



**Сниженные указатели уровня**

**Руководство по эксплуатации**

## Содержание:

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1. Назначение указателей уровня .....	3
1.2. Технические характеристики .....	3
1.3. Состав сниженного указателя уровня .....	4
1.4. Устройство и работа .....	5
1.5. Комплектность .....	6
1.6. Маркировка .....	6
1.7. Тара и упаковка .....	6
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ И МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	7
2.2. Меры безопасности при подготовке указателей к эксплуатации .....	7
2.3. Подготовка указателей уровня к использованию .....	7
2.4. Последовательность операций по вводу указателя в эксплуатацию .....	7
2.5. Эксплуатация и регулирование сниженных указателей уровня .....	8
3. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ .....	8
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	9
5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ (В Т.Ч. КРИТИЧЕСКИХ), ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ИНЦИДЕНТУ ИЛИ АВАРИИ .....	10
5.1. Перечень возможных отказов ( в т.ч. критических) .....	10
5.2. Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии .....	10
6. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ .....	10
7. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ .....	11
8. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА .....	11
9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	11
10. УТИЛИЗАЦИЯ .....	12
11. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	12

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) распространяется на сниженные указатели уровня с номинальным диаметром DN 20 мм, на номинальное давление PN 6,3 МПа и рабочее давление Pp 15,5 МПа изготавливаемые по ТУ 3740-006-92174297-2013 (далее – указатели) для проводимых сред: конденсат – тяжелая жидкость.

РЭ содержит сведения по описанию устройства, работе, использованию по назначению, техническому обслуживанию, текущему ремонту, хранению, транспортированию и утилизации указателей уровня.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, повышающих их надежность, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном РЭ.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение указателей уровня

1.1.1. Указатели уровня Т-30б, Т-230б – являются сниженными указателями и предназначены для наблюдения за уровнем воды в барабане котла с места расположения пульта управления котлом или сосудом, т.е. дистанционно.

1.1.2. Указатели уровня изготавливаются в следующих исполнениях:

Т-30б, Т-230б – общепромышленное исполнение для умеренного и умеренно холодного климата;

Т-30бУЗ, Т-230бУЗ – на экспорт для умеренного климата;

Т-30бТЗ, Т-230бТЗ – на экспорт для тропического климата.

### 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические параметры указателей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Шифр	DN, мм	PN, МПа	P <sub>раб</sub> , МПа	T <sub>среды</sub> max, °C	Среда	Строительная длина L, мм	Видимое поле наблюдаемого уровня, мм	Масса, кг
Т-230б	20	-	15,5	60	конденсат - тяжелая жидкость	700	310	63,2
Т-30б	20	6,3	-	60		600	310	58,9

1.2.2. Класс герметичности затвора – «А» по ГОСТ 9544, испытательная среда вода, давление испытаний P<sub>исп</sub>=1,1PN или P<sub>исп</sub>=Pp.



## 1.4. Устройство и работа

1.4.1. Сниженный указатель уровня гидростатического типа состоит из верхней и нижней части.

Верхняя часть присоединяется к паровому и водяному пространству барабана котла через два отключающих клапана DN20. Нижняя часть устанавливается внизу в месте, удобном для наблюдения. Длина соединительных трубок диаметром 16 и толщиной стенки 3 мм допускается до 40 м каждая.

Нижняя часть сниженного указателя уровня представляет собой дифференциальный манометр, состоящий из водоуказательной колонки 7, расширительного бачка 10, верхней 1 и нижней 2 отключающих вентиляльных головок, продувочного вентиля 3.

1.4.2. Смотровая щель указателя уровня закрывается термозакаленным стеклом по ГОСТ 1663-81.

1.4.3. Осветительное устройство 4 применяется для просвечивания столба рабочей среды в корпусе указателя и определения положения уровня. Для этой цели ставятся лампы накаливания мощностью не менее 100 Вт.

1.4.4. Действие сниженного указателя уровня гидростатического типа основано на принципе разности веса двух столбов жидкости: конденсата котловой воды и пара в соединительных трубах I и II и специальной, не смешивающейся с водой, тяжелой жидкости, заливаемой в нижнюю часть петли.

