

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н.Пронин

«25» июля 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Анализаторы топлив MINISCAN IRXpert**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 242-1780-2015  
(с изменением №1)

Зам. руководителя отдела  
ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

А.В.Колобова

Старший научный сотрудник

А.Б. Копыльцова

Санкт-Петербург  
2018

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы топлив MINISCAN IRXpert (далее - анализаторы), выпускаемые фирмой «Grabner Instruments Messtechnik GmbH», Австрия, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при ввозе в страну, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки распространяется на все анализаторы топлив MINISCAN IRXpert, в том числе и находящиеся в эксплуатации (регистрационный номер 62516-15).

**(Измененная редакция, изм. № 1)**

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

| № п/п | Наименование операций                               | Номер пункта методики | Обязательность проведения |               |
|-------|-----------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|
|       |                                                     |                       | в процессе эксплуатации   | после ремонта |
| 6.    | Внешний осмотр, проверка комплектности.             | 6.1                   | Да                        | Да            |
| 7.    | Опробование                                         | 6.2                   | Да                        | Да            |
| 3.    | Подтверждение соответствия программного обеспечения | 6.3                   | Да                        | Да            |
| 4.    | Определение метрологических характеристик.          | 6.4                   | Да                        | Да            |

Допускается проведение поверки анализатора на меньшем числе измерительных каналов<sup>1</sup> и на меньшем числе поддиапазонов измерений (в ограниченном - более узком рабочем диапазоне измерений) в соответствии с заявлением владельца анализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

**(Измененная редакция, изм. № 1)**

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Стандартные образцы состава и свойств бензина автомобильного ГСО 9495-2009;

2.2. Стандартные образцы состава и свойств дизельного топлива ГСО 9493-2009;

2.3. Стандартные образцы состава бензола ГСО 7141-95 или СО массовой и объемной доли бензола в нефтепродуктах ГСО 10185-2013;

2.4. Стандартные образцы плотности жидкостей ГСО 8579-2004 РЭП-1, 8580-2004 РЭП-2, ГСО 8581-2004 РЭП-3;

2.5. Стандартные образцы массовой доли метил-трет-бутилового эфира в бензине ГСО 10561-2015;

2.5. Приборы контроля условий окружающей среды.

Характеристики СО приведены в таблицах 2 - 6.

**(Измененная редакция, изм. № 1)**

<sup>1</sup> Перечень измерительных каналов (измеряемых показателей) - определяется конфигурацией анализатора.

Таблица 2

| № п/п | № стандартного образца | Аттестованная характеристика              | Интервал аттестованных значений, % | Допускаемая относительная погрешность ( $\pm\delta$ ), % (P=0,95), % |
|-------|------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1     | ГСО 7141-95            | Массовая доля основного вещества (бензол) | От 99,30 до 99,98                  | 0,2                                                                  |

Таблица 3

| № п/п | № стандартного образца | Наименование стандартного образца | Интервал аттестованных значений массовой доли метил-трет-бутилового эфира, % | Границы допускаемых значений относительной погрешности (P=0,95), % |
|-------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | ГСО 10561-2015         | МТБЭ-ПА                           | От 0,1 до 20                                                                 | $\pm 4$                                                            |

Таблица 4

| № п/п | № стандартного образца | Наименование стандартного образца | Интервал аттестованных значений массовой/объемной доли бензола, % | Границы допускаемых значений относительной погрешности (P=0,95), % |
|-------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | ГСО 10185-2013         | МОДБ-ПА                           | Массовая доля от 0,6 до 10                                        | $\pm 1,0$                                                          |

Таблица 5

| № п/п | № стандартного образца | Аттестованная характеристика                  | Интервал аттестованных значений | Допускаемая погрешность ( $\pm\delta$ ), % (P=0,95), % |               |
|-------|------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
|       |                        |                                               |                                 | Абсолютная                                             | Относительная |
| 1     | ГСО 9495-2009          | Октановое число (моторный метод), ед          | От 82 до 90                     | $\pm 0,5$                                              | -             |
|       |                        | Октановое число (исследовательский метод), ед | От 90 до 110                    | $\pm 0,3$                                              | -             |
|       |                        | Объемная доля бензола                         | От 0,5 до 5,0                   | -                                                      | $\pm 10,0$    |
| 2     | ГСО 9493-2009          | Цетановое число, ед                           | От 43 до 56                     | $\pm 1,0$                                              | -             |
| 3     | ГСО 7141-95            | Массовая доля основного вещества, %           | От 99,30 до 99,98               | -                                                      | 0,2           |



