



**СОГЛАСОВАНО:**


Начальник Волжского филиала  
ФБУ «Волгоградский ЦСМ»


  
\_\_\_\_\_ Е. Н. Бельчанская  
\_\_\_\_\_ 2022 г.



**УТВЕРЖДАЮ:**

Начальник технического отдела  
ООО «Приборостроительная компания  
«Высоковольтные Технологии»

  
\_\_\_\_\_ Д. П. Ванин  
\_\_\_\_\_ 2022 г.



**АППАРАТ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ  
АИДК-20Ц  
Программа и методика аттестации  
ПМА-055**

Волжский  
2022

**Разработана:** ФБУ «Волгоградский ЦСМ»

**Исполнители:** С.Ю. Неумывакин – инженер по метрологии 1 категории,  
С.В. Авилов – инженер по метрологии.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Перечень нормативной и технической документации использованной при разработке методики:

ГОСТ Р 8.568-2017	ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.3-75	Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности
ГОСТ 4997-75	Ковры диэлектрические резиновые. Технические условия
ПОТЭУ	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
4227-010-22378101-2014 ПС	Аппарат высоковольтный испытательный АИДК-20Ц. Паспорт

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая программа и методика аттестации (далее методика) распространяется на «Аппарат высоковольтный испытательный АИДК-20Ц» (далее аппарат) и устанавливает методы его первичной, повторной и периодической аттестации.

1.2 Методика разработана в соответствии с требованием ГОСТ Р 8.568 и содержит совокупность операций и правил, с целью установления пригодности аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний, указанных в ГОСТ 4997, Метод 1.

1.3 Первичная аттестация аппарата проводится до начала эксплуатации в объёме настоящей методики.

1.4 Периодическую аттестацию проводят в процессе эксплуатации аппарата в соответствии с данной методикой аттестации, с целью подтверждения пригодности его к дальнейшему применению.

1.5 Повторная аттестация проводится в случае ремонта, модернизации аппарата или других причин, которые могут вызвать изменение нормированных характеристик.

1.6 Допускается включать в состав комиссии представителей сторонних организаций, заинтересованных в результатах испытаний

1.7 В комплект технической документации при аттестации аппарата входят:  
- 4227-010-22378101-2014 ПС. «Аппарат высоковольтный испытательный АИДК-20Ц». Паспорт (далее паспорт аппарата).

1.8 Периодичность аттестации – не реже 1 раза в год.

## 2 ОПЕРАЦИИ АТТЕСТАЦИИ

2.1 При выполнении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при аттестации	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение геометрических параметров металлических валков	7.3.1	да	нет
Определение скорости протягивания диэлектрического ковra валком	7.3.2	да	нет
Определение относительной погрешности задания испытательного напряжения переменного тока	7.3.3	да	да
Определение относительной погрешности измерения силы переменного тока	7.3.4	да	да

### **3 УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ**

3.1 При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(45 - 75) \%$ ;
- напряжение питающей сети  $(220 \pm 22) \text{ В}$ ;
- частота питающей сети  $(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$ .

### **4 СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ**

4.1 При проведении аттестации должны использоваться средства измерений утвержденных типов, прошедшие поверку в организациях, аккредитованных на право поверки средств измерений.

4.2 При проведении аттестации должны применяться следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120А-0,25 переменного тока, диапазон измерений от 0 до 120 кВ, допускаемая относительная погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц и напряжения постоянного тока  $\pm[0,25+0,02(120/X - 1)] \%$ ;

- термогигрометр электронный Center 315, диапазон измерения температуры от минус 20 до плюс 60  $^\circ\text{C}$ , погрешность измерения  $\pm 0,8 ^\circ\text{C}$ , диапазон измерения влажности от 10 до 100 %, погрешность измерения  $\pm 3 \%$ ;

- секундомер СОСпр-26-2-000, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2;

- мультиметр цифровой АРРА-207 с пределом измерения по переменному току от 0 до 400 мА и пределом допускаемой погрешности при измерении переменного тока  $\pm 0,4 \%$ ;

- высоковольтная активная нагрузка рассеиваемой мощностью не менее 1 кВт, сопротивлением от 600 до 650 кОм;

- штангенциркуль односторонний для наружных и внутренних измерений ШЦ-II-300-0,1 по ГОСТ 166-89, с длиной измерительных губок от 150 мм;

- рулетка Р2УЗП ГОСТ 7502-98, предел измерения не менее 2 м, класс точности 3.