1.4.5. Тяжелая жидкость должна быть определенного удельного веса, вычисляемого по формуле:

$$\gamma_{\text{ж}} = \frac{\gamma_{\text{воды}} \left(1 - \frac{f}{F}\right) + \gamma_{\text{к}} - \gamma_{\text{п}}}{1 + \frac{f}{F}}, \text{ кгс/л}$$

где

$\gamma_{\text{ж}}$  – удельный вес заливаемой тяжелой жидкости, кгс/л;

$\gamma_{\text{п}}$  – удельный вес пара, кгс/л;

$\gamma_{\text{к}}$  – удельный вес котловой воды, кгс/л;

$\gamma_{\text{воды}}$  – удельный вес воды в присоединительных трубах, кгс/л;

$F$  – поперечное сечение расширительного бачка, см<sup>2</sup>;

$f$  – сечение столба тяжелой жидкости в корпусе прибора;

$\frac{f}{F}$  — 0,0253 при  $P_p = 155$  кгс/см<sup>2</sup>;

$\frac{f}{F}$  — 0,0278 при  $P_N = 63$  кгс/см<sup>2</sup>.

Рекомендуются для использования в указателях уровня следующие тяжелые жидкости:

- смесь бромформа (удельный вес 2,890 кгс/л) и бензола С<sub>6</sub>Н<sub>6</sub> ( удельный вес 0,878 кгс/л)

- раствор четырехбромистого углерода (тетрабромметан - удельный вес 3,420 кгс/л) в хлороформе СНС<sub>3</sub> (удельный вес 1,489 кг/л);

- смесь четырехбромистого углерода и толуола (удельный вес 0,864 кгс/л). Меняя соотношения предлагаемых компонентов можно получить раствор жидкости желаемого удельного веса.

С целью контрастного разделения жидкостей котловой воды и тяжелой жидкости последняя подкрашивается краской (шеллакрот или судан I). Краски добавлять не более 0,01% от веса замыкающей жидкости.

1.4.6. Для правильности показания уровня в рамке указателя необходимо тщательно изолировать от потери тепла все соединительные трубы, расширительный и конденсатный бачки, корпус указателя и его все вентили.

1.4.7. Сниженный указатель собирается при помощи сварки по схеме, приведенной на рис. 1.

### **1.5. Комплектность**

1.5.1. В комплект поставки входят:

- изделие, состоящее из 6 отдельных отправочных позиций:

1. Бачок конденсатный (поз.9);
2. Колонка с осветительным устройством (поз. 7);
3. Бачок расширительный (поз.10);
4. Головка вентильная - 2 шт.( поз.1,2)
5. Тройник (поз.17);
6. Трубка гнутая (поз.11).

- паспорт

- руководство по эксплуатации – 1 экз. на партию до 10 указателей, отгружаемых в один адрес.

1.5.2. В комплект поставки с изделием не входят:

- запасные стекла гладкие по ГОСТ 1663-81;
- патроны к осветительному устройству;
- электролампы накаливания;
- импульсные соединительные трубы I, II, III;
- запорные клапаны DN20.

1.5.3. Комплект запасных частей может быть поставлен за отдельную плату в соответствии с ведомостями ЗИП, конкретный перечень и объем которых определяется по согласованию с заказчиком.

### **1.6. Маркировка**

1.6.1. На корпусе колонки каждого указателя уровня нанесена маркировка следующего содержания:

- обозначение предприятия-изготовителя или товарный знак;
- заводской номер и год выпуска;
- шифр изделия;
- рабочие параметры (DN, PN, или  $P_p$  и  $T_p$ ).

1.6.2. На транспортной таре нанесены несмываемой краской основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки в соответствии с требованиями ГОСТ 14192.

### **1.7. Тара и упаковка**

Указатели уровня отгружаются заказчику без упаковки в крытых вагонах или контейнерах.

Упаковка на экспорт – в ящике, в котором указатели фиксируются планками и распорками. Пакет с документацией и детали, входящие в комплект поставки, должны быть упакованы в специальный отсек.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ И МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **2.1. Эксплуатационные ограничения**

2.1.1. Параметры рабочей среды при нормальной эксплуатации указателей уровня не должны отклоняться от требований, указанных в таблице 1.

2.1.2. Указатели уровня должны устанавливаться и эксплуатироваться в закрытых помещениях с параметрами окружающей среды: температура до 70 °С; относительная влажность не более 95 %.

### **2.2. Меры безопасности при подготовке указателей к эксплуатации**

2.2.1. К обслуживанию и эксплуатации указателей допускается персонал, прошедший специальную подготовку по изучению устройства указателей, требований по монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве и прошедший инструктаж по технике безопасности

2.2.2. Обслуживающий персонал, производящий работы по расконсервации указателей уровня, должен иметь индивидуальные средства защиты и соблюдать меры противопожарной безопасности.

