

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

«12» августа 2016 г.



**Уровнемеры ультразвуковые  
ТИТАН-253У, ТИТАН-270У**

Методика поверки

МП 2511/0006-15

И.о. руководителя отдела  
геометрических измерений

 Н.А. Кононова

2016 г.

### 1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на уровнемеры ультразвуковые ТИТАН-253У, ТИТАН-270У (далее — уровнемеры), изготавливаемые ЗАО «ТЕККНОУ» (г. Санкт-Петербург) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

### 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Основные средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке и после ремонта
1 Внешний осмотр и проверка комплектности	6.1	Визуально	+	+
2 Опробование	6.2	-	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	Визуально	+	+
4 Определение диапазона и основной приведенной погрешности измерений уровня	6.4	Рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 (P20Y2Г при поверке без демонтажа; P20Y2Д при поверке с демонтажем)	+	+

2.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства измерения, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать правила безопасности труда и пожарной безопасности, действующие на предприятии, а также требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации.

3.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и разделом 7 «Правил устройства электроустановок».

3.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при

эксплуатации электроустановок потребителей» и изучившие эксплуатационную документацию и настоящую методику поверки.

#### 4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %  $60 \pm 20$ ;
- диапазон атмосферного давления, кПа  $101,3 \pm 4$ .

При проведении поверки все внешние источники вибрации, электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу уровнемера.

#### 5 Подготовка к проведению поверки

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

5.1 Если поверка уровнемера осуществляется без демонтажа в условиях эксплуатации, то необходимо:

- остановить технологический процесс в резервуарном парке и обеспечить перекачку контролируемой среды из одного резервуара в другой;
- провести отстой контролируемой среды в резервуаре не менее 2 ч.

5.2 Если поверка уровнемера осуществляется с демонтажем, то необходимо:

- выдержать уровнемер в помещении, где проводят поверку, не менее 4 ч;
- подключить к электронному блоку уровнемера источник питания постоянного тока (18 – 36) В (для взрывозащищенного исполнения (18 – 30) В), при этом необходимо убедиться, что источник питания выключен;
- выдержать уровнемер во включенном состоянии при номинальном напряжении 24 В в течение 1 ч;
- проверить базовые настройки уровнемера;
- провести калибровку уровнемера для условий, соответствующих условиям проведения поверки, согласно требованиям руководства по эксплуатации;
- установить уровнемер на горизонтальную поверхность, как показано на рисунке 1. В качестве имитатора контролируемой среды использовать поверхность передвижного экрана.

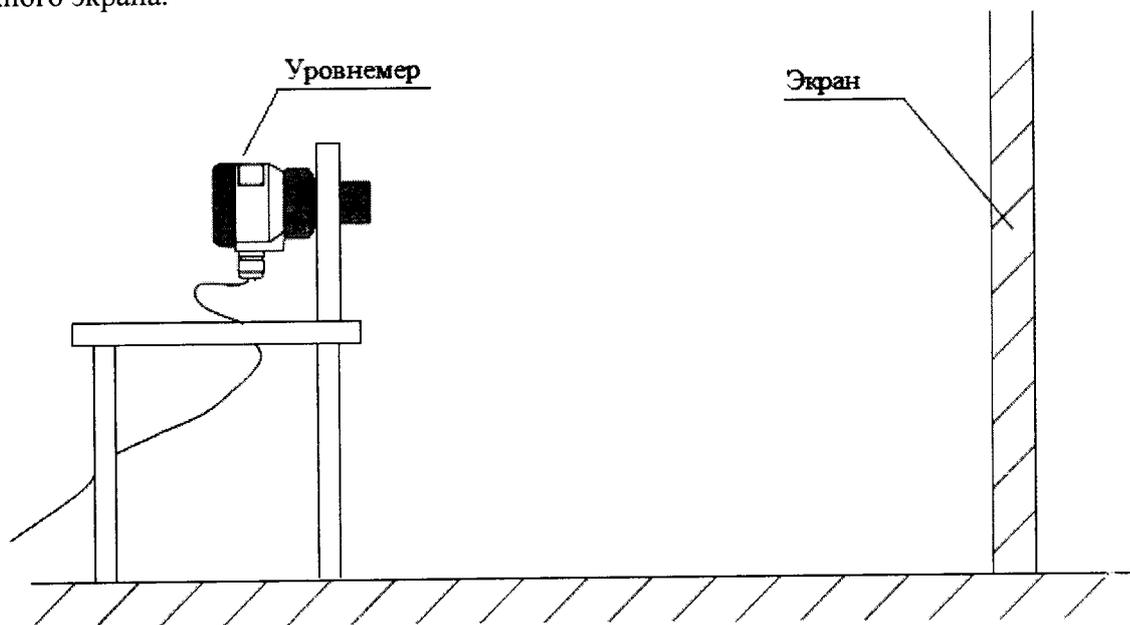


Рисунок 1 – Положение уровнемера при поверке

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр и проверка комплектности**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие уровнемера следующим требованиям:

- комплектность уровнемера должна соответствовать требованиям руководства по эксплуатации;
- маркировка уровнемера должна быть четкой и соответствовать требованиям руководства по эксплуатации;
- должны отсутствовать механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики уровнемера, а также препятствующие проведению проверки.