4.3 Средства аттестации подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4.4 Допускается применять аналогичные по назначению средства измерения, не уступающие по метрологическим характеристикам, указанным в настоящей методике.

### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении аттестации должны соблюдаться общие правила безопасности в соответствии с требованиями ПОТЭУ, ГОСТ 12.2.003 и 4227-010-22378101-2014 ПС.

5.2 При нарушении требований безопасности аттестацию не проводят.

5.3 Технически неисправный аппарат к аттестации не допускают.

5.4 Проведение аттестации в соответствии с пунктами 6.2 и 6.3 должно выполняться электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности не ниже III и допуск к самостоятельной работе в электроустановках напряжением свыше 1000 В, предварительно обученным безопасным методам работы с высоковольтными трансформаторами.

## **6 ПОДГОТОВКА К АТТЕСТАЦИИ**

Перед аттестацией должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ПОТЭУ (п.п. 5, 16), ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3 (п.п. 1.1, 1.2, 2.1, 2.4, 2.7, 2.8).

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ**

*При проведении аттестации должны строго соблюдаться требования п. 5.1 и последовательность действий, изложенная в п. 7 настоящей методики.*

### **7.1 Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре проверяется:

- комплектность аппарата в соответствии с 4227-010-22378101-2014 ПС;
- отсутствие видимых механических повреждений аппарата, средств измерений входящих в его состав, валков и входящего в комплект оборудования;
- перед включением аппарата осуществляется проверка наличия заземления блока индикации и блока высоковольтных валков.

### **7.2 Опробование**

При опробовании выполняются следующие действия:

- подключается аппарат к питающей электрической сети согласно 4227-010-22378101-2014 ПС;
- проверяется функционирование индикаторных устройств, работоспособность элементов управления и регулирования (четкость срабатывания, наличие надписей, и т.п.).

### **7.3 Определение нормированных метрологических характеристик аппарата.**

#### **7.3.1 Определение геометрических параметров металлических валков.**

Для определения диаметра и длины валков выполняются следующие действия:

- аппарат отключается от сети;
- для обеспечения доступа к валкам откручивают заднюю съемную защитную панель блока высоковольтных валков (Приложение А, рисунок 1 паспорта аппарата);
- диаметр валков (верхнего и нижнего) измеряют штангенциркулем (п. 4.2 настоящей методики) в середине и по краям каждого валка и должен быть  $(200 \pm 25)$  мм. Среднее значение диаметра заносится в таблицу 1, протокола аттестации, приведенного в приложении Б;

- длину валков (верхнего и нижнего) измеряют рулеткой (п.4.2 настоящей методики). Значения длин валков должны быть  $(400 \pm 5)$  мм,  $(650 \pm 5)$  мм,  $(900 \pm 5)$  мм. Результаты измерений заносят в таблицу 1, протокола аттестации, приведенного в приложении Б.

7.3.2. Определение скорости протягивания диэлектрического ковра нижним валком.

Перед проведением измерений необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться, что аппарат отключен от питающей сети;
- проверить наличие и целостности заземления блока высоковольтных валков и блока индикации аппарата;

- отсоединить разъем «Блокировка» на задней панели блока индикации, предназначенный для подключения внешней сигнальной лампы наличия высокого напряжения и контактов блокировки подачи высокого напряжения. **Внимание!** При разомкнутых контактах разъема «Блокировка» подача высокого напряжения блокируется.

Для определения скорости протягивания диэлектрического ковра измеряется время вращения нижнего валка и рассчитывается скорость его вращения.

Измерение скорости нижнего валка осуществляется следующим образом:

- на поверхность вала маркером наносится контрольная точка;
- аппарат подключается к питающей сети;
- кнопкой «ПУСК» на блоке индикации включается привод вращения нижнего валка аппарата;
- секундомером измеряется время, за которое валок выполнит три полных оборота.