2.2.3. При замене стекла указатель необходимо надежно отключить от объекта запорными клапанами, а оставшееся давление среды в корпусе должно быть сброшено продувочным клапаном.

2.2.4. В сниженных указателях уровня применяются в качестве тяжелых жидкостей легко воспламеняющиеся химические вещества. Поэтому, для обеспечения пожарной безопасности при использовании этих жидкостей требуется разработать инструкцию для работы с легко воспламеняющимися веществами, предприятием, эксплуатирующим сниженный указатель.

2.2.5. Прокладка электропроводки к указателям должна выполняться согласно действующих «Правил устройства электроустановок».

### **2.3. Подготовка указателей уровня к использованию**

#### **2.3.1. Размещение и монтаж**

2.3.1.1. Установочное положение указателей уровня – вертикальное, продувочным вентилем вниз.

2.3.1.2. Указатели уровня устанавливаются в месте, позволяющем производить обслуживание, ремонт, разборку и сборку указателей.

2.3.2. Погрузка, транспортирование и выгрузка указателей должна производиться с соблюдением мер предосторожности во избежание поломок и повреждений.

2.3.3. Перед установкой указателя на место и вводом в эксплуатацию необходимо:

- проверить соответствие технических характеристик указателя параметрам среды;
- проверить комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации;
- внимательно осмотреть изделие на наличие каких-либо повреждений: согнуты рукоятки, шпиндели, лопнуло стекло и т.д. Все повреждения подлежат устранению;
- произвести расконсервацию.

#### **2.4. Последовательность операций по вводу указателя в эксплуатацию**

2.4.1. Перед вводом указателя в работу необходимо тщательно продуть импульсные трубы в следующем порядке:

- вентили 14,15 в головках вентильных 1, 2 должны быть плотно закрыты;
- открыть вентили 12,13 и продуть столб воды, после продувки вентили закрыть.

2.4.2. При плотно закрытых вентилях 12,13 сделать выдержку для образования конденсата в импульсных трубах, а из прибора удалить имеющуюся в нем воду, через головку продувочную 3

2.4.3. Произвести заливку тяжелой жидкости в расширительный бачок через отверстие, закрытое пробкой в головке вентильной 1 в объеме примерно 500см<sup>3</sup>. Заливать жидкость до появления ее в пробке головки вентильной 2, которая в процессе заполнения прибора тяжелой жидкостью должна быть открытой. Продувочный вентиль 3, при этом должен быть закрытым. После залива прибора жидкостью, пробки в головках вентильных 1, 2 закрыть.

2.4.4. Перед включением прибора в работу конденсат залить в бачок 9 через его пробку. Вентили (все) должны быть плотно закрытыми.

2.4.5. Указатель включать в работу, медленно открывая вентили сначала паровой линии, а затем водяной.

2.4.6. Указатель введен в работу, но для правильных показаний указатель должен быть отрегулирован.

## **2.5. Эксплуатация и регулирование сниженных указателей уровня**

2.5.1. Регулирование указателя вести при номинальном рабочем давлении в барабане котла.

2.5.2. Установить уровень в барабане котла в среднее положение и поддерживать его в течение всего времени регулирования (до 10 мин).

2.5.3. Сравнить положение уровня в указателе прямого действия установленного на чистом отсеке и на сниженном указателе, который должен показывать средний уровень.

2.5.4. Если прибор показывает уровень выше среднего, необходимо слить избыток жидкости через продувочный вентиль 3, до снижения уровня, соответствующего среднему положению в указателях прямого действия.

2.5.5. Слить жидкость нужно в специальный сосуд, из которого ее перелить в общую емкость.

2.5.6. В процессе регулировки проверить соответствие колебания уровня в колонках прямого действия (75-100 мм) и в сниженном указателе уровня:

если колебания уровня не соответствует – заменить тяжелую жидкость, отключив предварительно прибор от импульсных труб;

если показания сниженного указателя отстают от уровня показываемого прибором прямого действия, удельный вес жидкости следует понизить и увеличить его при опережении показаний сниженного указателя.

2.5.7. Если во время эксплуатации сниженного указателя уровня произойдет загрязнение стекол, необходимо произвести их промывку.

