 Меры безопасности при аттестации и требования квалификации обслуживающего персонала

2.1.5.1 Автоклав является источником возможного поражения персонала:

- электрическим током;
- высоким давлением;
- термическим ожогом.

2.1.5.2 При проведении аттестации следует выполнять требования безопасности, изложенные в документах:

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Правила безопасности труда, действующие на объекте;
- Правила безопасности при работе с легковоспламеняющимися и токсичными жидкостями в соответствии с ГОСТ 12.1.044;
- Правила пожарной безопасности, действующие на объекте.

2.1.5.3 Подготовка автоклава, а также ее эксплуатация должны проводится лицом, ознакомленным с устройством аппарата и условиями его эксплуатации.

## 2.2 Оцениваемые характеристики и расчетные соотношения

### 2.2.1 Характеристики автоклава, подлежащие оценке при аттестации:

- нестабильность поддержания заданного давления;
- нестабильность поддержания установленной температуры;
- погрешность задания скорости вращения мешалки (при наличии).

### 2.2.3 Нестабильность поддержания заданного давления, $\Delta_p$ , %, оценивается по формуле:

$$\Delta_p = \frac{P_i - P_3}{P_3} \cdot 100 \quad (1)$$

где:  $P_i$  - измеренное значение давление, кПа;

$P_3$  – заданное давление, кПа.

### 2.2.3 Нестабильность поддержания установленной температуры, $\Delta_t$ , оценивается по формуле:

$$\Delta_t = t_{max} - t_{min} \quad (2)$$

где:  $t_{max}$  - максимальная зафиксированная температура, °С;

$t_{min}$  - минимальная зафиксированная температура, °С.

### 2.2.4 Отклонение скорости вращения от заданного значения, $\Delta$ , об/мин, оценивается по формуле:

$$\Delta = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (v_i - v) \quad (3)$$

где  $v_i$  – результат  $i$ -го измерения, об/мин;

$v$  – заданное значение скорости вращения, об/мин;

$n$  – число измерений.

## 2.3 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

### 2.3.1 Для проведения аттестации используются:

- Секундомер механический СОПр-2а-3-000, класс точности 3;
- Прибор контроля параметров воздушной среды Ива-6А-КП;
- Манометр показывающий, в составе автоклава;
- Лабораторный электронный термометр «ЛТ-300» диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 300 °С, предельно допустимая погрешность измерения:
  - $\pm 0,05$  °С в диапазоне от минус 50 до плюс 200 °С;
  - $\pm 0,2$  °С в диапазоне от плюс 200 до плюс 300 °С..
- Тахометр цифровой универсальный TESTO 470, класс точности  $\pm 0,1$  % (контактный метод измерения);  $\pm 0,02$  % (бесконтактный метод измерения), диапазон измерений частоты вращения 1,00 – 99999 об/мин.

Допускается применять другие средства измерений, по точности и пределам измерений не уступающие указанным.

## 2.4 Порядок проведения, обработка, оценка и анализ результатов аттестации

### 2.4.1 Аттестация автоклава проводится при следующих условиях:

- Относительная влажность воздуха в помещении до 80 %;

- Температура окружающей среды от 15 до 25 °С;

Перед проведением аттестации автоклава должен быть выдержан в помещении, где проводят аттестацию в течение 6 часов до выравнивания ее температуры с температурой помещения.

2.4.2 Внешние источники вибрации, вызывающие заметные на глаз колебания отсчетных устройств средств измерений, входящих в состав автоклава, не допускаются.

2.4.3 Рассмотрение технической документации:

Содержание требований по рассмотрению технической документации	Указания по методике рассмотрения технической документации
Проверка соответствия комплекта представленных документов требованиям ГОСТ Р 8.568.	Устанавливается соответствие комплекта представленных документов требованиям ГОСТ Р 8.568 и технического паспорта фирмы-изготовителя.
Анализ технических и метрологических характеристик, полноты и способы выражения в документации фирмы изготовителя.	Проводится анализ технических и метрологических характеристик, полноты и способа их выражения в документации фирмы-изготовителя представленного оборудования, а также документов, регламентирующих технические и метрологические характеристики.
Оценка метрологического обеспечения аттестуемого испытательного оборудования.	Проводится оценка метрологического обеспечения испытательного оборудования, в том числе: анализ метрологических характеристик эталонного оборудования и оценка возможности применения его при аттестации.
Обоснования оптимального интервала времени периодической аттестации.	Проводится определение оптимального интервала периодической аттестации, установленных для отечественных и зарубежных аналогов, данных о надежности, данных по результатам периодической аттестации и других данных.

