

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

«16» октября 2015 г.



Расходомеры Neco-Flow модели Raven-Eye

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 2550-0267-2015

и.р. 63805-16

Руководитель НИО 255  
ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева»

К.В. Попов  
"16" октября 2015 г.

Санкт-Петербург

2015

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры Neco-Flow модели Raven-Eye, далее - расходомеры, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

## 1 Операции поверки

Первичная поверка расходомеров проводится поэлементно в каждом режиме измерений (уровня и расхода) в лабораторных условиях (всех моделей расходомеров).

1.1 При проведении поверки выполняются операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| Наименование операции   | Номер пункта методики поверки | Первичная поверка | Периодическая поверка |
|---|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Внешний осмотр  | 5.1                           | +                 | +                     |
| Опробование   | 5.2                           | +                 | +                     |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения                         | 5.3                           | +                 | +                     |
| Определение погрешности в режиме измерений уровня потока жидкости           | 5.4                           | +                 | +                     |
| Определение погрешности в режиме измерений средней скорости потока жидкости | 5.5                           | +                 | +                     |

1.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства измерений:

- установка для поверки датчиков скорости потока жидкости УДИС-6, диапазон измерений скорости от 0,15 до 6 м/с, погрешность  $\pm 0,15\%$ ;
- лента измерительная 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, диапазон измерений (0-20) м;
- установка уровнемерная УРГ-6000, диапазон измерений 0-6000 мм, погрешность измерений  $\pm 1$  мм;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления 0,1 °С;
- барометр РТВ220 кл. А (погрешность  $\pm 20$  Па).

Примечание:

При поверке расходомеров допускается применять средства измерений других типов и марок с характеристиками не хуже указанных в п.2.

## 3 Требования безопасности

3.1 При поверке необходимо соблюдать требования:

- правил пожарной безопасности;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом № 6 Минэнерго РФ от 13.01.03 г.);
- ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00 (с изм. 2003) «Межотраслевые правила по

охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок»;

– «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) потребителей» (6-е изд., 7-е изд.);

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации;

3.2 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

3.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств измерений, снятие показаний приборов и соответствует санитарным нормам согласно СНиП П-4-79.

3.4 Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

3.5 При появлении течи рабочей жидкости и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

#### 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении первичной поверки должны быть соблюдены следующие условия:

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5;     |
| относительная влажность воздуха, %  | 65 ± 15;    |
| атмосферное давление, кПа           | 84 - 106,7; |
| напряжение питания, В               | 220 ± 22;   |
| частота сети, Гц                    | 50 ± 1.     |

#### 5. Проведение поверки

##### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомеров следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации на данную модель расходомеров;

- изделия, входящие в состав расходомера, не должны иметь механических повреждений;

- органы управления (переключатели, кнопки, тумблеры) должны перемещаться без заеданий.

##### 5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании расходомеров устанавливается их работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

5.2.2 Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Переведите поверяемый расходомер в режим измерений скорости.

5.2.3 Задайте с помощью поверочной установки поочередно несколько значений скоростей из диапазона расходомерной установки. Убедитесь, что значения средней скорости потока жидкости на дисплее расходомера изменяется вместе с изменением скорости.

5.2.4 Переведите поверяемый расходомер в режим измерений уровня.

5.2.5 При опробовании расходомеров с радарными и ультразвуковыми датчиками уровня, необходимо увеличивать и уменьшать расстояние между датчиком уровня и отражающей поверхностью, имитирующей уровень. Убедитесь, что при этом соответствующим образом меняются показания расходомера.

5.2.6 При опробовании расходомеров с гидростатическими датчиками уровня.

необходимо увеличивать и уменьшать уровень контролируемой среды в равномерной установке. Убедитесь, что при этом соответствующим образом меняются показания расходомера.

### 5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Идентификация осуществляется по номеру версии. Идентификация встроенного ПО осуществляется с помощью внешней программы RTQ-Log при подключении датчика скорости к ПК в основном окне программы. Номер версии внешнего ПО указан в заголовке программы (см. рис 1).