2.5.8. Промывку стекол произвести 3-5% раствором ингибированной кислоты или бензином.

После промывки стекол и нейтрализации кислоты содовым раствором произвести заполнение указателя конденсатом и тяжелой жидкостью по схеме, описанной выше.

2.5.9. Перед началом ввода указателя в эксплуатацию вновь проверить плотность всех клапанов указателя, т.к. все это приводит к нарушению точности показаний водоуказательного прибора.

2.5.10. Равенство показаний уровня в приборе с уровнем в барабане котла будет только при достижении расчетных параметров (допустимое колебание давления котлов высокого давления), неточность в показании прибора незначительна. Удельный вес тяжелой жидкости подбирать с точностью  $\pm 5$  гр/л.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ**

3.1. Указатели уровня относятся к классу ремонтируемых восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления и назначенной продолжительностью эксплуатации.

3.2. Изделия должны обеспечивать показатели надежности:

Таблица 2

Наименование показателя	Значение
Назначенный срок службы до первого ремонта (замена сальников, смазка)	не ранее чем через 10000 ч работы энергоустановки
Назначенный срок службы до списания корпусных деталей	200000 ч.
Назначенный срок службы до списания выемных частей и комплектующих изделий	не менее 10 лет (75000 ч).
Назначенный срок службы до первого капитального ремонта	35000 ч.
Назначенный срок службы до первого ремонта выемных деталей	4 года (30000 ч.)
Средний срок хранения, при условии соблюдения требований к условиям хранения в соответствии с настоящим руководством.	2 года

Указанные показатели надежности на стекла указателей уровня не распространяются.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. В период эксплуатации указатели должны периодически подвергаться наружному осмотру, в сроки, определенные графиком, но не менее 3-х раз в неделю.

При технических осмотрах необходимо проверять:

- герметичность всех разъемов;
- видимость уровня во всех приборах;
- соответствие уровня в сниженном указателе, указателю прямого действия;
- исправность всех вентиляей;
- загрязненность стекол;
- отсутствие протечки тяжелой жидкости через продувочный клапан.

Обнаруженные неисправности устранять немедленно.

При смене стекол места их установки должны быть тщательно очищены от следов прокладки и пришабрены.

Затяжка шпилек нажимных планок должна производиться равномерно в 4 приема, в крестообразном порядке.

Подрезать паронитовые прокладки по месту сборки, на установленном стекле – не допускается.

На уплотнительных поверхностях корпусов колонок, не должно быть поперечных рисок, вмятин; на паронитовых прокладках – перегибов.

Не допускается производить пропуск через прибор пара или котловой воды для продувки, нагрев прибора горячим газом или пламенем.

Продувку импульсных линий в сниженных указателях уровня производить в порядке, указанном в разделе 2.

Продувку импульсных линий производить при опрессовках котла после капитального ремонта, либо при вводе его в работу из горячего резерва при открытых вентилях (12,13).

**При опрессовке котла, указатель уровня должен быть отключен вентиляемыми головками (1, 2).**

4.2. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 2.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. Искажение показаний уровня	Наличие пропаривания через неплотности	Устранить пропаривание во всех неплотных местах
2. Самопроизвольное понижение уровня	Утечка тяжелой жидкости	Нет герметичности в продувочном клапане
3. Потеря видимости	Загрязнение изнутри	Промыть стекла
4. Неправильные показания уровня	Засорение прибора и импульсных труб	Произвести промывку указателя и импульсных труб

#### 4.3. Разборка и сборка

4.3.1. Разборка указателей производится с целью очистки, ремонта, а также при консервации.

Разборку указателя производить, руководствуясь настоящим РЭ.

4.3.2. Сборку указателей производить в помещении, исключающем попадание на рабочие поверхности металлической, наждачной и другой пыли.

4.3.3. Перед сборкой сопрягаемые поверхности деталей проверить на отсутствие забоин, задиров и других дефектов. Все поверхности деталей должны быть промыты и просушены.

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ (В Т.Ч. КРИТИЧЕСКИХ), ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ИНЦИДЕНТУ ИЛИ АВАРИИ

#### 5.1. Перечень возможных отказов (в т.ч. критических)

- Потеря прочности корпусных деталей и сварных соединений (**критический отказ**);
- Потеря герметичности по отношению к внешней среде по уплотнениям неподвижных соединений корпусных деталей (**критический отказ**);
- Потеря герметичности по отношению к внешней среде подвижных соединений (узел сальникового уплотнения);
- Невыполнение функции «открытие-закрытие».