Расчет скорости протягивания диэлектрического ковра валком производится по формуле:

$$V = \frac{\pi D_{\text{ниж}} n}{t}, \text{ где} \quad (1)$$

$\pi = 3,14$  – математическая постоянная, равная отношению длины окружности к её диаметру;

$D_{\text{ниж}}$  – диаметр нижнего валка, мм;

$t$  – время вращения нижнего валка, с;

$n$  – количество оборотов валка (3 оборота).

Скорость протягивания диэлектрического ковра валками должна быть  $(30 \pm 3)$  мм/с, полученные значения заносятся в таблицу 2, протокола аттестации, приведенного в приложении Б.

После проведения измерений выполняются следующие действия:

- отключают аппарат от питающей сети;
- соединяют разъем «Блокировка» на задней панели блока индикации, предназначенный для подключения внешней сигнальной лампы наличия высокого напряжения и контактов блокировки подачи высокого напряжения. **Внимание!** При разомкнутых контактах разъема «Блокировка» включение высокого напряжения блокируется;

- устанавливают заднюю съемную защитную панель блока высоковольтных валков (Приложение А, рисунок 1 паспорта аппарата).

7.3.3. Определение относительной погрешности задания испытательного напряжения переменного тока на высоковольтных валках.

Для определения относительной погрешности задания испытательного напряжения переменного тока блоком высоковольтных валков выполняются следующие действия:

- убедиться, что аппарат отключен от питающей сети;
- проверить наличие и целостности заземления блока высоковольтных валков и блока индикации аппарата;
- в зазор между высоковольтным и нижним валком помещают диэлектрик (например, сложенный дважды диэлектрический ковер) для исключения пробоя. Регулятор напряжения ЛАТР устанавливают в положение «0»;
- подключают киловольтметр КВЦ-120-0,25 (kV1) в соответствии со схемой приложения А, рисунок 1 настоящей методики;
- подключают аппарат к питающей сети;
- кнопкой «ПУСК» блока индикации включают аппарат и с помощью ЛАТРа задают испытательного напряжения равное 20 кВ.
- по киловольтметру kV1 фиксируют значение напряжения на блоке высоковольтных валков и заносится в таблицу 3, протокола аттестации, приведенного в приложении Б.

- относительная погрешность  $\delta U$  вычисляется по формуле:

$$\delta U = \frac{U - U_{V1}}{U_{V1}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где  $U$  – значение напряжения индикатора аппарата, кВ;

$U_{V1}$  – значение напряжение киловольтметра КВЦ-120А-0,25, кВ.

- относительная погрешность измерения переменного испытательного напряжения  $\delta U$  должна быть не более  $\pm [2,0 + 0,04(|X_k/x| - 1)] \%$

где  $X_k$  – верхнее значение диапазона измерения киловольтметра, входящего в состав аппарата (22 кВ);

$X$  – значение напряжения в поверяемой точке: 20 кВ.

- измеренное и рассчитанное значения заносятся в таблицу 3, протокола аттестации, приведенного в приложении Б.

После проведения измерений с помощью ЛАТРа уменьшают испытательное напряжение до 0 кВ, кнопкой «ПУСК» блока индикации отключают аппарат от питающей сети и отсоединяют киловольтметр КВЦ-120-0,25 (kV1).

7.3.4 Определение относительной погрешности измерения силы переменного тока на блоке высоковольтных валков.

Для определения относительной погрешности измерения силы переменного тока блоком высоковольтных валков выполняются следующие действия:

- убедиться, что аппарат отключен от питающей сети;
- проверить наличие и целостности заземления блока высоковольтных валков и блока индикации аппарата;



- в зазор между высоковольтным и нижним валком поместить диэлектрик (например, сложенный дважды диэлектрический ковер) для исключения пробоя. Регулятор напряжения ЛАТР установить в положение «0»;

- на высоковольтный выход блока высоковольтных валков последовательно с мультиметром (мА1), работающим в режиме измерения переменного тока, подключают высоковольтную нагрузку (R) в соответствии со схемой приложения А, рисунок 2 настоящей методики;

- подключают аппарат к питающей сети;

