



## **Камеры уровнемерные выносные AVANTEK КУВ**

**Руководство по монтажу,  
эксплуатации и техническому обслуживанию**

**26.51.52-002-76712803РЭ**

Утвержден  
26.51.52-002-76712803РЭ-ЛУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа .....	6
1.1 Назначение изделия.....	6
1.2 Технические характеристики .....	6
1.3 Состав изделия .....	7
1.4 Маркировка .....	8
1.5 Упаковка .....	9
2 Использование по назначению.....	10
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2 Подготовка камеры к использованию .....	11
2.3 Использование камеры.....	15
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	15
3 Техническое обслуживание .....	18
3.1 Общие указания по ТО.....	18
3.2 Меры безопасности при ТО.....	19
4 Текущий ремонт.....	20
4.1 Общие указания .....	20
4.2 Меры безопасности при текущем ремонте .....	20
5 Хранение.....	21
6 Транспортирование.....	22
7 Утилизация .....	23

Настоящее руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию (далее – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и основными техническими характеристиками камер уровнемерных выносные AVANTEK КУВ (далее – камер). РЭ включает описание мер по обеспечению безопасности, техническому обслуживанию и использованию по назначению камер, указания по монтажу, сборке и разборке.

К монтажу и эксплуатации камеры должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию оборудования такого рода, ознакомленный с конструкцией камеры и настоящим РЭ. Персонал, осуществляющий монтаж, несёт ответственность за производство работ в соответствии с настоящим РЭ, а также со всеми предписаниями и нормами, касающимися безопасности.

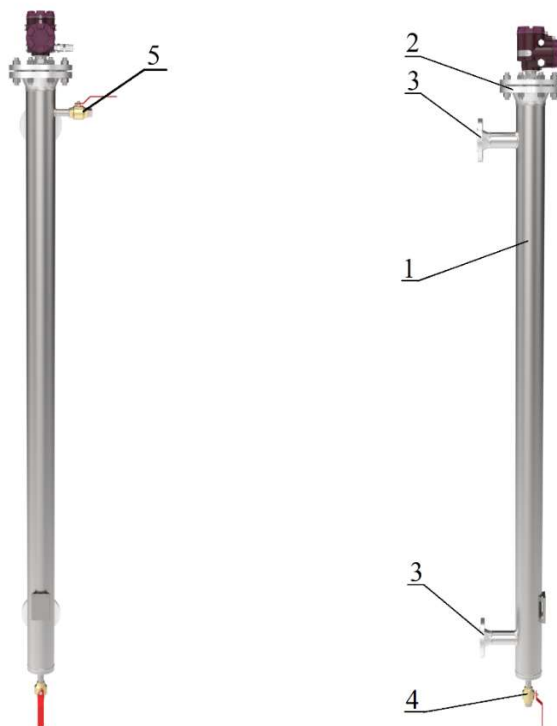
Камеры могут использоваться в условиях высоких давлений и температур, воздействия агрессивных, токсичных сред. Предприятие, эксплуатирующее камеру, обязано выполнять требования настоящего РЭ и соответствующих нормативно-технических документов, утвержденных в установленном порядке, а также правила промышленной безопасности.

Завод-изготовитель не несет гарантийной ответственности за неполадки и повреждения, происшедшие из-за:

- несоблюдения требований, изложенных в настоящем РЭ и эксплуатационных документах на комплектующие изделия;
- внесения изменений в конструкцию камеры или комплектующих;
- недостаточной коррозионной устойчивости материалов камеры по отношению к среде измерения;
- использования оборудования не по его назначению.

Изготовитель оставляет за собой право вносить незначительные изменения в конструкцию прибора, улучшающие его качество и не снижающие безопасность, без предварительного уведомления.

Для возврата камеры на завод-изготовитель, необходимо, заполнить формуляр, приведённый в данном РЭ. Ремонт или наладка производится только в случае, если копия данного формуляра заполнена полностью и возвращена вместе с камерой.