Критичность отказа (в соответствии с ГОСТ Р 55018) определяет проектировщик системы в которой применяют арматуру, в зависимости от вероятности (частоты) проявления отказа и тяжести его последствий на месте эксплуатации.

#### 5.2. Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии

Для обеспечения безопасности работы запрещается:

- использовать арматуру для работы в условиях, превышающих указанные в паспорте;
- использовать гаечные ключи, большие по размеру, чем размеры крепежных деталей;
- производить работы по демонтажу, техническому обслуживанию и ремонту при наличии давления рабочей среды в указателе уровня;
- эксплуатировать изделие при отсутствии эксплуатационной документации;
- производить демонтаж, ремонт и подтяжку гаек при наличии давления среды в полости;
- ударять по арматуре, находящейся под давлением.

### 6. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

К критериям предельного состояния арматуры относятся:

- достижение назначенных показателей;

- начальная стадия нарушения цельности корпусных деталей (потение, капельная течь, возникновение трещин);
- потеря герметичности в разъемных соединениях, не устранимая их подтяжкой расчетным крутящим моментом;
- наличие шума от протекания рабочей среды через затвор;
- увеличение крутящего момента при управлении арматурой;
- нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию;
- необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

**Предельные состояния арматуры предшествуют её отказам.**

## **7. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ**

При инциденте или аварии прекратить подачу рабочей среды на аварийный указатель уровня, с последующим определением причины инцидента/аварии и принятием решения о возможности ремонта и последующей эксплуатации. В случае достижения предельного состояния – вывод из эксплуатации и утилизация.

## **8. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА**

В круг лиц, относящихся к персоналу, влияющему на безопасность эксплуатации арматуры относятся:

- лица, занятые в контроле качества и испытаниях, в монтаже, наладке, эксплуатации, ремонте и техническом диагностировании. В отношении всего персонала относящегося к этому кругу действуют требования к квалификации в соответствии с осуществляемыми функциями, изложенными в должностных инструкциях и инструкциях по профессиям и ФНП в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Для категории специалистов и руководителей - обязательная проверка знаний требований промышленной безопасности и охраны недр, установленных в федеральных законах, законодательных и иных актах РФ по общим вопросам промышленной безопасности. В инструкциях по профессиям определены требования к квалификации, здоровью и возрастным ограничениям (для случаев, где это необходимо). К производству работ по сварке и прихватке при монтаже арматуры допускаются руководители сварочных работ и сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (ПБ 03-273-99), и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ. К производству работ по визуально-измерительному, ультразвуковому, радиографическому, капиллярному и магнитному контролю арматуры в процессе производства, монтажа и эксплуатации допускаются, специалисты прошедшие аттестацию в соответствии с ПБ 03-440-02, и имеющие удостоверение на право выполнения данных работ.

## **9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

9.1. Указатели уровня должны храниться только в сухих, закрытых помещениях, гарантирующих их защиту от повреждения и попадания влаги, что должно соответствовать условиям хранения группе «С» ГОСТ 15150.

9.2. При хранении на складе, транспортировке и эксплуатации указателей уровня необходимо тщательно оберегать его стекла от царапин, ударов и других механических воздействий, которые могут привести к разрушению закаленного стекла.

9.3. Указатели уровня транспортируются любым видом транспорта при соблюдении требований и правил, действующих на транспорте данного вида.

Транспортируя указатели, оберегать их от ударов и механических повреждений.

9.4. Срок действия консервации указателей уровня – 2 года со дня выпуска. По истечении этого срока указатели переконсервировать смазками по ГОСТ 9.014.

## **10. УТИЛИЗАЦИЯ**

10.1. По окончании срока эксплуатации необходимо провести демонтаж и списание указателей при отсутствии решения о продлении срока эксплуатации.

10.2. Вторичные черные металлы должны сдаваться и поставляться рассортированными по видам, группам или маркам в соответствии с ГОСТ 2787 «Металлы черные вторичные. Общие технические условия».

10.3. Легированный стальной лом не должен содержать углеродистого лома, а также других марок стали, не относящихся по химическому составу к данной группе. Вторичные черные металлы должны храниться отдельно по видам и группам или маркам и не должны смешиваться с неметаллическими материалами.

10.4. Марки материалов основных деталей указаны в паспорте на указатели уровня.