Таблица 6

| № п/п | № стандартного образца | Наименование стандартного образца | Интервал аттестованных значений плотности, кг/м <sup>3</sup> | Границы абсолютной погрешности ( $\pm\delta$ ), % ( $P=0,95$ ), кг/м <sup>3</sup> |
|-------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ГСО 8579-2004          | РЭП-1                             | От 683,0 до 697,0                                            | 0,05                                                                              |
| 2     | ГСО 8580-2004          | РЭП-2                             | От 710,8 до 730,2                                            | 0,05                                                                              |
| 3     | ГСО 8581-2004          | РЭП-3                             | От 772,2 до 787,2                                            | 0,05                                                                              |

(Измененная редакция, изм. № 1)

Допускается применение других средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Примечание - при пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации на анализаторы.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды, °С от 15 до 30  
атмосферное давление, кПа от 84 до 107  
относительная влажность воздуха, % от 10 до 90

(Измененная редакция, изм. № 1)

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Анализатор следует выдержать при температуре поверки в течение не менее двух часов) и прогреть в течении двух часов.
- Установку и подготовку анализатора к работе проводят в соответствии с эксплуатационной документацией.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность анализатора;
- исправность органов управления;
- четкость всех надписей на панели управления;
- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие прибора комплектности, приведенной в Руководстве по эксплуатации;

- наличие на приборе обозначения и заводского номера и соответствие маркировки прибора технической документации.

Анализатор считается выдержавшим поверку, если он соответствует всем требованиям, перечисленным в п.6.1.

## 6.2. Опробование

Опробование проводится в автоматическом режиме. Анализатор считается прошедшим опробование, если после включения питания анализатор проходит все внутренние тесты и на дисплее появляется окно с главным меню программы управления. После включения, подготовки, прогрева и тестирования прибор автоматически переходит в режим ожидания.

6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально следующим образом: после включения анализатора войти в меню Главное меню-> Настройки прибора -> Обслуживание -> Информация о приборе. Номер версии Графического интерфейса считывается из строки «Графический интерфейс (GUI)», спектрометра из строки «Спектрометр (Spectrometer)», базы данных из строки «База данных (Database)» (см. рис. 1).