- 1 – корпус;
- 2 – верхнее присоединение к прибору измерения уровня;
- 3 – присоединения к резервуару;
- 4 – дренаж;
- 5 – вентиляция

Рисунок 1 – Камера уровнемерная выносная AVANTEK КУВ

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

Камера предназначена для установки в ней приборов для измерения уровня.

Как правило, камера монтируется сбоку емкости и работает по принципу сообщающихся сосудов – уровень жидкости в измерительной трубе камеры соответствует уровню жидкости в емкости. Благодаря данной конструкции камера пригодна для использования с коррозионными, токсичными или воспламеняющимися жидкостями, в том числе и в сложных условиях эксплуатации.

### 1.2 Технические характеристики

Камеры соответствуют всем требованиям технических условий ТУ 26.51.52–001–76712803–2024, комплекта конструкторской документации.

Средний срок службы - 20 лет.

Назначенный срок службы - 20 лет.

#### 1.2.1 Технические характеристики камеры

Технические характеристики камеры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Давление рабочей среды, МПа	от минус 0,1 до плюс 50
Температура рабочей среды, °С	от минус 196 до плюс 600
Температура окружающей среды, °С	от минус 70 до плюс 80
Температура хранения, °С	от минус 60 до плюс 60
Материал основной конструкции	Ст 20, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 304, 304L, 321, 316, 316L, Hastelloy C276, Монель 2.4360, Монель 2.4361
Межосевое расстояние, диапазон индикации, мм	от 300 до 20000

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение
Присоединение к процессу	фланцы по ГОСТ33259-2015, ASME B 16.5, EN 1092-1, DIN2526, патрубки под приварку, резьбовые соединения, молочные муфты, clamp-соединения
Ориентация присоединения к процессу	Бок-Бок (стандарт), Бок-Верх, Верх-Низ, Бок-Бок-Бок, Бок-Бок-Бок-Бок
Конструкция вентиляции и дренажа	заглушки приварные, заглушки фланцевые, пробки, резьбовые соединения, патрубки под приварку, фланцы по ГОСТ33259-2015, ASME B 16.5, EN 1092-1, DIN2526, молочные муфты, clamp-соединения
Термоизоляция (опционально)	термочехол, термокожух
Обогрев (опционально)	электрообогрев греющим кабелем, внешний теплоноситель
Степень пыли-влаги защиты	IP69

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 Состав камеры

Камера (см. рисунок 1) состоит из корпуса с присоединительными элементами (патрубки, фланцы), с помощью которых камера монтируется на резервуаре. Корпус камеры также имеет элементы конструкции для вентиляции и дренажа камеры. Опционально корпус может быть оснащен системой обогрева внешним теплоносителем или системой электрообогрева.

### **1.3.2 Комплект поставки**

В комплект поставки входят следующие элементы:

- камера;
- чертёж общего вида или габаритный чертеж;
- карта сварных швов;
- руководство по эксплуатации;
- протокол гидравлических испытаний корпуса камеры;
- сертификаты на используемые материалы.

По согласованию с заказчиком, изделие может комплектоваться необходимыми крепежными изделиями, соответствующими конструкторской документации.

### **1.3.3 Устройство и работа**

Камера устанавливается вертикально и подключается к емкости через нижний и верхний присоединительные патрубки. Камера и емкость в этом случае образуют сообщающиеся сосуды, в которых давление жидкости и давление газа над жидкостью одинаковы. В этом случае по закону сообщающихся сосудов, на котором основан принцип работы камеры, уровень жидкости в камере равен уровню жидкости внутри емкости.

Помимо стандартных исполнений камер, компания AVANTEK производит камеры любого типа и исполнения согласно конкретному ТЗ.

## **1.4 Маркировка**

### **1.4.1 Маркировка камеры**

Маркировка камеры выполнена с помощью фирменной маркировочной таблички, выполненной по ГОСТ 26828-86.

Маркировка содержит как минимум:

- наименования изготовителя и (или) его товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер;

- дата изготовления (выпуска) изделия.
- температура измеряемой среды;
- температура окружающей среды.