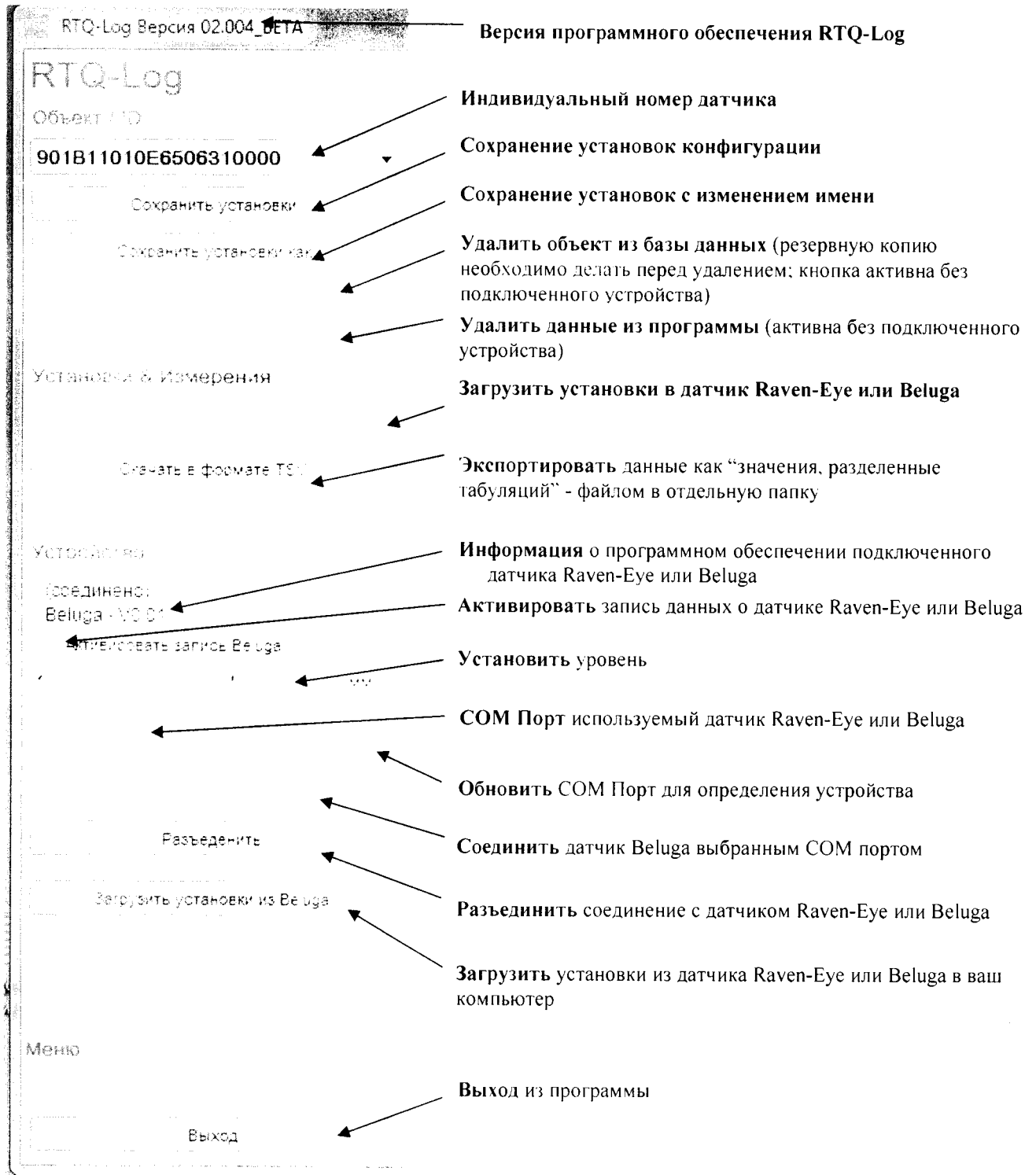
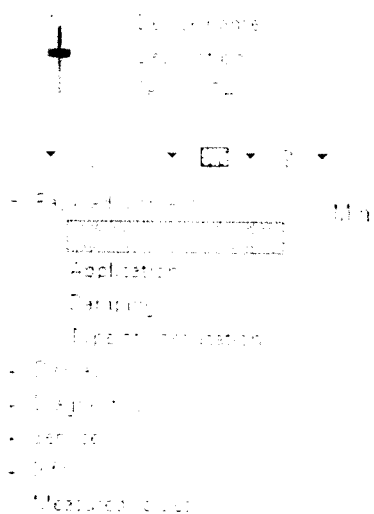