### **6.2 Опробование**

При опробовании проверить функционирование уровнемера.

Для этого необходимо увеличивать и уменьшать уровень контролируемой среды или расстояние между уровнемером и экраном.

Результат опробования считается положительным, если при этом соответствующим образом меняются показания уровнемера.

### **6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

6.3.1 Идентификацию программного обеспечения уровнемеров ультразвуковых ТИТАН-270У в комплектности с дисплейным модулем ДМ-70 необходимо проводить после включения. Номер версии встроенного программного обеспечения ТИТАН-270У отображается на экране дисплейного модуля ДМ-70 во вкладке меню «информация» > «датчик» в строке «ПО». Номер версии встроенного программного обеспечения ДМ-70 отображается на экране дисплейного модуля ДМ-70 во вкладке меню «информация» > «модуль дисплея» в строке «ПО».

6.3.2 Идентификацию программного обеспечения уровнемеров с интерфейсом RS485 (Modbus RTU) необходимо проводить с помощью протокола Modbus RTU: регистр «21h», команда «20F0h».

6.3.3 Номер версии встроенного программного обеспечения уровнемеров ультразвуковых ТИТАН-253У должен быть не ниже V2. Номер версии встроенного программного обеспечения уровнемеров ультразвуковых ТИТАН-270У должен быть не ниже 2.1. Номер версии программного обеспечения дисплейного модуля ДМ-70 должен быть не ниже 4.2.

Уровень, не удовлетворяющий требованиям п.п. 6.1 - 6.3 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей или несоответствий.

### **6.4 Определение диапазона и основной приведенной погрешности измерений уровня**

Основную приведенную погрешность определить в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном ходах.

6.4.1 Если поверка уровнемера осуществляется без демонтажа, то при уменьшении и увеличении уровня контролируемой среды необходимо в каждой поверяемой точке одновременно снимать показания уровнемера и рулетки измерительной, которую опускают в резервуар до касания днища. Отсчет показаний рулетки производить по линии смачивания.

6.4.2 Если поверка уровнемера осуществляется с демонтажем, то при уменьшении и увеличении расстояния между уровнемером и отражающей поверхностью экрана, имитирующим уровень, необходимо в каждой поверяемой точке измерить расстояние между преобразователем уровнемера и экраном с помощью рулетки измерительной и снять показания уровнемера.

6.4.3 Для уровнемеров с отображением результата измерений в мА (В) определить соответствующее выходному сигналу уровнемера измеренное значение в мм:

- при работе уровнемера в базовом режиме по формуле

$$H_{y.} = H_{\max} - \frac{(I_{y.} - I_{\min})(H_{\max} - H_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})}, \quad (1)$$

- при работе уровнемера в инверсионном режиме по формуле

$$H_{y.} = \frac{(I_{y.} - I_{\min})(H_{\max} - H_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} + H_{\min}, \quad (2)$$

где  $I_{y.}$  – показания уровнемера, мА (В),

$I_{\max}$  – верхний предел диапазона изменения выходного сигнала, мА (В),

$I_{\min}$  – нижний предел диапазона изменения выходного сигнала, мА (В),

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

$H_{\min}$  – нижний предел диапазона измерений уровня, мм.

6.4.4 Основную приведенную погрешность измерений уровня ( $\gamma$ , %) вычислить по формуле

$$\gamma = \frac{H_{y.} - H_{c.n.}}{H_{\max}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $H_{y.}$  – показания уровнемера, мм,

$H_{c.n.}$  – показания средства поверки, мм,

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

За основную приведенную погрешность принять наибольшее по модулю значение, вычисленное по формуле (3).

Уровень считается выдержавшим поверку, если основная приведенная погрешность измерений уровня не превышает предельно допускаемых значений, указанных в паспорте на уровнемер.

## 7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки уровнемера оформляются протоколом установленной формы (приложение А).

7.1 В случае положительных результатов поверки уровнемер признается годным к эксплуатации и на него выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов поверки уровнемер признается не пригодным к применению, к эксплуатации не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

## Приложение А

Протокол № \_\_\_\_\_

Уровнемер ультразвуковой ТИТАН- \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Диапазон измерений уровня \_\_\_\_\_

**Средства поверки**

Наименование средства поверки, его заводской номер и погрешность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки**

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

**Результаты поверки**

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

Определение основной приведенной погрешности измерений уровня

Показания средства поверки $H_{с.п.}$ , мм	Показания уровнемера $H_u$ , мм		Основная приведенная погрешность измерений уровня $\gamma$ , %	
	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход

Основная приведенная погрешность измерений уровня \_\_\_\_\_

Уровнемер \_\_\_\_\_

(годен, не годен, указать причины)

Поверитель \_\_\_\_\_

(ФИО)

(подпись)