#### 1.4.2 Маркировка упаковки

Транспортная маркировка выполнена по ГОСТ 14192 и ГОСТ 34757 путем нанесения манипуляционных знаков: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги». Надписи и знаки наносятся черной эмалью по трафарету.

#### 1.5 Упаковка

Изделия поставляются в потребительской упаковке категории КУ-1 по ГОСТ 23170. При упаковке используются следующие упаковочные средства: ящики деревянные, полиэтиленовая пленка, парафинированная бумага, водонепроницаемая двухслойная бумага, картонные коробки, полимерная упаковка. В качестве транспортной тары используются ящики из гофрированного картона, контейнеры соответствующих размеров и обеспечивающие осуществление погрузочно-разгрузочных работ.

При упаковке могут быть использованы дополнительные упаковочные средства: полиэтиленовая пленка, парафинированная бумага, картон, водонепроницаемая двухслойная бумага, битумированная бумага и т. п.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

Монтаж, обслуживание и эксплуатация Камеры должны соответствовать данному РЭ и инструкции по технике безопасности эксплуатирующей организации.

В процессе эксплуатации необходимо убедиться в соблюдении соответствия следующих требований:

- сохранности и комплектности поставки;
- наличие эксплуатационной документации;
- температура рабочей среды находится в диапазоне, указанном на маркировочной табличке и в паспорте на камеру;
- температура окружающей среды находится в диапазоне, указанном в паспорте на камеру;
- материалы корпуса камеры имеет коррозионную стойкость к рабочей и окружающей среде;
- рабочая среда не имеет тенденции к кристаллизации.

При пусконаладочных работах и эксплуатации допускается возможность многократных гидравлических испытаний в составе технологической системы пробным давлением, указанным в паспорте. Количество опрессовок – до 50 раз за назначенный срок службы.

Запрещается крепить и выполнять строповку Камеры за элементы конструкции, не предусмотренные для данных мероприятий.

## **2.2 Подготовка камеры к использованию**

### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке камеры**

Перед установкой камеры на емкость необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- провести сброс давления в емкости и проконтролировать отсутствие избыточного давления в ней;
- слить рабочую среду и произвести проверку емкости на остатки едких и токсичных веществ;
- проверить герметичность запорной арматуры емкости;
- проверить температуру наружных стенок емкости во избежание химических, термических ожогов и причинения прочего вреда здоровью персонала, участвующего в монтажных работах;
- во время монтажа/демонтажа персоналу применять спецодежду и средства личной защиты.

### **2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра**

Объем и последовательность внешнего осмотра проводить в следующей последовательности:

- проверить целостность упаковки;
- проверить по упаковочной ведомости соответствия оборудования заказу, а также полной комплектации в соответствии с заказанными позициями;
- проверить целостность и отсутствие деформации элементов камеры и отсутствия на них сколов, задиров, трещин и других дефектов.
- при наличии комплектующих проверить их целостность, отсутствие их деформации и отсутствия на них дефектов;
- проверить наличие эксплуатационной документации (паспорта, руководства по эксплуатации и т.д.) на камеру и комплектующие (при их наличии).

## **2.2.3 Правила и порядок монтажа камеры**

### **2.2.3.1 Правила при монтаже камеры.**

Камера должна устанавливаться в местах, удобных для обслуживания и ремонта. На месте установки камеры необходимо обеспечить проходы, достаточные для проведения монтажных работ и безопасного обслуживания при эксплуатации, достаточную освещенность. В необходимых случаях должны быть устроены лестницы и площадки.

Рекомендуется устанавливать на патрубках емкости, предназначенных для монтажа камеры, запорную арматуру, чтобы при необходимости можно было провести обслуживание и демонтаж прибора независимо от емкости.

Монтаж камеры к резервуару выполняется за штуцеры присоединения камеры к процессу в соответствии с их типами (фланец, резьбовой патрубок, приварной патрубок, быстросъемное соединение и т.д.).

