

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,

Зам. генерального директора

ФГУП "ВНИИФТРИ"



В.М. Балаханов

02 2010 г.

# АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ АЖК-31

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АВДП.406233.003 МП

н.р. 43558-10

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Вз. Инв. №	
Подп. и дата	

2010

## Содержание

Введение.....	3
1 Операции поверки .....	3
2 Средства поверки .....	3
3 Требования безопасности .....	3
4 Условия проведения поверки .....	4
5 Проведение поверки .....	4
5.1 Внешний осмотр.....	4
5.2 Опробование .....	4
5.3 Проверка основной приведенной погрешности измерений УЭП .....	4
5.4 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости ..	7
5.5 Оформление результатов поверки .....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень средств измерений и испытательного оборудования .....	9

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв №		Подпись и дата		
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<h3 style="margin: 0;">АВДП.406233.003.МП</h3>		
Разраб.	Шмелев					Лит.	Лист	Листов
Проверил	Шарапов					2	6	
Н. контр.						ЗАО «НПП «Автоматика»		
Утв.	Павлов							
Анализаторы жидкости кондуктометрические АЖК-31  Методика поверки								

## Введение

Настоящая методика распространяется на анализаторы жидкости кондуктометрические АЖК-31 (далее – анализаторы), выпускаемые по ТУ 4215-046-10474265-2009.

Анализатор имеет шесть модификаций АЖК-3101, АЖК-3101М, АЖК-3102, АЖК-3122, АЖК-3110, АЖК-3130, которые различаются между собой:

- а) комбинацией конструктивного состава: первичного преобразователя, измерительного преобразователя и измерительного прибора;
- б) индикацией измеряемой физической величины, в зависимости от назначения модификации АЖК: удельной электрической проводимости (УЭП), концентрации растворенных веществ, температуры анализируемой жидкости;
- в) наличием или отсутствием программной перенастройки диапазонов измерения.

Межповерочный интервал – 1 год.

При проведении поверки следует пользоваться руководством по эксплуатации для конкретной модификации анализатора.

### 1. Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п. 5.1);
- опробование (п. 5.2);
- проверка основной приведенной погрешности измерений УЭП (п. 5.3);
- проверка абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости (п. 5.4);
- оформление результатов поверки (п.5.5).

### 2. Средства поверки

2.1 Перечень средств измерений, испытательного оборудования и материалов, необходимых для проведения поверки анализаторов, приведен в приложении А.

### 3. Требования безопасности

3.1. При проведении поверки соблюдают требования охраны труда:

- а) при работе с химическими реактивами – по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-76 (2001);
- б) при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019-79 и ГОСТ 12.2.007.0-75

3.2. Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами и оборудованием, в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к анализаторам и оборудованию.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					АВДП.406233.003.МП	Лист 3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

#### 4 Условия проведения поверки

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность воздуха, не более 80 %,
- атмосферное давление  $(84...106) \text{ кПа}$ ,
- отсутствие вибрации, тряски, ударов и магнитных полей, влияющих на работу анализатора.

#### 5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

5.1.1 При внешнем осмотре устанавливается отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, комплектность анализатора в соответствии с паспортом. При наличии дефектов определяется работоспособность и возможность его применения.

5.2 Опробование.

5.2.1 В соответствии с РЭ проверяют функционирование анализатора в различных режимах работы.

5.2.2 Анализаторы, при операциях опробования которых, выявлено не соответствие требованиям РЭ, бракуют и к дальнейшей проверке не допускают.

5.3 Проверка основной приведенной погрешности измерений УЭП.

5.3.1 Проверку основной приведенной погрешности выполняют одним из следующих методов:

- с использованием эталонных растворов (п.5.3.2);
- с использованием контрольных растворов (п.5.3.3);
- поэлементным методом (п.5.3.4).

При проведении поверки к аналоговому выходу анализатора, в соответствии со схемой подключения, подключается миллиамперметр через сопротивление нагрузки: 0,25 кОм для диапазона изменения выходного тока  $(4...20) \text{ мА}$  и 1,0 кОм для диапазона изменения выходного тока  $(0...5) \text{ мА}$ .

5.3.2 Проверка основной приведенной погрешности с использованием эталонных растворов.

5.3.2.1 Основную приведенную погрешность измерения УЭП, определяют при отключенной термокомпенсации в трех точках, соответствующих  $(20 \pm 5, 50 \pm 5, 80 \pm 5) \%$  диапазона измерения.

Для определения основной приведенной погрешности используют эталонные растворы УЭП с погрешностью, не превышающей  $\pm 0,5 \%$ .

5.3.2.2 Подготовить эталонные растворы с соответствующими значениями УЭП. Промыть датчик проверяемого анализатора эталонным раствором три раза.

5.3.2.3 Поместить датчик ПП погружного типа проверяемого анализатора в емкость (стакан, цилиндр) с эталонным раствором УЭП и установить в термостат с температурой  $25 \pm 0,5 ^\circ\text{C}$ .

Поместить датчик ПП проточного типа, заполненный эталонным раствором УЭП в термостат.

