



**Камеры выносные с магнитным указателем уровня
AVANTEK BMLI**

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

26.51.52-001-76712803РЭ

Утвержден
26.51.52-001-76712803РЭ-ЛУ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	8
1.1 Назначение изделия.....	8
1.2 Технические характеристики	8
1.3 Состав изделия	12
1.4 Маркировка	17
1.5 Упаковка	17
2 Использование по назначению	19
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2 Подготовка камеры к использованию	20
2.3 Использование камеры.....	31
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	32
3 Техническое обслуживание	34
3.1 Общие указания по ТО.....	34
3.2 Меры безопасности при ТО.....	35
4 Текущий ремонт.....	36
4.1 Общие указания	36
4.2 Меры безопасности при текущем ремонте	36
5 Хранение.....	37
6 Транспортирование.....	38
7 Утилизация	39

Настоящее руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию (далее – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и основными техническими характеристиками камер выносных с магнитным указателем уровня AVANTEK BMLI (далее – камера). 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 и взрывоопасных сред. Предприятие, эксплуатирующее камеру, обязано выполнять требования настоящего РЭ и соответствующих нормативно-технических документов, утвержденных в установленном порядке, а также правила промышленной безопасности.

Настоящее РЭ распространяется на следующие модификации камер:

- BMLI-N – стандартное исполнение (рисунок 1);
- BMLI-S – составное исполнение;
- BMLI-D1F – исполнение с возможностью монтажа погружного уровнемера в основную обечайку (присоединение датчика фланцевого типа) (рисунок 2);
- BMLI-D1R – исполнение с возможностью монтажа погружного уровнемера в основную обечайку (присоединение датчика резьбового типа);

- BMLI-D2F – исполнение с возможностью монтажа погружного уровнемера в выносную обечайку (присоединение датчика фланцевого типа) (рисунок 3);
- BMLI-D2R – исполнение с возможностью монтажа погружного уровнемера в выносную обечайку (присоединение датчика резьбового типа);
- BMLI-LG – исполнение для сжиженных газов и жидкостей, склонных к полимеризации;
- BMLI-K – исполнение с компенсатором веса поплавка для применения на жидкостях с малой плотностью;
- BMLI-T – исполнение для верхнего монтажа для заглубленных емкостей;
- BMLI-L - компактное конструктивное исполнение.

Дополнительные опции:

- опция из термопластов (PP1 и PVDF2);
- опция с футеровкой из фторопластов (PTFE и ECTFE);
- опция для индикации уровня и раздела фаз;
- опция с преобразователем уровня.

Опционально камера может комплектоваться сигнализатором уровня MLS.

Сигнализатор уровня MLS представляет собой магнитоуправляемый контакт (геркон) в металлическом корпусе. Монтируются непосредственно на камеру при помощи стяжки металлической или на кронштейн к шкале.

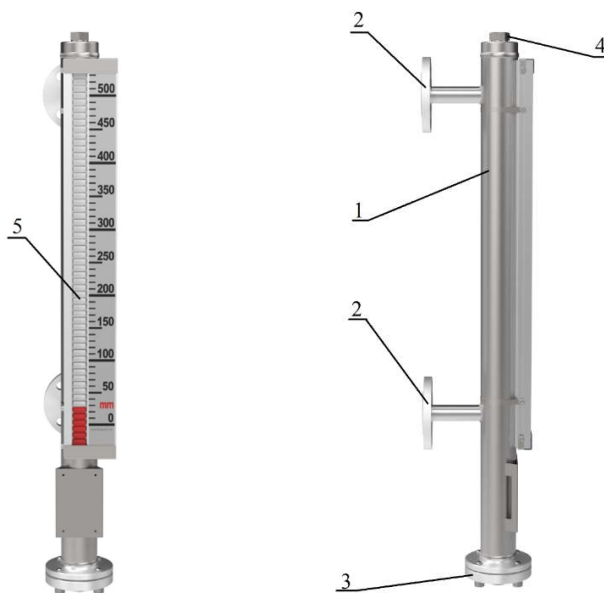
Поплавок камеры со встроенными магнитами воздействует на магнитоуправляемый контакт (геркон), что сигнализирует о достижении предельного уровня измеряемой среды. Сигнализатор уровня генерирует электрический сигнал при замыкании контакта.