При наличии в конструкции камеры дополнительного монтажного кронштейна (обычно используется при больших показателях массогабаритных характеристик Камеры) необходимо закрепить его за ответный кронштейн резервуара болтовыми соединениями.

При наличии комплектующих их монтаж и эксплуатация должны проводиться по документации предприятий-изготовителей комплектующих.

При монтаже необходимо выбирать крепеж, прокладки и момент затяжки резьбовых соединений в строгом соответствии с нормативно-технической документацией на них. Особо следует тщательно выбирать материал прокладок на соответствие условиям применения по температуре и коррозионной стойкости. Крепеж и прокладки желательно заказывать в комплект поставки

Монтаж, обслуживание, эксплуатация и ремонт оборудования, входящего в дополнительный комплект поставки (запорная арматура и другие покупные изделия), должны проводиться по документации предприятий-изготовителей комплектующих.

### 2.2.3.2 Порядок монтажа камеры

Монтаж необходимо выполнять в следующем порядке:

- 1 Убедиться, что технологические присоединения на емкости по виду, расположению и соосности соответствуют присоединительным патрубкам камеры, чтобы избежать нежелательных механических воздействий на камеру и ее деформации;
- 2 Снять с камеры все транспортные заглушки и стопоры;
- 3 Установить камеру на емкость. При этом для фланцевого присоединения следует убедиться, что прокладки установлены без заступа в патрубки, соблюдена соосность фланцев и они располагаются параллельно. Затяжку шпилек фланцевого соединения производить ключом с контролем момента затяжки в последовательности «крест-накрест». Затяжка производится равномерно в 3-4 приема. Через час после затяжки шпилек произвести их подтяжку;
- 4 При наличии дополнительных кронштейнов закрепить их за ответные кронштейны на емкости болтовыми соединениями;
- 5 Закрепить устройство вентиляции камеры или проверить крепление соответствующей заглушки. При необходимости подключить вентиляцию камеры к общей линии вентиляции;
- 6 Закрепить устройство дренажа камеры или проверить крепление соответствующей заглушки. При необходимости подключить дренаж камеры к общей линии дренажа.

### 2.2.4 Указания об ориентировании камеры

Камера должна монтироваться на емкость вертикально таким образом, чтобы маркировочная табличка была снизу. Отклонение продольной оси камеры от вертикали не должно превышать 2°.

### 2.2.5 Указания по опробованию камеры

При вводе камеры в эксплуатацию следует открыть запорную арматуру на верхнем патрубке присоединения камеры к резервуару для уравнивая давлений внутри емкости и камеры.

Затем необходимо открыть запорную арматуру на нижнем патрубке присоединения камеры к емкости для заполнения камеры до уровня жидкости внутри емкости.

### 2.2.6 Указания по демонтажу камеры

Демонтаж камеры следует проводить в следующем порядке:

- убедиться в том, что рабочая среда из емкости не поступает в камеру (камера перекрыта запорной арматурой, или рабочая среда полностью опорожнена из емкости);
- сбросить давление в камере;
- выполнить полный дренаж рабочей среды из нижнего объема камеры, находящегося ниже нижнего патрубка присоединения к емкости.

Дальнейшие действия по демонтажу камеры осуществляются в последовательности, обратной действиям по монтажу.

### 2.2.7 Критерии предельных состояний

В таблице 2 приведены критерии предельного состояния камеры и способы устранения.

Таблица 2 – Критерии предельного состояния камеры и способы их устранения.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Утечка рабочей жидкости	Утечка через прокладки и уплотнения	Подтянуть уплотнения, при необходимости заменить прокладки
	Утечка через сварные соединения	Обратиться к производителю

## **2.3 Использование камеры**

### **2.3.1 Порядок контроля работоспособности изделия в целом**

В случае появления в процессе эксплуатации новых технологических условий применения камеры (изменения плотности рабочей среды, наличие в ней абразивных частиц, ее кристаллизации или полимеризации) камеры, не рассчитанной на данные факторы, требуется обязательная консультация со специалистами производителя.