Рис. 1 Вид интерфейса программы RTQ-Log

При подключении радарных датчиков уровня VEGAPULS WL61, VEGAPULS 61 к ПК в основном окне программы ПО VegaPuls\_60\_ осуществляется идентификация версии ПО и серийных номеров датчиков уровня (см. рис. 2).

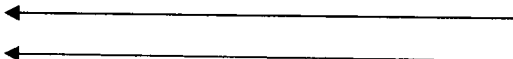
tag1 # Online parameterization



Software version: 1.0.0

Serial number: 123456789

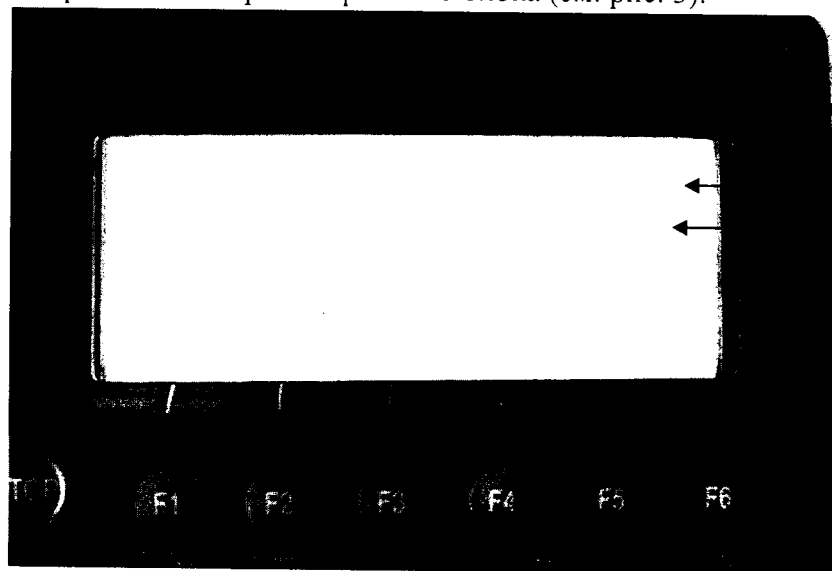
Hardware: 123456789



Номер версии ПО  
Серийный номер устройства

Рис. 2 Вид интерфейса ПО VegaPuls\_60\_

При включении электронного блока Neco-Monitor отображается номер версии ПО Neco-Monitor и серийный номер электронного блока (см. рис. 3).



Серийный номер ЭБ  
Номер версии ПО

Рис. 3 Вид дисплея электронного блока Neco-Monitor

Расходомер считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если проверяемые параметры ПО соответствует указанным в технической документации на СИ (см таблицу 1).

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)       | Значения              |                         |               |              |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------|--------------|
|   | 1                     | 2                       | 3             | 4            |
| Идентификационное наименование ПО         | ПО датчика скорости   | ПО RTQ-Log              | VegaPuls_60_  | Neco-Monitor |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже «версия 0.01» | Не ниже «версия 02.004» | Не ниже 3.8.x | Не ниже V68  |

#### 5.4 Определение погрешности в режиме измерений уровня жидкости

Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер и переведите поверяемый расходомер в режим измерений уровня.

##### 5.4.1 Определение приведенной погрешности измерений расстояния до потока жидкости ультразвуковыми датчиками уровня

Определение приведенной погрешности измерений расстояния до потока жидкости ультразвуковыми датчиками уровня (далее – датчиками) проводят с помощью ленты измерительной 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 (далее – ленты) следующим образом.