- на блоке индикации устанавливают максимальный порог срабатывания 50 мА;

- кнопкой «ПУСК» блока индикации включают аппарат;

- изменяя напряжение с помощью ЛАТРа поочередно задают следующие значения испытательного тока: 8; 15 и 30 мА;

- относительную погрешность  $\delta I$  для каждого значения тока вычисляют по формуле:

$$\delta I = \frac{I - I_{A1}}{I_{A1}} \times 100 \% \quad (3)$$

где:  $I$  – значение тока индикатора аппарата, мА;

$I_{A1}$  – значение тока мультиметра, мА;

- относительная погрешность измерения переменного испытательного тока  $\delta I$  не должна превышать  $\pm[2,0+0,04(|X_k/x| - 1)] \%$

где  $X_k$  – верхнее значение диапазона измерения миллиамперметра, входящего в состав аппарата (50 мА);

$X$  – значение напряжения в поверяемой точке: 8; 15 и 30 мА.

- измеренные и рассчитанные значения заносят в таблицу 4, протокола аттестации, приведенного в приложении Б.

После проведения измерений с помощью ЛАТРа уменьшают испытательное напряжение до 0 кВ и кнопкой «ПУСК» блока индикации отключают аппарат от питающей сети, отсоединяют мультиметр (мА1) и высоковольтную нагрузку (R).

7.3.5 Аппарат признается аттестованным, если он удовлетворяет требованиям пункта 7.1, 7.2, 3.3 настоящей методики.

## 8 ОФРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Результаты первичной (периодической, повторной) аттестации оформляются протоколом, содержание которого приведено в приложении Б, настоящей методики.

8.2 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола первичной аттестации оформляют аттестат по форме, приведенной в приложении Б, ГОСТ Р 8.568.

### Схема контроля параметров при аттестации

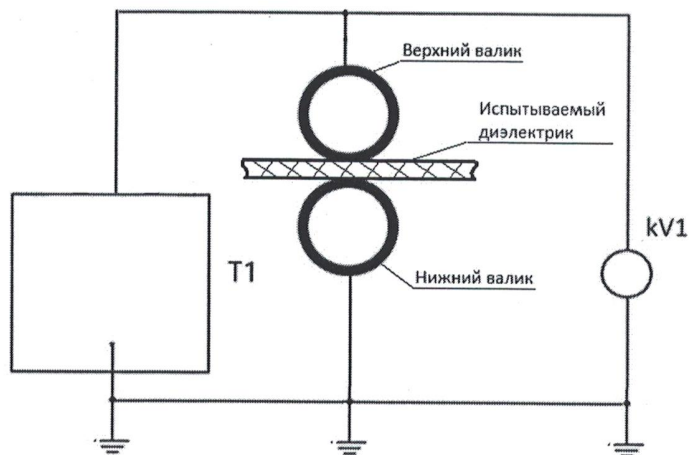


Рис. 1 Схема для определения относительной погрешности измерения переменного напряжения в блоке высоковольтных валков.

T1 - источник испытательного напряжения

kV1 - киловольтметр kV1 (п. 4.2 настоящей методики)

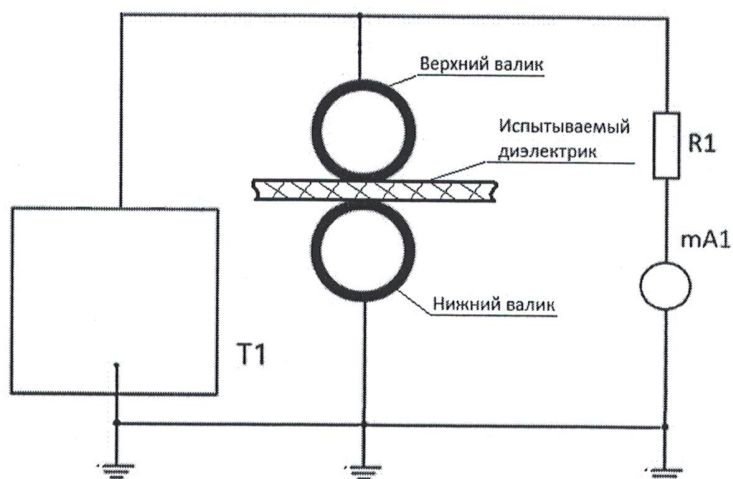


Рис. 2 Схема для определения относительной погрешности измерения силы тока в блоке высоковольтных валков.