### **2.3.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия**

Перечень возможных неисправностей камеры в процессе эксплуатации приведен в таблице 2.

### **2.3.3 Меры безопасности при использовании изделия по назначению**

В процессе использования необходимо контролировать, чтобы давление и температура технологического процесса не выходили из диапазонов, указанных в паспорте и на маркировочной табличке камеры. Превышение максимальных значений указанных технологических параметров может повлечь за собой выход камеры из строя и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для здоровья и жизни обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба.

***ВНИМАНИЕ!** Проводить опрессовку системы давлением, превышающим испытательное давление камеры, запрещается!*

## **2.4 Действия в экстремальных условиях**

Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии.

По последствиям отказов или достижения предельного состояния при эксплуатации или последствиям отказов при хранении или транспортировании камеры относятся к изделиям, отказы или переход в предельное состояние которых не приводит к последствиям катастрофического характера.

По характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние, камеры не относятся к изнашиваемым изделиям.

По возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации камеры относятся к обслуживаемым изделиям.

По возможности и необходимости контроля перед запуском камеры относятся к контролируемым изделиям в части проверки необходимых для стабильной работы параметров камеры, указанные в эксплуатационной документации.

Несоблюдение требований РЭ и техники безопасности может привести к критическим отказам, которые могут являться возможными причинами причинения вреда жизни и здоровью человека.

К критическому отказу, инциденту или аварии может привести:

- эксплуатация камеры на давлениях и при температуре, не соответствующих рабочему интервалу, указанному в РЭ;
- попытка устранять неполадки во время работы камеры;
- несоблюдение персоналом правил охраны труда при работе с оборудованием;
- эксплуатация камеры, находящейся в неисправном состоянии;
- эксплуатация камеры при отсутствии эксплуатационных документов.

Для обеспечения безопасности работы запрещается:

- использовать Камеру для работы в условиях, превышающих указанные в паспорте;
- производить работы по монтажу, демонтажу и техническому обслуживанию при наличии давления рабочей среды в Камере;
- эксплуатировать камеру при отсутствии паспорта и РЭ.

### **2.4.1 Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии**

Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии:

- эвакуация персонала из опасной зоны;
- аварийное отключение оборудования;
- устранение последствия аварии с целью предотвращения загрязнения окружающей среды.

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Общие указания по ТО**

Камера не требует периодической регулировки и нуждается в минимальном техническом обслуживании (ТО) в процессе эксплуатации.

Камера при надлежащей эксплуатации функционируют длительный период времени без механического износа.

При эксплуатации необходимо проводить профилактические осмотры сварных швов и фланцевых соединений камеры на предмет отсутствия протечек. Если присутствует пропуск среды через фланцевые соединения - необходимо подтянуть крепеж фланцевого соединения. Если подтяжка крепежа фланцевого соединения не устранила пропуск среды - необходимо заменить прокладку фланцевого соединения. После замены прокладки фланцевого соединения необходимо провести работы по испытанию на герметичность относительно внешней среды.

Рекомендуется подвергать камеру и прочие элементы конструкции визуальному осмотру на наличие коррозии и окислений во время проведения ревизии и планово-предупредительного ремонта ёмкости. При необходимости провести очистку конструктивных элементов камеры.

Допустимо проводить пропарку камеры совместно с пропаркой емкости при условии, что температура и давление пропарки не превышают максимальных температуры и давления рабочей среды, указанных в паспорте и на маркировочной табличке камеры.

При наличии дополнительных комплектующих их ТО должны проводиться по документации на данные типы изделий.

Периодичность технических освидетельствований сосудов, находящихся в эксплуатации, должны производиться в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила промышленной

безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" от 15.12.2020 №536 (далее - ФНП).

### **3.2 Меры безопасности при ТО**

Работы по ТО необходимо проводить только после перекрытия запорной арматуры на присоединениях камеры, сброса рабочего давления, полного дренажа камеры и очистки ее от остатков рабочей жидкости.