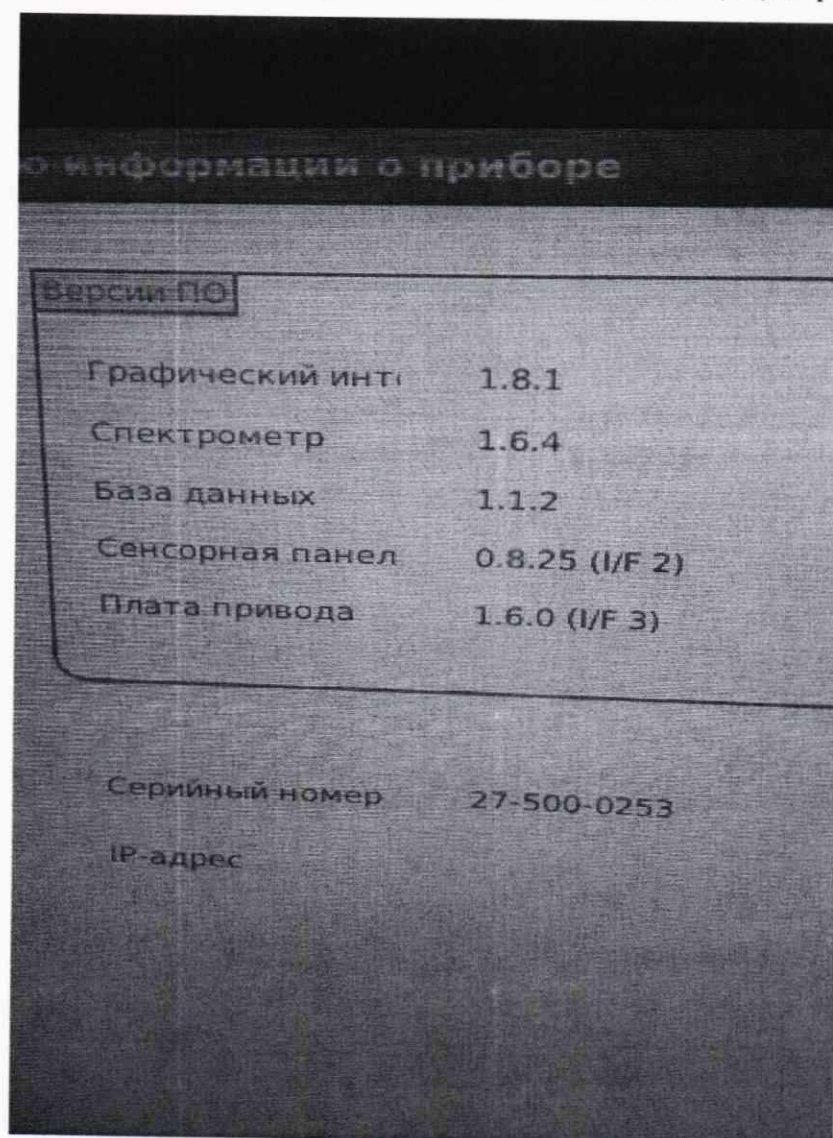


Рисунок 1 – Фотография дисплея с версией ПО.

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии соответствует указанному в таблице 5.



Таблица 5

| Идентификационные данные (признаки) | Значение                                                              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО   | MINISCAN IRXpert software                                             |
| Номер версии ПО, не ниже            | Графический интерфейс 1.8.0<br>Спектрометр 1.6.4<br>База данных 1.1.0 |

(Измененная редакция, изм. № 1)

## 6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Определение погрешности анализатора производится путем измерений значений показателей (перечень показателей определяется конфигурацией ПО анализаторов и заявкой на проведение поверки) в СО и/или контрольных растворах (КР) по Приложению 2 и сравнением результатов измерений с действительными значениями. При поверке должно использоваться не менее двух СО СТ-Б или СТ-ДТ, не менее двух СО плотности, не менее трех контрольных растворов по Приложению 2 и СО МТБЭ. Аттестованные значения СО и КР должны быть различны и распределены в рабочем диапазоне измерений максимально равномерно.

Перечень показателей:

- для анализатора бензинов:

- массовая/объемная доля бензола в ГСО 9495-2009 либо в растворах ГСО 7141-95 в гептане эталонном (если в анализаторе имеется база данных градуировки растворов бензола в гептане);
- МТБЭ в ГСО 10561-2015;
- октановое число по моторному и/или исследовательскому методам в ГСО 9495-2009;
- плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004;

- для анализатора дизельного топлива:

- цетановое число в ГСО 9493-2009;
- плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004;

- для анализаторов бензинов и дизельных топлив, анализаторов бензинов, авиационных керосинов и дизельных топлив:

- массовая/объемная доля бензола в ГСО 9495-2009 либо в растворах ГСО 7141-95 в гептане эталонном (если в анализаторе имеется база данных градуировки растворов бензола в гептане);
- МТБЭ в ГСО 10561-2015;
- октановое число по моторному и/или исследовательскому методам в ГСО 9495-2009 ;
- цетановое число в ГСО 9493-2009;
- плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004.

## 6.4.2. Порядок проведения поверки

6.4.2.1. Промывают измерительную ячейку нажатием кнопки «Промыть».

6.4.2.2. В качестве идентификатора образца задают наименования стандартных образцов. Выбирают тип топлива – бензин или дизель. Выбирают отображаемые в результате параметры (RON, MON, массовая/объемная доля бензола, МТБЭ, цетановое число, плотность).

Измерение плотности выполняется в ручном режиме с вводом образца в измерительную ячейку с помощью шприца. Измерительная ячейка предварительно промывается толуолом и ацетоном.