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 – присоединения к резервуару;
- 3 – дренаж;
- 4 – вентиляция;
- 5 – магнитный указатель.

Рисунок 1 – Байпасный указатель уровня AVANTEK BMLI-N



Рисунок 2 – Байпасный указатель уровня AVANTEK BMLI-D1

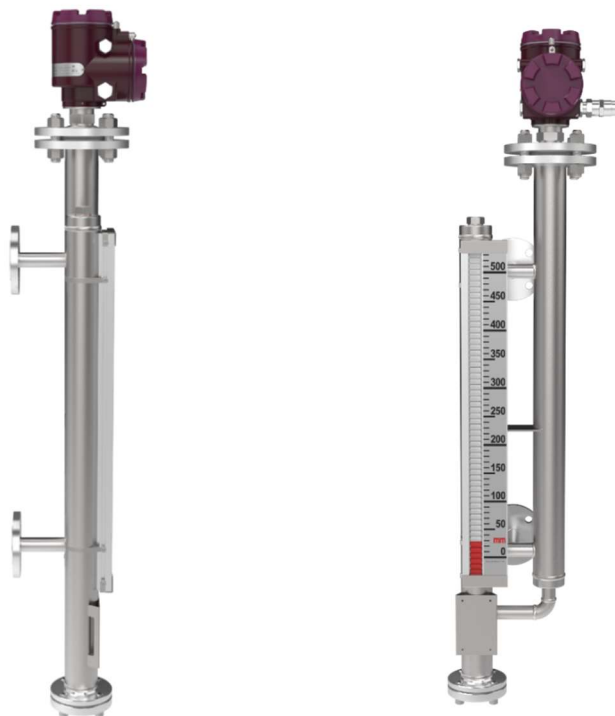


Рисунок 3 – Байпасный указатель уровня AVANTEK BMLI-D2

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Камера предназначена для непрерывной визуализации уровня жидкости или показания границы раздела сред в различных емкостях, находящихся под давлением и открытых, эксплуатирующихся на объектах нефтегазовой, нефтехимической, атомной и других видов промышленности в составе различных технологических установок.

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 требованиям технических условий ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013, 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
Параметр индикации	-верхний уровень -уровень раздела фаз
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

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение
Температура хранения, °С	от минус 60 до плюс 60
Материал основной конструкции	12X18H10T, 10X17H13M2T, 304, 304L, 321, 316, 316L, Hastelloy C276, Монель 2.4360, Монель 2.4361
Диаметр поплавка, мм	Ø48 или Ø60
Материал поплавка	AISI 316L, титан 3.7045, титан BT1-0, титан BT5, титан BT6
Межосевое расстояние, диапазон индикации, мм	от 300 до 20000
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
Роликовый магнитный индикатор	роликовый индикатор (Т < 200°С), роликовый индикатор (Т < 400°С), роликовый индикатор с вставкой из акрила
Градуировка шкалы	мм, см или %
Дискретность шкалы	10 мм

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение
Индикация выхода поплавка из строя	три красно-белых ролика в нижней части шкалы
Термоизоляция (опционально)	термочехол, термокожух
Обогрев (опционально)	электрообогрев греющим кабелем, внешний теплоноситель
Степень пыли-влаги защиты	IP69

1.2.2 Технические характеристики сигнализатора уровня MLS

Технические характеристики сигнализатора уровня MLS приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики MLS.

Характеристика	Значение	
Контакт	Герконовый	
Тип	Бистабильное переключение	
Материал корпуса	Нержавеющая сталь ГОСТ 5632-2014	
Кабель	3x0,75 ГОСТ ИЕС 60245-1-2011	
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	-60...+85	
Переменный ток	Напряжение, В	от $5 \cdot 10^{-2}$ до 220
	Мощность, ВА, не более	1,5
	Ток, А	от $5 \cdot 10^{-6}$ до 1
Постоянный ток	Напряжение, В	от $5 \cdot 10^{-2}$ до 200
	Мощность, Вт, не более	30
	Ток, А	от $5 \cdot 10^{-6}$ до 1