Температура в термостате должна поддерживаться с точностью  $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$ .

Подпись и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АВДП.406233.003.МП	Лист
						4

5.3.2.5 После установления заданной температуры зафиксировать значения показаний анализатора и значения выходного тока.

5.3.2.6 Указанные действия выполнить по три раза на каждом растворе.

5.3.2.7 Основная приведенная погрешность по показаниям анализатора рассчитывается по формуле:

$$\gamma = ((\varepsilon_{\text{изм}} - \varepsilon_{\text{р}}) / \varepsilon_{\text{д}}) * 100\%, \quad (1)$$

где  $\varepsilon_{\text{изм}}$  – среднеарифметическое значение УЭП, См/см, полученное по показаниям проверяемого анализатора;

$\varepsilon_{\text{р}}$  – значение УЭП, См/см (эталонного раствора);

$\varepsilon_{\text{д}}$  – диапазон измерения анализатора УЭП, См/см

5.3.2.8 Максимальное значение основной приведенной погрешности не должно превышать:

для всех моделей кроме АЖК-3102, %  $\pm 2,0$ ;

для анализатора модели АЖК-3102, %  $\pm 4,0$ .

5.3.2.9 Основная приведенная погрешность по выходному току анализатора рассчитывается по формуле:

$$\gamma = ((I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}) / I_{\text{д}}) * 100\%, \quad (2)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение измеренного выходного тока, мА;

$I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного тока, мА;

$I_{\text{д}}$  – диапазон (разность между максимальным и минимальным значениями) изменения выходного тока, мА.

5.3.2.10 Максимальное значение основной приведенной погрешности не должно превышать значений указанных в п.5.3.2.8

5.3.3 Проверка основной приведенной погрешности с использованием контрольных растворов.

5.3.3.1 Погрешность определяется методом сличения значений УЭП контрольных растворов, полученных по показаниям проверяемого анализатора, с показаниями эталонного кондуктометра.

5.3.3.2 Приготовить растворы со значениями УЭП, соответствующими примерно  $(20 \pm 5, 50 \pm 5, 80 \pm 5)$  % диапазона измерения.

5.3.3.3 Промыть ячейку эталонного кондуктометра и ПП (датчик) проверяемого анализатора контрольным раствором три раза.

5.3.3.4 Выполнить процедуру по п.5.3.2.3 (с контрольными растворами) и с ячейкой эталонного кондуктометра.

5.3.3.5 После установления теплового равновесия раствора зафиксировать значения показаний анализатора и эталонного кондуктометра.

5.3.3.6 Указанные действия выполнить по три раза на каждом растворе.

5.3.3.7 Основная приведенная погрешность по показаниям анализатора рассчитывается по формуле:

$$\gamma = ((\varepsilon_{\text{изм}} - \varepsilon_{\text{э.к}}) / \varepsilon_{\text{д}}) * 100\%, \quad (3)$$

где  $\varepsilon_{\text{изм}}$  – значение УЭП, См/см, контрольного раствора, полученное по показаниям анализатора;

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АВДП.406233.003.МП

Лист  
5

$\alpha_{э.к}$  – значение УЭП, См/см, контрольного раствора, измеренное по эталонному кондуктометру;

$\alpha_d$  – диапазон измерения анализатора, См/см.

5.3.3.8 Основная приведенная погрешность по выходному току анализатора рассчитывается по формуле (2).

5.3.3.9 Максимальное значение основной приведенной погрешности по показаниям и измерению выходного тока не должно превышать значений указанных в п.5.3.2.8.

5.3.4 Проверка основной приведенной погрешности поэлементным методом.

5.3.4.1 Значение постоянной "С", для датчика ПП определяется следующим образом:

- применить эталонный раствор со значением УЭП равным примерно
- 80 мкСм/см;
- промыть датчик поверяемого анализатора эталонным раствором три раза;
- заполнить датчик поверяемого анализатора эталонным раствором и погрузить в термостат с температурой  $(25 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ . Температура в термостате должна поддерживаться с точностью  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ;
- в поверяемом анализаторе отключить термокомпенсацию;
- после установления заданной температуры, измерить УЭП раствора  $\alpha_{пов.}$  поверяемым анализатором

5.3.4.2 Постоянная датчика вычисляется по формуле:

$$C = C_n \frac{\alpha_{э.к}}{\alpha_n} \quad (4)$$

где  $C_n$  – номинальное значение постоянной датчика ПП (приводится в паспорте на прибор),  $\text{см}^{-1}$ ;

$\alpha_{э.к}$  – значение УЭП эталонного раствора

$\alpha_n$  – значение УЭП показанное анализатором при установленном значении постоянной равно номинальному, указанному в паспорте.

Постоянная рассчитывается автоматически, если это предусмотрено в данной модификации анализатора.

5.3.4.3 Подключить к измерительной схеме анализатора вместо датчика магазин сопротивлений.