2.4.4 Экспериментальное исследование автоклава

2.4.4.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида автоклава и ее сборочных единиц (при их наличии) эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности автоклава эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки автоклава данным, указанным в эксплуатационной документации (паспорте, формуляре);
- правильность установки и закрепления автоклав согласно эксплуатационной документации;
- правильность и надежность заземления.

2.4.4.1.2 Проверка целостности пульта управления (при наличии), наружного изоляционного кожуха, сетевого кабеля, вилки с контактом заземления.

2.4.4.1.3 Безопасность персонала и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду при эксплуатации автоклава.

2.4.4.1.4 Неисправный, разукomплектованный автоклав к аттестации не допускается.

#### 2.4.4.2 Опробование

2.4.4.2.1 Опробование проводится согласно техническому описанию, изложенному в руководстве по эксплуатации.

2.4.4.2.2 При опробовании проверяют:

- возможность включения/выключения и функционирования автоклава;
- работоспособность органов управления и регулирования, в том числе контроллеров;
- функционирование манометра.

2.4.4.2.3 Если при опробовании выявлены технические неисправности, то до их устранения автоклав к дальнейшей аттестации не допускается.

#### 2.4.4.3 Определение нестабильности поддержания заданного давления.

Определение нестабильности поддержания заданного давления осуществляется при давлении 5 МПа, 10 МПа, 15 МПа, 20 МПа, 25 МПа с помощью манометра автоклава (далее манометр).

2.4.4.3.1 После стабилизации заданного давления записать в протокол по 5 значений измеренной давления с помощью манометра через равные интервалы времени 5 минут.

2.4.4.3.2 Вычисляют относительное отклонение между измеренным значением и заданным давлением,  $\Delta_p$ , %, по формуле (1):

$$\Delta_p = \frac{P_i - P_3}{P_3} \cdot 100 \quad (1)$$

где:  $P_i$  - измеренное значение давление, кПа;

$P_3$  - заданное давление, кПа.

Результаты аттестации считаются положительными, если относительное отклонение для каждого измеренного значения давления не превышает  $\pm 0,5$  %.

2.4.4.3.3 Повторить действия пунктов 2.4.4.3.1 и 2.4.4.3.2 для других значений давления.

#### 2.4.4.4 Определение нестабильности поддержания установленной температуры.

Определение нестабильности поддержания установленной температуры осуществляется в температурной точке минус 20 °С, плюс 10 °С, плюс 40 °С, плюс 60 °С с помощью эталонного термометра (далее термометр).

2.4.4.4.1 После стабилизации установленной проверяемой температуры, термометр поместить в точку рабочей зоны, записать в протокол по пяти значениям измеренной температуры с помощью термометра через равные интервалы времени 5 мин.

2.4.4.4.2 Вычисляют разность между максимальной и минимальной зафиксированной температурой,  $\Delta_t$ , °С, по формуле (1):

$$\Delta_t = t_{max} - t_{min} \quad (1)$$

где:  $t_{max}$  - максимальная температура в автоклаве, °С;

$t_{min}$  - минимальная температура в автоклаве, °С;

Результаты аттестации считаются положительными, если разность составит не более  $\pm 0,1$  °С.

2.4.4.4.3 Повторить действия пунктов 2.4.4.4.1 и 2.4.4.4.2 для других значений температуры.

2.4.4.5 Определение отклонения скорости вращения от заданного значения

Определение нестабильности поддержания установленной скорости осуществляется при скорости вращения: 500 об/мин, 1000 об/мин, 1500 об/мин, 2000 об/мин с помощью тахометра.

2.4.4.5.1 После стабилизации установленной скорости вращения, измерить и записать в протокол по 5 значений измеренной скорости вращения с помощью тахометра (п.5.1.2) через равные интервалы времени (2 мин.) в течение пяти минут работы мешалки.