Датчик устанавливают на горизонтальную поверхность, как показано на рисунке 4, в качестве имитатора контролируемой среды используют поверхность передвигного экрана.

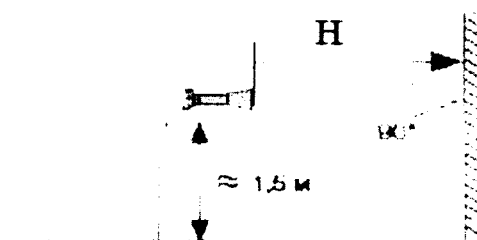


РИС. 4

Определение приведенной погрешности измерений уровня потока жидкости проводят в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном перемещении экрана.

В каждой поверяемой точке определяют расстояние от датчика до экрана с помощью ленты и снимают показания расходомера.

Вычисляют приведенную погрешность измерений расстояния до потока жидкости ( $\gamma_H$ , %) в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\gamma_H = \frac{H_{н.р} - H_{с.л.}}{H_{\max}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $H_{н.р}$  – показания поверяемого расходомера, мм;

$H_{с.л.}$  – показания ленты, мм;

$H_{\max}$  – верхний предел диапазона измерений расстояния, мм.

Приведенная погрешность измерений расстояния до потока жидкости ультразвуковыми датчиками уровня не должна превышать нижеуказанных значений.

|   |           |
|---|-----------|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений расстояния до потока жидкости Н ультразвуковыми датчиками уровня, $\gamma H$ , % от верхнего предела диапазона измерений: |           |
| Датчик уровня стандартного диапазона ULS-02   | $\pm 0,3$ |
| Датчик уровня увеличенного диапазона ULS-06   | $\pm 0,2$ |

5.4.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений расстояния до потока жидкости радарными датчиками уровня

При определении основной абсолютной погрешности измерений расстояния до потока жидкости радарными датчиками уровня проводят измерения в соответствии с п. 5.4.1 настоящего документа.

Вычисляют основную абсолютную погрешность измерений расстояния до потока жидкости ( $\Delta H_{\text{осн}}$ , мм) в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta H_{\text{осн}} = H_{\text{п.р.}} - H_{\text{с.п.}}, \quad (2)$$

где  $H_{\text{п.р.}}$  – показания поверяемого расходомера, мм;

$H_{\text{с.п.}}$  – показания ленты, мм.

Основная абсолютная погрешность измерений расстояния до потока жидкости радарными датчиками уровня не должна превышать нижеуказанных значений.

|   |         |
|---|---------|
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений расстояния до потока жидкости Н радарными датчиками уровня, $\Delta H_{\text{осн}}$ , мм: |         |
| Датчик уровня стандартного диапазона VEGAPULS WL61  | $\pm 2$ |
| Датчик уровня увеличенного диапазона VEGAPULS 61  |         |

5.4.3 Определение приведенной погрешности измерений уровня потока жидкости гидростатическими датчиками уровня

Определение приведенной погрешности измерений уровня потока жидкости гидростатическими датчиками уровня проводят на установке уровнемерной УРГ-6000 в соответствии с ГОСТ 8.321-78 «Государственная система обеспечения единства измерений. Уровнемеры промышленного применения и поплавковые. Методы и средства поверки».

Вычисляют приведенную погрешность измерений уровня потока жидкости ( $\gamma H$ , %) в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\gamma H = \frac{H_{\text{п.р.}} - H_{\text{с.п.}}}{H_{\text{max}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $H_{\text{п.р.}}$  – показания поверяемого расходомера, мм;

$H_{\text{с.п.}}$  – показания установки уровнемерной УРГ-6000, мм;

$H_{\text{max}}$  – верхний предел диапазона измерений уровня гидростатического датчика, мм.

Приведенная погрешность измерений уровня потока жидкости гидростатическими датчиками уровня не должна превышать нижеуказанных значений.

|  |      |
|--|------|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня потока жидкости Н гидростатическими датчиками уровня PLS, γН, % от верхнего предела диапазона измерений | ±0,1 |
|--|------|

#### 5.5 Определение погрешности в режиме измерений средней скорости потока жидкости

Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомеры и переведите поверяемый расходомер в режим измерений скорости.

Задайте в измерительном участке поверочной установки поочередно три значения скорости, соответствующих значениям средней скорости из диапазона поверочной установки.

Значение относительной погрешности измерений скорости определяют по формуле

$$\delta_{v_i} = \frac{V_{iн} - V_{iэ}}{V_{iэ}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5.$

где  $V_i$  и  $V_{iэ}$  - значения скорости жидкости по показаниям поверяемого расходомера и эталонной установки, соответственно.

При измерении средней скорости относительная погрешность ( $\delta v$ ) скорости не должна превышать следующих пределов:

|   |  |
|---|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней скорости жидкости датчиком скорости RE в безнапорном потоке, радарный метод | $\pm 0,5 + 0,2/V_{изм.}$ ,<br>где $V_{изм.}$ – значение скорости |
|---|--|

Примечание:

1. При отрицательных результатах любой операции поверки – поверка прекращается, а на расходомер выписывается извещение о непригодности.
2. Каждая операция поверки регистрируется в протоколе, оформленном в произвольной форме.

Примечание:

1. При отрицательных результатах любой операции поверки – поверка прекращается, а на расходомер выписывается извещение о непригодности.
2. Каждая операция поверки регистрируется в протоколе, оформленном в произвольной форме.

#### 6. Оформление результатов поверки.

6.1. Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2. Положительные результаты периодической поверки расходомера оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3. При отрицательных результатах поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.



поверки расходомера Neco-Flow модели Raven-Eye

зав. номер \_\_\_\_\_

Методика поверки МП 2550-0267-2015

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_
- относительная влажность, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Результаты идентификации программного обеспечения

| Идентификационные данные<br>(признаки)       | Значения |                       |                         |               |              |
|--|----------|-----------------------|-------------------------|---------------|--------------|
|  | 1        | 2                     | 3                       | 4             | 5            |
| Идентификационное наименование ПО            |          | ПО датчика скорости   | ПО RTQ-Log              | VegaPuls_60_  | Neco-Monitor |
| Номер версии<br>(идентификационный номер) ПО |          | Не ниже «версия 0.01» | Не ниже «версия 02.004» | Не ниже 3.8.x | Не ниже V68  |

Определение приведенной погрешности измерений расстояния до потока жидкости

| Дата | Н <sub>п.р.</sub> , м |              | Н <sub>с.п.</sub> , м |              | Приведенная погрешность измерений расстояния до потока жидкости, % |
|------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|--|
|      | Прямой ход            | Обратный ход | Прямой ход            | Обратный ход |  |
|      |                       |              |                       |              |  |

Определение основной абсолютной погрешности измерений расстояния до потока жидкости

| Дата | Н <sub>п.р.</sub> , м |              | Н <sub>с.п.</sub> , м |              | Основная абсолютная погрешность измерений расстояния до потока жидкости, мм |
|------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---|
|      | Прямой ход            | Обратный ход | Прямой ход            | Обратный ход |   |
|      |                       |              |                       |              |   |

Определение приведенной погрешности измерений уровня потока жидкости

| Дата | Н <sub>п.р.</sub> , м |              | Н <sub>с.п.</sub> , м |              | Приведенная погрешность измерений уровня потока жидкости, % |
|------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---|
|      | Прямой ход            | Обратный ход | Прямой ход            | Обратный ход |   |
|      |                       |              |                       |              |   |

Определение относительной погрешности измерений средней скорости жидкости

| Дата | № опыта | V <sub>эi</sub> | V <sub>i</sub> | $\delta_{V_i} = \frac{V_{эi} - V_i}{V_i} \cdot 100 \%$<br>i = 1,2,3,4,5. |
|------|---------|-----------------|----------------|--|
|      |         | м/с             | м/с            | %  |
|      | 1       |                 |                |  |
|      | 2       |                 |                |  |

Расходомер Neco-Flow модели Raven-Eye зав. номер

\_\_\_\_\_

годен (негоден)

Поверитель