При измерении содержания массовой доли метил-трет-бутилового эфира в бензине, выбирают параметр измерения МТБЭ ver.2.

6.4.2.3. Запускают процесс измерения нажатием кнопки «Старт».

6.4.2.4. Проводят по 2 измерения для каждого образца и вычисляют абсолютную погрешность (RON, MON, цетановое число, плотность) по формуле (1), относительную погрешность (массовая/объемная доля бензола, эфиров) по формуле (2) для каждого измерения

$$\Delta i = C_{\text{пасп}} - C_i \quad (1)$$

$$\delta_i = \frac{|C_{\text{пасп}} - C_i|}{C_{\text{пасп}}} * 100 \quad (2)$$

где:  $C_i$  - i-ый результат измерения;

$C_{\text{пасп}}$  - действительное значение показателя по паспорту СО или Приложению 1 для КР.

За значение абсолютной/относительной погрешности принимается максимальное значение. Анализатор считается выдержавшим испытания, если погрешности не превышают нормативов, указанных в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование характеристики                                                                              | Значение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон измерений массовой/объемной доли бензола <sup>1)</sup> , %:                                     |                     |
| - стандартный                                                                                            | от 0,2 до 5         |
| - расширенный                                                                                            | от 0,2 до 10        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой/объемной доли бензола, %, в диапазонах: |                     |
| - стандартный                                                                                            | ±10                 |
| - расширенный                                                                                            | ±20                 |
| Диапазон измерений массовой доли эфиров, %                                                               | от 0,5 до 20        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли эфиров, %                          | ±10                 |
| Диапазон показаний плотности, г/см <sup>3</sup>                                                          | от 0,5000 до 1,9990 |
| Диапазон измерений плотности, г/см <sup>3</sup>                                                          | от 0,6500 до 0,9999 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений плотности, г/см <sup>3</sup>            | ±0,0002             |
| Диапазон измерений октанового числа:                                                                     |                     |
| - по моторному методу                                                                                    | от 74 до 96         |
| - по исследовательскому методу                                                                           | от 86 до 110        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении октанового числа                                | ±1,5                |
| Диапазон измерений цетанового числа дизельных топлив                                                     | от 35 до 65         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении цетанового числа                                | ±2,0                |
| 1) Определяется конфигурацией прибора при поставке                                                       |                     |

(Измененная редакция, изм. № 1)

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Данные, полученные при проведении поверки анализатора, регистрируются в протоколе поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

7.2 Анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным. Положительные результаты оформляются свидетельством о его поверке установленной формы.

7.3 На анализатор, признанный негодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование:

Зав. номер \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представлен \_\_\_\_\_

Поверка проводится согласно документу МП 242-1780-2015 «ГСИ. Анализаторы топлив MINISCAN IRXpert, MINISCAN IRVision. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» «25» июля 2018 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C .....
- атмосферное давление, кПа .....
- относительная влажность, % .....

Средства поверки:

Результаты проверки ПО:

Таблица 1

| Наименование<br>программного обеспечения | Идентификационное<br>наименование программного<br>обеспечения | Номер версии<br>(идентификационный номер)<br>программного обеспечения |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                               |                                                                       |

Результат определения метрологических характеристик:

Таблица 2

| Показатель | Результаты измерения | Погрешность, % | Норматив погрешности, % |
|------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1          |                      |                |                         |

Таблица 3

| №<br>измерения | Результаты измерения,<br>г/см <sup>3</sup> | Абсолютная<br>погрешность, г/см <sup>3</sup> | Норматив абсолютной<br>погрешности, г/см <sup>3</sup> |
|----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1              |                                            |                                              | ±0,0002                                               |

(Измененная редакция, изм. № 1)

Заключение \_\_\_\_\_

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_



## Методика приготовления контрольных растворов бензола

Для приготовления контрольных растворов бензола применяют оборудование и реактивы, указанные в п.2 методики поверки. Используют следующее оборудование, посуду и материалы:

- 1.1. СО состава бензола ГСО 7141-95 или бензол по ГОСТ 5955-75 квалификации х.ч.;
- 1.2. Гептан по ТУ 2631-023-44493179-98 квалификации х.ч.;
- 1.3. Пипетки по ГОСТ 29227 1-2-1-0,5, 1-2-1-10;
- 1.4. Колбы мерные с притертой пробкой по ГОСТ 1770-74 2-ого класса точности вместимостью 100 см<sup>3</sup>.