Работа с содержимым камеры несет в себе опасность отравления и удушья. Проведение работ разрешено только при использовании персоналом, проводящим работы, средств индивидуальной защиты (защитных костюмов, респираторов, фильтрующих или изолирующих противогазов и т.д.).

## **4 Текущий ремонт**

### **4.1 Общие указания**

Ремонт камеры осуществляется только на заводе-изготовителе. Нормальное функционирование камеры можно гарантировать только при использовании оригинальных запасных частей.

*Самостоятельный ремонт камеры и ее частей и их замена без разрешения завода-изготовителя запрещается и является основанием для снятия камеры с гарантии.*

### **4.2 Меры безопасности при текущем ремонте**

В случае необходимости возврата камеры для обследования и ремонтных работ, нужно в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения.

Согласно нормативным актам по охране окружающей среды, по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель может производить диагностику и ремонт возвращаемых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды.

Если прибор эксплуатировался на токсичных, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, необходимо:

- проверить и обеспечить, при необходимости промывку, нейтрализацию и очистку всех полостей прибора от таких опасных веществ;
- приложить к комплекту сопроводительной документации на прибор сертификат очистки, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт. Форма сертификата очистки приведена в приложении.

Без сертификата очистки ремонт производится не будет.

## 5 Хранение

Следует хранить прибор в горизонтальном положении в оригинальной упаковке в сухом, защищенном от пыли месте. Допускается хранение в неотапливаемых хранилищах с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

*Внимание! Запрещается хранить прибор в вертикальном положении до проведения монтажа.*

Назначенный срок хранения - 20 лет (включается в срок службы).

Гарантийный срок хранения – 1 год с момента изготовления прибора, если иное не указано в паспорте.

Изделия должны хранить не более 1 года в закрытых складских помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией), при отсутствии воздействия прямых солнечных лучей и при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С.
- при отсутствии воздействия паров кислот, щелочей и других агрессивных сред.

## 6 Транспортирование

Камеры транспортировать в оригинальной упаковке всеми видами крытых транспортных средств, в том числе и в герметизированных отсеках самолета и водным транспортом в соответствии с нормативами, действующими на этих видах транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования, складирования и хранения ящики с приборами не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков при транспортировании и складировании должен исключать их свободное перемещение и падение.

Срок пребывания камер в условиях транспортирования не должен превышать трех месяцев.

Изделие в упаковке должно транспортироваться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С;
- вибрационные воздействия со смещением до 0,35 мм в диапазоне частот 10-55 Гц.

## 7 Утилизация

Утилизация прибора после окончания срока службы включает в себя:

- демонтаж с использованием грузоподъемных механизмов;
- очистку от загрязнений и рабочей среды, просушку;
- сортировку материалов.

Уплотнительный материал вывезти на полигон ТБО, металлические части передать на предприятия по вторичной переработке металлов.

При утилизации уплотнительного материала на этапе перевода частей аппарата в утилизируемое состояние меры безопасности будут заключаться в соблюдении требований межотраслевых правил по охране труда ПОТ РМ-007. На этапе переработки или захоронения неметаллических материалов требования безопасности зависят от вида материала и прописаны в инструкциях по безопасности, разработанных на специализированных предприятиях по переработке или захоронению материалов.

При необходимости хранения утилизируемого аппарата или его частей для обеспечения безопасности при выполнении операций по транспортировке и складированию следует руководствоваться требованиями межотраслевых правил по охране труда ПОТ РМ-007.

## Приложение А

### Форма сертификата очистки

Организация:	Адрес:	
Отдел:	Ф.И.О.	
Тел.:	E-mail	
Наименование изделия:		
Заводской № изделия:		
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:		
Данная среда		вступает в опасные соединения с водой
		токсична
		является едким веществом
		огнеопасна
		Подтверждаем, что все полости прибора проверены и не содержат таких веществ.
		Подтверждаем проведение промывки и нейтрализации всех полостей устройства.
Настоящим подтверждаем, что при возврате прибора любые оставшиеся в нем вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды.		
Дата:	Печать компании:	
Подпись:		