T1 - источник испытательного напряжения

mA1 - миллиамперметр (п. 4.2 настоящей методики)

R1 - высоковольтная нагрузка (п. 4.2 настоящей методики)

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**аттестации**  
(вид аттестации)

от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 г.

Наименование: Аппарат высоковольтный испытательный  
Заводской номер: \_\_\_\_\_

Обозначение (тип): АИДК-20Ц

Изготовитель: ООО «Приборостроительная компания «Высоковольтные технологии»

Документ используемый при аттестации: ПМА-055. Аппарат высоковольтный испытательный АИДК-20Ц. Программа и методика аттестации

**Состав комиссии**

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия И.О.)

**Характеристики подлежащие аттестации**

- диаметр валков;
- длина валков;
- скорость протягивания диэлектрического ковра валком;
- относительная погрешность измерения переменного испытательного напряжения;
- относительная погрешность измерения силы тока.

**Условия аттестации**

температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С; влажность в помещении \_\_\_\_\_ %,  
напряжение питающей сети \_\_\_\_\_ В; частота питающей сети \_\_\_\_\_ Гц.

**Средства аттестации**

1. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
2. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
3. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
4. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
5. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
6. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)
7. \_\_\_\_\_  
(наименование СИ, зав. №, поверен до)

## Результаты аттестации

Внешний осмотр: соответствует (не соответствует) требованиям ПМА-055

Опробование: соответствует (не соответствует) требованиям ПМА-055

Определение нормированных характеристик:

Значение геометрических параметров металлических валков

Таблица 1

Наименование измеряемого параметра	Фактическое значение	Нормируемое значение	Фактическое отклонение	Нормируемое отклонение
Диаметр 1 верхнего валка		200 мм		± 25 мм
Диаметр 2 верхнего валка		200 мм		± 25 мм
Диаметр 3 верхнего валка		200 мм		± 25 мм
Диаметр 1 нижнего валка		200 мм		± 25 мм
Диаметр 2 нижнего валка		200 мм		± 25 мм
Диаметр 3 нижнего валка		200 мм		± 25 мм
Длина 1 верхнего валка		400 мм		± 5 мм
Длина 2 верхнего валка		650 мм		± 5 мм
Длина 3 верхнего валка		900 мм		± 5 мм
Длина 1 нижнего валка		400 мм		± 5 мм
Длина 2 нижнего валка		650 мм		± 5 мм
Длина 3 нижнего валка		900 мм		± 5 мм

Значение скорости протягивания диэлектрического ковra валком

Таблица 2

Наименование измеряемого параметра	Фактическое значение	Нормируемое значение	Фактическое отклонение	Нормируемое отклонение
Скорость вращения нижнего валка		30 мм/с		± 3 мм/с

Значения переменного испытательного напряжения

Таблица 3

Значение напряжения измерительного блока, U, кВ	Измеренное значение напряжение, $U_{VI}$ , кВ	Относительная погрешность, $\delta U$ , %	Нормируемое значение погрешности, $\delta U$ , %
20			$\pm 2$

Значения силы тока

Таблица 4

Значение тока измерительного блока, I, мА	Измеренное значение тока, $I_{AI}$ , мА	Относительная погрешность, $\delta I$ , %	Нормируемое значение погрешности, $\delta I$ , %
8			$\pm 2,21$
15			$\pm 2,09$
30			$\pm 2,03$

**Заключение:** аппарат высоковольтный испытательный АИДК-20Ц, № \_\_\_\_\_, аттестован (не аттестован) в качестве испытательного оборудования и может (не может) применяться для проведения высоковольтных испытаний ковров диэлектрических резиновых, изготовленных по ГОСТ 4997-75.

\_\_\_\_\_ И. О. Фамилия  
(подпись)

\_\_\_\_\_ И. О. Фамилия  
(подпись)