5.3.4.4 Рассчитать значения имитирующих сопротивлений для значений УЭП, соответствующих (20, 50, 80) % диапазона измерения по формуле:

$$R_{им} = C / \alpha_n, \quad (5)$$

где  $\alpha_n$  – значение УЭП, соответствующее каждой проверяемой точке, См/см;  
 $C$  – постоянная датчика ПП,  $\text{см}^{-1}$ .

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АВДП.406233.003.МП	Лист 6
-----	------	-------------	---------	------	--------------------	-----------

Задавая рассчитанные значения сопротивлений с помощью магазина сопротивлений для каждой из поверяемых точек, проводят измерения УЭП и выходного тока.

5.3.4.5 Основная приведенная погрешность по показаниям анализатора рассчитывается по формуле:

$$\gamma = ((\varepsilon_{\text{изм}} - \varepsilon_{\text{н}}) / \varepsilon_{\text{макс}}) \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где  $\varepsilon_{\text{изм}}$  – измеренное значение УЭП для соответствующего значения имитирующего сопротивления, См/см;

$\varepsilon_{\text{н}}$  – расчетное значение УЭП, соответствующее поверяемой точке, См/см;

$\varepsilon_{\text{макс}}$  – верхний предел диапазона измерения УЭП, См/см.

5.3.4.6 Основная приведенная погрешность для измерений выходного тока рассчитывается по формуле (2).

5.3.4.7 Максимальное значение основной приведенной погрешности по показаниям и измерению выходного тока не должно превышать значений указанных в п.5.3.2.6.

5.4 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости (кроме модели АЖК-3101).

5.4.1 Абсолютную погрешность измерений температуры анализируемой жидкости определяют путём сравнения показаний поверяемого анализатора с показаниями эталонного термометра на отметках (10, 50, 90) °С;

- для модели с индексом «АС» - дополнительно на отметке 120 °С;
- для модели с индексом «ВТ» - дополнительно на отметках 120 °С и 150 °С

Примечание: количество отметок может быть увеличено или уменьшено исходя из реального рабочего диапазона измерений поверяемого анализатора, с отклонением в параметрах задаваемых отметок до  $\pm 5$  °С.

5.4.2 Для проверки абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости выполняют следующие операции.

5.4.2.1 Проводят настройку анализатора в режиме измерения температуры в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

5.4.2.2 Погружают датчик ГП анализатора и эталонный термометр в термостат с температурой поддержания  $\pm 0,5$  °С.

5.4.2.3 Устанавливают в термостате температуру на отметках в соответствии с п.5.4.1, фиксируют показания термометра и анализатора.

5.4.3 Абсолютную погрешность измерения температуры анализируемой жидкости рассчитывают по формуле

$$\Delta t = t_{\text{и}} - t_{\text{эт}}, \quad (7)$$

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АВДП.406233.003.МП

Лист  
7

где  $\Delta t$  - абсолютная погрешность измерения температуры;  
 $t_{и}$  - температура, измеренная анализатором, °C;  
 $t_{эт}$  - температура, измеренная эталонным термометром, °C

5.4.4 Если значение  $\Delta t$ , рассчитанное для каждой выбранной отметки шкалы температур поверяемого анализатора не превышает пределов допускаемой погрешности измерения:

- в диапазоне (0...50) °C ±0,5 °C;
- в диапазоне (50...100) °C ±1,0 °C;
- в диапазоне (100...150) °C ±2,0 °C.

анализатор признают пригодным, в противном случае анализатор бракуют.

## 5.5 Оформление результатов поверки

5.5.1 При выпуске из производства, при положительных результатах поверки наносят оттиск поверительного клейма в паспорте анализатора.

5.5.2 При проведении периодических и внеочередных проверок, результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

5.5.3 На анализаторы, не удовлетворяющие требованиям метрологических характеристик, выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006 с указанием причин.

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

**АВДП.406233.003.МП**

Лист  
8



## Приложение А

### ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1 Эталонные растворы УЭП жидкостей по ГОСТ 8.457-2000 с относительной погрешностью действительного значения УЭП не более  $\pm 0,5 \%$ .

2 Контрольные растворы, приготовленные по ГОСТ 22171-90 или по МИ 1803-83.

3 Лабораторный кондуктометр КЛ-С-1, диапазон измерения ( $10^{-6} \dots 100$ ) См/м, предел допускаемой относительной погрешности (0,5 – 10) См/м

4 Миллиамперметр, класс точности не ниже 0,2.

5 Магазин сопротивления Р4831, предел измерения до 100 кОм, класс точности 0,02.

6 Термостат U15C, обеспечивающий точность поддержания температуры  $\pm 0,02 \text{ }^{\circ}\text{C}$  в диапазоне от  $-60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $260 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

7 Термометры лабораторные ТЛ-4, для измерения температуры от 0 до  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , цена деления шкалы  $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Примечание:

1. Допускается использование других средств измерений и испытательного оборудования с метрологическими и техническими характеристиками обеспечивающими возможность проведения поверки.

2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, .

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АВДП.406233.003.МП	Лист 9
-----	------	-------------	---------	------	--------------------	-----------