2.4.4.5.2 По полученному массиву данных вычисляется отклонение скорости вращения от заданного значения для тахометра, как разность между измеренными и установленными значениями скорости вращения, по формуле (1):

$$\Delta = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (v_i - v) \quad (1)$$

Отклонение скорости вращения от заданной не должно превышать  $\pm 20$  об/мин.

2.4.4.5.3 Повторить действия пунктов 2.4.4.5.1 и 2.4.4.5.2 для других значений скорости вращения мешалки.

## 2.5 Требования к отчетности

2.5.1 По результатам первичной (повторной) аттестации оформляется протокол по форме приложения А ГОСТ Р 8.568, в который включаются следующие сведения:

- состав комиссии с указанием фамилии, должности, наименования предприятия (организации);
- основные сведения о автоклаве (наименование, тип, заводской номер, завод-изготовитель);
- проверяемые характеристики автоклава;
- условия проведения первичной аттестации автоклава: температура, влажность, давление;
- документы, используемые при первичной аттестации: методика аттестации, стандарты, эксплуатационные документы, др.;
- характеристики средств измерений, использованных для проведения первичной аттестации (наименование, тип, заводской номер) и сведения об их поверке (калибровке);
- результаты внешнего осмотра (комплектность, отсутствие повреждений, наличие действующих документов о поверке средств измерения, входящих в состав

- автоклава) и опробования (проверки функционирования автоклава);
- результаты определения действительных значений технических характеристик, определяемых при аттестации;
- заключение комиссии о соответствии автоклава требованиям настоящей методики и эксплуатационной документации;
- рекомендации комиссии;
- периодичность периодической аттестации автоклава в процессе его эксплуатации;
- подписи председателя и членов комиссии.

2.5.2 При положительных результатах первичной (повторной) аттестации на автоклав на основании протокола первичной (повторной) аттестации представителем ЦСМ, непосредственно участвовавшим в проведении аттестации, оформляется аттестат по форме приложения Б ГОСТ Р 8.568. Протокол подписывают председатель и члены комиссии

2.5.3 Отрицательные результаты первичной аттестации указываются в протоколе.

2.5.4 Периодическую аттестацию автоклава проводят в объеме, необходимом для подтверждения соответствия характеристик автоклава требованиям нормативных и (или) эксплуатационных документов по алгоритму, приведенному в настоящей методике.

2.5.5 Периодическую аттестацию автоклава проводят сотрудники подразделения, в котором он установлен и представители метрологической службы предприятия. По результатам периодической аттестации оформляется протокол по форме приложения А ГОСТ Р 8.568, в который включаются следующие сведения:

- основные сведения о автоклаве (наименование, тип, заводской номер, завод-изготовитель);
- проверяемые характеристики автоклава;
- условия проведения периодической аттестации автоклава: температура, влажность, давление;
- характеристики средств измерений, использованных для проведения периодической аттестации (наименование, тип, заводской номер) и сведения об их поверке (калибровке);
- результаты внешнего осмотра (комплектность, отсутствие повреждений, наличие действующих документов о поверке средств измерения, входящих в состав автоклава) и опробования (проверки функционирования автоклава);
- значения технических характеристик автоклава, полученные при предыдущей аттестации;
- заключение о соответствии автоклава требованиям нормативных, эксплуатационных документов и настоящей методике;
- подписи лиц, проводивших периодическую (повторную) аттестацию.

2.5.6 При положительных результатах периодической аттестации в эксплуатационную документацию (формуляр, паспорт, журнал учета и др.) делают соответствующую запись,

на автоклав наносят наклейку с датой проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации.

2.5.7 При отрицательных результатах периодической аттестации в протоколе указывают мероприятия, необходимые для доведения технических характеристик автоклава до требуемых значений.

2.5.8 Отрицательные результаты аттестации оформляются выдачей извещения о непригодности к эксплуатации.

2.5.9 Периодичность аттестации один раз в два года.

Разработано:

Начальник отдела МОП  
ФБУ «Тюменский ЦСМ»



Л.А. Каражова

Инженер по метрологии отдела МОП  
ФБУ «Тюменский ЦСМ»



С.А. Белов

### Нормативные ссылки

1. ГОСТ Р 8.568-2017. Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения;
2. ГОСТ 12.1.044-89 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения