

Утверждаю

Заместитель директора  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

А.Н. Лахонин

2015 г



## ПЛОТНОМЕРЫ–УРОВНЕМЕРЫ

**ПЛОТ–ЗБ–1РУ**

**Методика поверки**  
АУТП.414122.022 МП  
Редакция 1

2.р.57859-14

2015 г.

## 1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ, (далее по тексту - плотномер-уровнемер) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методика предусматривает два способа проведения поверок:

- первичная и периодическая поверки в условиях лаборатории;
- первичная (после ремонта) и периодическая поверки в условиях эксплуатации.

Периодическая поверка плотномера-уровнемера с функцией измерения вязкости производится в условиях лаборатории.

Интервал между поверками - 2 года.

## 2 ПЕРВИЧНАЯ И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ

### 2.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке
Внешний осмотр	1.6.1
Опробование	1.6.2
Определение метрологических характеристик	1.6.3
Обработка результатов измерений	1.7
Оформление результатов поверки	3

При получении отрицательного результата при проведении любой из операций, поверка плотномера-уровнемера должна быть прекращена.

### 2.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

#### 2.2.1 Поверочные жидкости.

##### 2.2.1.1 Поверка канала измерения плотности.

-при проведении поверки плотномера-уровнемера с диапазоном измерения плотности от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup>:

Таблица 3

Наименование	ГОСТ или ТУ	Необходимое количество, л
Жидкость № 2: нефрас С2 80/120 или топливо ТС-1	ТУ 38.401-67-108-92 ГОСТ 10227-86	1 1
Жидкость № 3: топливо марки Т-6 или масло трансформаторное ГК	ГОСТ 12308-89 ТУ 38.1011025-85 с изм. 1-4	1 1

-при проведении поверки плотномера-уровнемера с диапазоном измерения плотности от 950 до 1600 кг/м<sup>3</sup>:

Таблица 4

Наименование	ГОСТ или ТУ	Необходимое количество, л
Жидкость № 3: топливо марки Т-6 или масло трансформаторное ГК	ГОСТ 12308-89 ТУ 38.1011025-85 с изм. 1-4	1 1
Жидкость № 4: углерод четыреххлористый ХЧ.	ГОСТ 20288-74	1

## 2.2.1.2 Поверка канала измерения вязкости.

Таблица 5

Наименование	ГОСТ или ТУ	Необходимое количество, л
Жидкость № 5: топливо марки Т-6 или масло трансформаторное ГК	ГОСТ 12308-89 ТУ 38.1011025-85 с изм. 1-4	1 1
Жидкость № 6: Масло промышленное И-20А	ГОСТ 20799-88	1
Жидкость № 7: масло промышленное И-50А	ГОСТ 20799-88	1

## 2.2.2 Средства поверки

При проведении поверки плотномера-уровнемера применяют средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Средства поверки	Номер пункта МП	Основные технические характеристики средства поверки
Установка ВИУР-3	2.6.3.1	Диапазон измерения от 0 до 3000 мм, абсолютная погрешность измерения уровня жидкости $\pm 0,3$ мм
Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР	2.6.3.3	Диапазон измерения от 0 до 2000 кг/м <sup>3</sup> , абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,1$ кг/м <sup>3</sup>
Вискозиметр Штабингера SVM 3000	2.6.3.4	Диапазон измерений вязкости 0-100000 мПа*с, относительная погрешность измерения вязкости $\pm 0,3$ %.
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	2.6.3.3- 2.6.3.5	Диапазон измерения от 0 до 300 °С, относительная погрешность измерения $\pm 0,05$ °С
Стакан полипропиленовый	2.6.3.3- 2.6.3.5	Емкостью 1,0 л, высота не менее 130 мм, диаметр 105-120 мм

Примечание: при проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

## 2.3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - (30 - 80) %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

## 2.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

Плотномер-уровнемер относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.001.6.0-75. При испытаниях к работе с плотномером-уровнемером, средствами измерений и испытательным оборудованием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие документацию на плотномер-уровнемер, используемые средства измерения и оборудование.

Перед включением в сеть все приборы должны быть заземлены, сечение заземляющего проводника должно быть не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ .

К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица с образованием не ниже среднетехнического, имеющие опыт работы в проведении поверки.

## 2.5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

Ознакомиться с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер и эксплуатационной документацией на средства поверки.

Жидкости, используемые при поверке плотномер-уровнемера, и средства поверки должны находиться не менее 4-х часов до начала поверки в условиях по п.2.3 настоящей методики.

Установить датчик плотности плотномер-уровнемера в центр полипропиленового стакана согласно рисунку приложения Б. Расстояние от дна должно быть не менее  $(25 \pm 5)$  мм.

Приспособление с установленным датчиком плотности после сборки промыть нефрасом и просушить на воздухе, при этом необходимо обратить внимание на чистоту деталей в зоне чувствительного элемента датчика плотности.

**ВНИМАНИЕ!** Механическое повреждение чувствительного элемента (вибратора) датчика плотности или его загрязнение приводит к выходу из строя всего плотномер-уровнемера.

## 2.6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 2.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности плотномер-уровнемера комплектности, записанной в паспорте на плотномер-уровнемер;
- соответствия заводского номера плотномер-уровнемера номеру, записанному в паспорте на плотномер-уровнемер;
- соответствие маркировки маркировке, указанной в руководстве по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений на плотномер-уровнемер, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики.

### 2.6.2 Опробование

Установить плотномер-уровнемер на край стола, ослабить стопорный винт и включить питание плотномер-уровнемера.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) задать режим «измерения» для базовой высоты. В этом режиме проверяется механическая работоспособность прибора.

Проверка соответствия номера версии встроенного программного обеспечения проводится при подключении плотномер-уровнемера с помощью USB-кабеля к компьютеру. На компьютере запустить программу **plot 3b-1 rua-v4.exe**.

**ВНИМАНИЕ!** Кнопку **Вкл** на моноблоке плотномер-уровнемера не включать во время проведения проверки по настоящему пункту.

При этом на мониторе высветится номер программного обеспечения -4.60..

Номер версии программного обеспечения приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
ПО контроллера КР4	Plmeas460.bin	4.60

### 2.6.3 Определение метрологических характеристик

#### 2.6.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения базовой высоты

Определение абсолютной погрешности измерения базовой высоты проводить на установке ВИУР-3.

Установить плотномер-уровнемер на установку, ослабить стопорный винт и включить питание плотномер-уровнемера.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) задать режим измерения базовой высоты. После выполнения измерения на индикаторе отобразится измеренное значение базовой высоты.

Результаты измерения записать в протокол испытаний по форме таблицы А.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

#### 2.6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения уровня контролируемой среды

Определение абсолютной погрешности измерения уровня контролируемой среды проводят на установке ВИУР-3.

Абсолютную погрешность измерения уровня (до уровня 2700 мм) определять методом сличения показаний поверяемого плотномер-уровнемера с результатами измерения уровня на установке ВИУР-3 в точках: 250, 1000, 1500, 2000, 2700 мм. Значение уровня задавать с допуском  $\pm 25$  мм.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) проводить измерения в двух режимах - от верха и от дна.

Установить уровень контролируемой среды на установке, через 2-3 минуты провести измерения сначала от дна, а затем от верха. Измеренные значения уровня считывать с индикатора плотномер-уровнемера. Результаты измерений от дна записать в протокол испытаний по форме таблицы А.2 ПРИЛОЖЕНИЯ А, а от верха – в протокол испытаний А.3 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

Произвести измерение уровня установкой, а также измерение температур контролируемой среды в нижней и верхней частях рабочей и измерительных трубах установки. По измеренному значению уровня и средним значениям температур произвести вычисление уровня контролируемой среды установки с учетом разницы температур в рабочей и измерительной трубах.

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблиц А.2 и А.3 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

### **2.6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения плотности контролируемой жидкости**

2.6.3.3.1 Установить плотномер-уровнемер на край стола. С помощью ручки из комплекта поставки опустить датчик плотномера-уровнемера в полипропиленовый стакан в соответствии с Приложением Б при соблюдении требований п.1.5.

Заполнить приспособление с установленным датчиком плотномера-уровнемера первой поверочной жидкостью (№ 2 или № 3 в соответствии с таблицей 3 или таблицей 4) при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и выдержать при температуре окружающего воздуха в течение 1 часа.

Включить плотномер-уровнемер. После выдержки не менее 10 мин. зафиксировать показания температуры жидкости по данным термометра лабораторного электронного ЛТ-300.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) задать режим измерения плотности. После выполнения измерения на индикаторе отобразится измеренное значение плотности, вязкости и температуры жидкости.

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблицы А.5 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

Выключить плотномер-уровнемер.

Зафиксировать показания температуры жидкости по данным термометра лабораторного электронного ЛТ-300 после окончания измерений. Слить жидкость из приспособления в емкость для хранения жидкости. В процессе слива жидкости из приспособления отобрать пробу жидкости в количестве не менее  $50 \text{ см}^3$ .

Промыть датчик и приспособление в соответствии с требованиями п.2.5 настоящей методики поверки.

2.6.3.3.2 Выполнить измерение плотности измерителем плотности жидкостей вибрационным ВИП-2МР.

Заполнить приспособление с установленным датчиком плотномера-уровнемера второй поверочной жидкостью (№ 3 или № 4 в соответствии с таблицей 3 или таблицей 4) при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и выдержать при температуре окружающего воздуха в течение 1 часа.

Выполнить измерения плотности поверочных жидкостей № 3 или № 4 в соответствии с п. 2.6.3.3.1 настоящей методики поверки.

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблицы А.5 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

### **2.6.3.4 Определение погрешности измерения вязкости.**

2.6.3.4.1 Установить плотномер-уровнемер на край стола. С помощью ручки из комплекта поставки опустить датчик плотномера-уровнемера в полипропиленовый стакан в соответствии с Приложением Б при соблюдении требований п.2.5.

Заполнить полипропиленовый стакан с датчиком первой поверочной жидкостью (№ 5) в соответствии с таблицей 5 при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и выдержать при температуре окружающего воздуха в течение 1 часа.

Включить питание плотномера-уровнемера. После выдержки не менее 10 мин. зафиксировать показания температуры жидкости по данным термометра лабораторного электронного ЛТ-300.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) задать режим измерения плотности. После выполнения измерения на индикаторе отобразится измеренное значение плотности, вязкости и температуры жидкости.

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблицы А.5 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

Выключить питание плотномера-уровнемера.

Зафиксировать показания температуры жидкости по данным термометра лабораторного электронного ЛТ-300 после окончания измерений.

Слить жидкость из приспособления в емкость для хранения жидкости. В процессе слива жидкости из приспособления отобрать пробу жидкости в количестве не менее 50 см<sup>3</sup>.

Промыть и просушить датчик плотномера-уровнемера.

Выполнить измерение вязкости отобранной пробы жидкости эталонным лабораторным анализатором вязкости SVM-3000 в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, при температуре, измеренной термометром лабораторным электронным ЛТ-300. (Допускается выполнять измерения вязкости с применением стеклянных капиллярных вискозиметров типа ВПЖ в соответствии с методикой ГОСТ 33)

2.6.3.4.2 Заполнить полипропиленовый стакан с датчиком первой поверочной жидкостью №6 и №7 в соответствии с таблицей 5 при температуре (20 ± 5) °С и выдержать при температуре окружающего воздуха в течение 1 часа.

Выполнить измерения вязкости поверочных жидкостей №6 и №7 в соответствии с п. 2.6.3.4.1 настоящей методики поверки.

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблицы А.5 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

### 2.6.3.5 Определение погрешности измерения температуры

Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводить при проверке по п.2.6.3.3

Результаты измерений записать в протокол испытаний по форме таблицы А.5 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

## 2.7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

### 2.7.1 Обработка результатов измерений при измерении базовой высоты

Вычислить абсолютное значение погрешности измерения базовой высоты:

$$\Delta H_b = H_{би} - H_{бд},$$

где  $\Delta H_b$  - абсолютное значение погрешности измерения базовой высоты, мм;

$H_{би}$  - измеренное плотномером-уровнемером значение базовой высоты, мм;

$H_{бд}$  - действительное значение базовой высоты (действительное значение базовой высоты указано в паспорте на установку ВИУР-3), мм;

Плотномер-уровнемер считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерения базовой высоты не выходит за пределы ± 1,8 мм.

### 2.7.2 Обработка результатов измерения при измерении уровня контролируемой среды

По измеренным значениям уровня и температур контролируемой среды в установке по п.1.6.3.2 произвести вычисление действительного значения уровня контролируемой среды с учетом разницы температур в рабочей и измерительной трубах по формуле:

$$H_{уд} = H_{у} * \frac{1 + \beta * (20 - T_{иср})}{1 + \beta * (20 - T_{рсп})},$$

где  $H_{уд}$  - действительное значение уровня контролируемой среды в рабочей трубе, измеренное установкой, мм.

$H_{у}$  - значение уровня контролируемой среды в измерительной трубе, измеренное установкой при температуре  $T_{иср}$ , мм;

$T_{иср}$ ,  $T_{рсп}$  – средние значения температур в измерительной и рабочей трубах соответственно, °С.

$\beta = 0,00021$  – коэффициент объемного расширения контролируемой среды, 1/°С;

Для каждого измеренного значения уровня, измеренного на установке ВИУР-3, вычислить абсолютную погрешность измерения уровня контролируемой среды по формуле:

$$\Delta H_{уи} = H_{уи} - H_{уд},$$

где -  $\Delta H_{уи}$  – абсолютная погрешность измерения уровня при измерении на установке ВИУР-3, мм;

$H_{уи}$  – значение уровня, измеренное плотномером-уровнемером на установке ВИУР-3, мм.

Для каждого измеренного значения уровня, измеренного на приспособлении ПР-2, вычислить абсолютную погрешность измерения уровня контролируемой среды по формуле:

$$\Delta H_{при} = H_{при} - H_{прд},$$

где -  $\Delta H_{при}$  – абсолютная погрешность измерения уровня при измерении на приспособлении ПР-2, мм;

$H_{при}$  – значение уровня, измеренное плотномером-уровнемером на приспособлении ПР-2, мм;

$H_{прд}$  – значение уровня, измеренное по измерительной ленте плотномера-уровнемера, мм.

Плотномер-уровнемер считается прошедшим поверку, если:

- абсолютная погрешность измерения уровня от дна не выходит за пределы:  $\pm 1$  мм (для уровня 250 и 1000 мм),  $\pm 1,3$  мм (для уровня 1500 и 2000 мм),  $\pm 1,5$  мм (для уровня 2700 мм);

- абсолютная погрешность измерения уровня от верха не выходит за пределы:  $\pm 1,8$  мм (для уровня 250 и 1000 мм),  $\pm 1,5$  мм (для уровня 1500 и 2000 мм),  $\pm 1,3$  мм (для уровня 2700 мм).

### 2.7.3 Обработка результатов измерения при измерении плотности, вязкости и температуры контролируемой среды

Абсолютную погрешность измерения плотности вычислить по формуле:

$$\Delta \rho = \rho_{и} - \rho_{д},$$

где  $\rho_{и}$  – значение плотности жидкости, измеренное плотномером-уровнемером, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{д}$  – значение плотности жидкости, измеренное лабораторным плотномером, кг/м<sup>3</sup>.

Приведенную погрешность измерения вязкости вычислить по формуле:

$$\delta \nu = (\nu_{и} - \nu_{д}) * 100 / \nu_{макс},$$

где  $\nu_{и}$  – значение вязкости жидкости, измеренное плотномером-уровнемером, мм<sup>2</sup>/с;

$\nu_{д}$  – значение вязкости жидкости, измеренное анализатором SVM-300 (или измеренное по ГОСТ33) соответственно, мм<sup>2</sup>/с;

$\nu_{макс} = 200$  мм<sup>2</sup>/с - максимальные значения вязкости.

Абсолютную погрешность измерения температуры вычислить по формуле

$$\Delta t = t_{и} - t_{д},$$

где  $t_{и}$  – значение температуры жидкости, измеренное плотномером-уровнемером, °С;

$t_{д}$  – значение температуры жидкости, измеренное термометром лабораторным электронным ЛТ-300, °С.

Плотномер-уровнемер считается прошедшим проверку, если абсолютная погрешность измерения плотности не выходит за пределы  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup> (0,5 кг/м<sup>3</sup> или 1,0 кг/м<sup>3</sup>), приведенная по



грешность измерения вязкости не выходит за пределы  $\pm 3\%$ , абсолютная погрешность измерения температуры не выходит за пределы  $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$ .

### 3 ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 3.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке
Опробование	2.6.1
Определение метрологических характеристик	2.6.2
Обработка результатов измерений	2.6.3
Оформление результатов поверки	3

При получении отрицательного результата при проведении любой из операций, поверка изделия должна быть прекращена.

#### 3.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки плотномера-уровнемера применяют средства поверки, указанные в таблице 9

Таблица 9

Средства поверки	Номер пункта МП	Основные технические характеристики средства поверки
Рулетка измерительная металлическая с лотом	3.6.2.2	II-го класса с диапазоном измерения до 20 м
Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР	3.6.2.3	Диапазон измерения от 0 до 2000 кг/м <sup>3</sup> , абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,1\text{ кг/м}^3$
Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 Ех/М1 в комплекте с термопреобразователем ТТЦ01(и)-180	3.6.2.3, 3.6.2.4	Диапазон измерения от минус 40 до плюс 200 $^\circ\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности измерения температуры $0,05+0,0005* t +0,01$ $^\circ\text{C}$

Примечание:

1 для определения линии смачивания на рулетки измерительной контролируемой средой используется бензочувствительная паста;

2 при проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

#### 3.3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха – от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
- температура контролируемой среды – от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха - (30 - 80) %;
- атмосферное давление от 86 до 106 к Па.

### **3.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер АУТП.414122.022 РЭ.

### **3.5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Поверку плотномера - уровнемера производить при фактическом значении уровня контролируемой среды в резервуаре в диапазоне от 250 до 20000 мм.

### **3.6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **3.6.1 Опробование**

Установить плотномер-уровнемер на край стола, ослабить стопорный винт и включить питание плотномера-уровнемера.

В соответствии с руководством по эксплуатации на плотномер-уровнемер (АУТП.414122.022 РЭ) задать режим измерения базовой высоты. После выполнения измерения на индикаторе отобразится измеренное значение базовой высоты.

#### **3.6.2 Определение метрологических характеристик**

##### **3.6.2.1 Определение абсолютной погрешности измерения базовой высоты**

Определение абсолютной погрешности измерения базовой высоты проводят методом сличения показаний поверяемого плотномера-уровнемера с результатами измерения базовой высоты резервуара рулеткой измерительной с лотом II-го класса точности.

Измеренное значение базовой высоты резервуара плотномером-уровнемером считывать с его индикатора.

##### **3.6.2.2 Определение абсолютной погрешности измерения уровня контролируемой среды**

Определение абсолютной погрешности измерения уровня проводят методом сличения показаний поверяемого плотномера-уровнемера с результатами измерения уровня рулеткой измерительной с лотом II-го класса точности.

Измеренное значение уровня контролируемой среды плотномером-уровнемером считывать с его индикатора.

Во время выполнения измерений не должен производиться слив или наполнение резервуара контролируемой средой.

Перед выполнением измерений уровня после наполнения или слива контролируемой среды из резервуара необходимо выждать не менее 20 минут.

Уровень контролируемой среды в резервуаре измеряют рулеткой через измерительный люк резервуара. При этом опускают ленту рулетки с грузом медленно до касания днища или опорной плиты резервуара, не допуская отклонения от вертикального положения, не задевая за внутреннее оборудование и сохраняя спокойное состояние поверхности контролируемой среды, не допуская волн. Поднимают ленту рулетки строго вертикально, не допуская смещения в сторону, чтобы избежать искажения линии смачивания на измерительной ленте.

Показания по рулетке отсчитывают сразу после появления смоченной части над горловиной измерительного люка по линии смачивания с точностью до 1 мм. Измерения выполняют два раза. При получении расхождений между результатами измерений более 2 мм измерения повторяют до совпадения двух последовательных результатов. За действительное значение уровня контролируемой среды принимают среднее арифметическое из двух значений результатов измерений, с округлением до 1 мм.

### 3.6.2.3 Определение абсолютной погрешности измерения плотности контролируемой среды

Определение абсолютной погрешности измерения плотности проводят методом сличения показаний поверяемого плотномера-уровнемера с результатами измерения плотности отобранной пробы контролируемой среды измерителем плотности жидкости вибрационным и термометром электронным.

Измеренное значение плотности контролируемой среды считывать с индикатора плотномера-уровнемера.

После проведения измерений погрешности измерения уровня контролируемой среды произвести измерение действительного значения плотности и температуры контролируемой среды в резервуаре.

Во время измерений и отбора проб не должен производиться слив или наполнение резервуара контролируемой средой.

Действительное значение плотности контролируемой среды в резервуаре получают по результатам измерений плотности отобранной пробы измерителем плотности жидкости вибрационным. С помощью пробоотборника берется проба контролируемой среды с нижней части резервуара на расстоянии от дна 250-300 мм.

С помощью термометра электронного произвести измерение температуры в нижней части резервуара на расстоянии 150-200 мм от дна.

Измерение плотности контролируемой среды из отобранной пробы измерителем плотности производить при температуре, соответствующей температуре, измеренной термометром электронным.

### 3.6.2.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры контролируемой среды

Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят методом сличения показаний поверяемого изделия с результатами измерения температуры контролируемой среды термометром электронным.

Измеренное значение температуры контролируемой среды плотномером-уровнемером считывать с индикатора.

Действительное значение температуры контролируемой среды получают измерением температуры в нижней части резервуара на расстоянии 150-200 мм от дна с помощью термометра электронного.

## 3.6.3 Обработка результатов измерений

### 3.6.3.1 Обработка результатов измерений при измерении базовой высоты

Вычислить абсолютное значение погрешности измерения базовой высоты:

$$\Delta H_b = H_{би} - H_{бд},$$

где  $\Delta H_b$  - абсолютное значение погрешности измерения базовой высоты, мм;

$H_{би}$  – измеренное плотномером-уровнемером значение базовой высоты, мм;

$H_{бд}$  – действительное значение базовой высоты, измеренное рулеткой измерительной с лотом II-го класса точности, мм.

Плотномер-уровнемер считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерения базовой высоты не выходит за пределы:

$$\pm [1,0 + 0,25*(H_{бд}-1)], \text{ мм} - \text{при измерении уровня от дна } (H_b - \text{значения базовой высоты, м.}).$$

### 3.6.3.2 Обработка результатов измерений при измерении уровня контролируемой среды

Вычислить абсолютную погрешность измерения уровня контролируемой среды по формуле:

$$\Delta H_{и} = H_{и} - H_{д},$$

где -  $\Delta H_{и}$  – абсолютная погрешность измерения уровня контролируемой среды, мм;

$H_u$  – значение уровня контролируемой среды, измеренное плотномером-уровнемером, мм.

$H_d$  – действительное значение уровня контролируемой среды, измеренное рулеткой измерительной с лотом II-го класса точности, мм.

Плотномер-уровнемер считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерения уровня не выходит за пределы:

$\pm [1,0 + 0,25*(H_d-1)]$ , мм – при измерении уровня от дна ( $H_d$  – значения уровня контролируемой среды в м.).

$\pm [1,0 + 0,25*(H_b-H_d-1)]$ , мм – при измерения уровня от верха ( $H_b$  - значения базовой высоты резервуара в м.).

### 3.6.3.3 Обработка результатов измерений при измерении плотности контролируемой среды

Абсолютную погрешность измерения плотности вычислить по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_u - \rho_d,$$

где  $\Delta\rho$  – абсолютная погрешность измерения плотности, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_u$  – плотность контролируемой среды, измеренная плотномером-уровнемером, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_d$  – действительное значение плотности, кг/м<sup>3</sup>.

Плотномер-уровнемер считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерения плотности не выходит за пределы  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup> ( $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> или  $\pm 1,0$  кг/м<sup>3</sup>).

## 4 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1 При положительных результатах поверки:

- оформляют свидетельство в соответствии с ПР 50.2.006;

- оформляют запись в паспорте в таблице «Данные о поверке поверочными органами» и удостоверяют ее клеймом поверителя.

4.2 При отрицательных результатах поверки изделия к дальнейшему применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006, оформляют запись в паспорте о непригодности изделия и гасят клеймо поверителя.

4.3 После устранения неисправностей или проведение калибровки изделия допускается производить повторную поверку.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ПРОТОКОЛ

первичной (периодической) поверки

(нужное подчеркнуть)

плотномер-уровнемера ПЛОТ-ЗБ-1 РУ зав. № \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1 Тип плотномер-уровнемера ПЛОТ-ЗБ-1 РУ \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_

2 Условия поверки:

-температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С

-относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %

-атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа

3 Средства поверки

Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

Установка ВИУР-3

4 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

5 Опробование работоспособен (неработоспособен)

(нужное подчеркнуть)

номер версии

6 Результаты измерений и обработки результатов измерений

Таблица А.1 Определение погрешности измерения базовой высоты

<i>H<sub>би</sub></i> , мм	<i>H<sub>бд</sub></i> , мм	$\Delta H_b$ , мм

Таблица А.2 Определение погрешности измерения уровня от дна

Контролируемые параметры	Значения уровня контролируемой среды, мм				
	250	1000	1500	2000	2700
<i>H<sub>уи</sub></i> , мм					
<i>H<sub>у</sub></i> , мм					
Тиср, °С					
Трср, °С					
<i>H<sub>уд</sub></i> , мм					
$\Delta H_{уи}$ , мм					

Таблица А.3 Определение погрешности измерения уровня от верха

Контролируемые параметры	Значения уровня контролируемой среды, мм				
	250	1000	1500	2000	2700
<i>H<sub>уи</sub></i> , мм					
<i>H<sub>у</sub></i> , мм					
Тиср, °С					
Трср, °С					
<i>H<sub>уд</sub></i> , мм					
$\Delta H_{уи}$ , мм					

Таблица А.5 Определение погрешности измерения плотности, вязкости, температуры

Жидкость	$\rho_{и}, \text{кг/м}^3$	$\rho_{д}, \text{кг/м}^3$	$\Delta\rho, \text{кг/м}^3$	$t_{и}, ^\circ\text{C}$	$t_{д}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$\nu_{и}, \text{мм}^2/\text{с}$	$\nu_{д}, \text{мм}^2/\text{с}$	$\delta\nu, \%$
№ 2 (№ 3)									
№ 3 (№ 4)									
№5									
№6									
№7									

Заключение:

Плотномер–уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1 РУ зав. № \_\_\_\_\_ соответствует требованиям методики поверки и признан годным к эксплуатации.

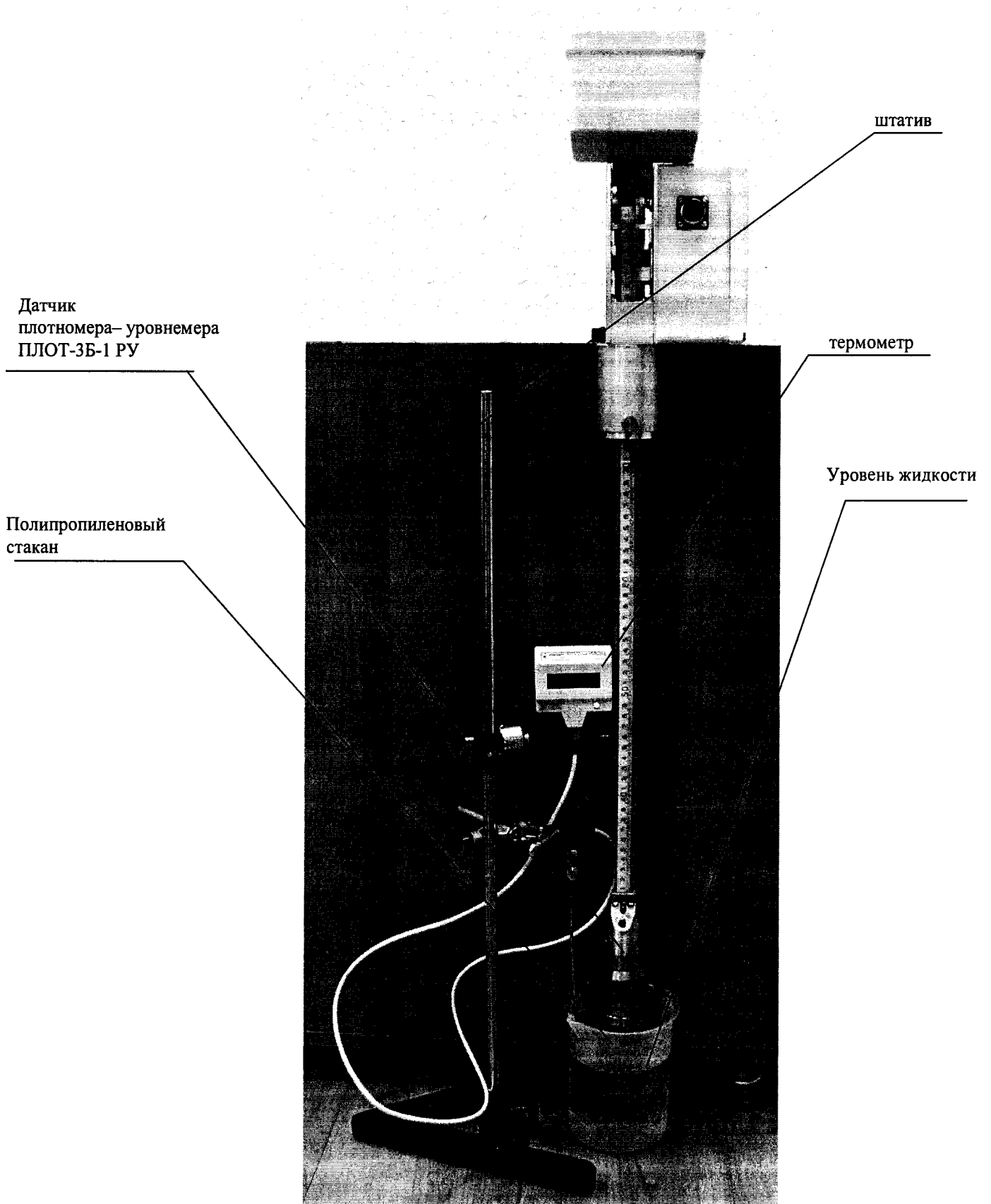
Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 г.

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Установка плотногомера–уровнемера ПЛОТ-3Б-1 РУ при измерении плотности, вязкости и температуре



Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	N докум.	Входящ. Нсопроводит. докум.и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					
№1		3.5,6,8, 14			5				