### 1. Приготовление контрольных растворов бензола

Таблица 1

| Объем бензола (КР),<br>см <sup>3</sup> | Конечный объем<br>контрольного<br>раствора, см <sup>3</sup> | Объемная доля<br>бензола, % | Индекс контрольного<br>раствора |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Контрольные растворы бензола в гептане |                                                             |                             |                                 |
| ГСО 7141-95                            |                                                             |                             |                                 |
| 10,0                                   | 100                                                         | 10,0                        | АСБ-1                           |
| 5,0                                    | 100                                                         | 5,0                         | АСБ-2                           |
| 1,0                                    | 100                                                         | 1,0                         | АСБ-3                           |
| 0,5                                    | 100                                                         | 0,5                         | АСБ-4                           |
| Аликвота раствора<br>АСБ-1 2,0         | 100                                                         | 0,2                         | АСБ-5                           |

Приготовленные растворы переносят во флакон из темного стекла с герметичной крышкой. Срок хранения в герметичном флаконе в темном прохладном месте 14 дней.

Погрешность приготовления контрольного раствора по процедуре приготовления рассчитывают по формуле (1).

$$\Delta_C = 1,1 * \sqrt{\left(\frac{\Delta v_1}{v_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta v_2}{v_2}\right)^2 + \left(\frac{\delta}{C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta c_a}{c_a}\right)^2} \quad (1)$$

- где:
- C – объемная доля бензола в контрольном растворе, %;
  - v<sub>1</sub> – объем раствора, отмеряемый пипеткой, см<sup>3</sup>;
  - v<sub>2</sub> – вместимость мерной колбы, см<sup>3</sup>;
  - Δv<sub>1</sub> – пределы погрешности используемой пипетки, см<sup>3</sup>;
  - Δv<sub>2</sub> – пределы погрешности используемой мерной колбы, см<sup>3</sup>;
  - δ – пределы погрешности определения примесей в растворителе, %;
  - c<sub>a</sub> – паспортное значение объемной доли бензола в ГСО, %;
  - Δc<sub>a</sub> – относительная погрешность аттестованного значения ГСО, %.

Таблица 2.

Характеристики средств измерений, используемые при приготовлении контрольных растворов.

| Наименование СИ      | НТД на СИ  | Значение вместимости | Предел допускаемой абсолютной погрешности СИ |
|----------------------|------------|----------------------|----------------------------------------------|
| Колба мерная 2-100-2 | ГОСТ 1770  | 100 см <sup>3</sup>  | ±0,20 см <sup>3</sup>                        |
| Пипетка 2-1-1        | ГОСТ 29169 | 1 см <sup>3</sup>    | ±0,0030 см <sup>3</sup>                      |
| Пипетка 2-1-2        |            | 2 см <sup>3</sup>    | ±0,0070 см <sup>3</sup>                      |
| Пипетка 2-1-5        |            | 5 см <sup>3</sup>    | ±0,015 см <sup>3</sup>                       |
| Пипетка 2-1-10       |            | 10 см <sup>3</sup>   | ±0,020 см <sup>3</sup>                       |

При использовании средств измерений, СО и реактивов, указанных в п.1 настоящего приложения, относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3.

Относительная погрешность приготовления контрольных растворов

| Индекс контрольного раствора           | Значение показателя, мг/дм <sup>3</sup> | Относительная погрешность, %, не более |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Контрольные растворы бензола в гептане |                                         |                                        |
| АСБ-1                                  | 10,0                                    | ±2,0                                   |
| АСБ-2                                  | 5,0                                     | ±2,0                                   |
| АСБ-3                                  | 1,0                                     | ±3,0                                   |
| АСБ-4                                  | 0,5                                     | ±4,0                                   |
| АСБ-5                                  | 0,2                                     | ±3,0                                   |