1.2.3 Сведения о взрывозащите

1.2.3.1 Маркировка взрывозащиты указателя уровня AVANTEK BMLI по ГОСТ 31441.1-2011:

II Gb X - для камер с температурой рабочей среды до 440°C;

II Gb 600°C X - для камер с температурой рабочей среды до 600°C.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты камер указывает на специальные условия их применения, заключающиеся в следующем:

- температурный класс камер зависит от температуры рабочей среды. Зависимость приведена в таблице 3;
- в зависимости от конкретного заказа, камеры могут комплектоваться электрическими и неэлектрическими взрывозащищённым оборудованием и Ex-компонентами уровня взрывозащиты Ga (особовзрывобезопасный) и/или Gb (взрывобезопасный), подгруппы ПС, которые отвечают требованиям соответствующих стандартов на оборудование для работы во взрывоопасных средах, имеют действующий сертификат ТР ТС 012/2011 и соответствуют условиям применения. Выбор и монтаж оборудования и Ex-компонентов должен соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, ГОСТ 31438.1-2011;
- эксплуатация, монтаж и обслуживание электрического и неэлектрического взрывозащищённого оборудования и Ex-компонентов, которые могут применяться в составе камер, должны выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя этого оборудования.

Таблица 3 - Зависимость температурного класса камер от температуры рабочей среды.

Температурный класс камер	Максимальная температура рабочей среды, °С
T1	440
T2	290
T3	195
T4	130
T5	95
T6	80

1.2.3.2 Маркировка взрывозащиты сигнализатора уровня MLS по ГОСТ 31610.0-2019 для исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d», уровнем взрывозащиты Gb

(взрывобезопасный 1) для взрывоопасных смесей категорий IIС, соответствуют ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1.

Параметры взрывозащищенного сигнализатора уровня MLS с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры взрывозащищенного сигнализатора уровня MLS с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»

Характеристика	Значение
Маркировка взрывозащиты	1ExdIICT1...T6 Gb
Степень защиты	IP 67
Нагрузочная способность	200 В –, 30 Вт, 1 А 220 В ~, 1,5 ВА, 1 А

1.2.3.2 Взрывозащищенное исполнение MLS с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и уровнем взрывозащиты Ga (особовзрывобезопасный 0) для взрывоопасных смесей категории IIС; соответствуют ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11.

Параметры взрывозащищенного сигнализатора уровня MLS с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры взрывозащищенного сигнализатора уровня MLS с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

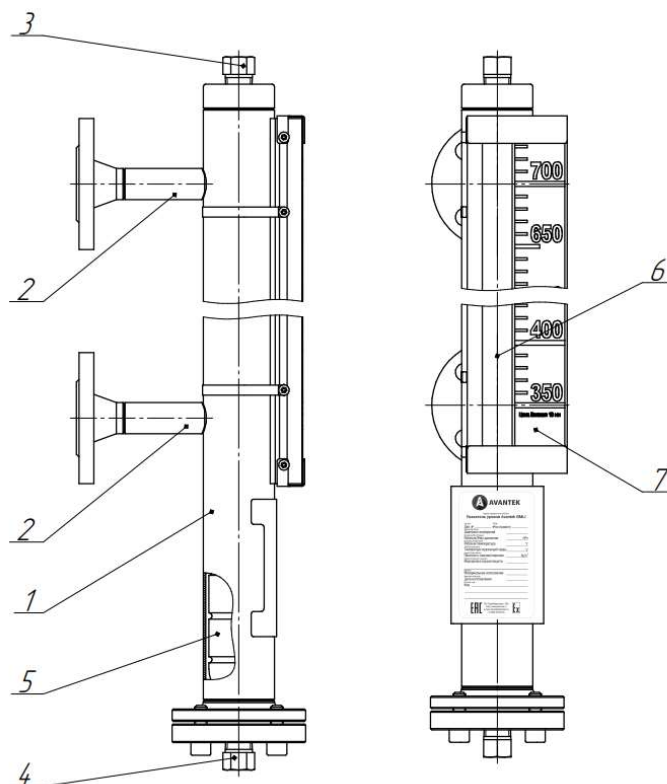
Характеристика	Значение
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT1...T6 Ga
Степень защиты	IP 65
Максимальное входное напряжение U_i , В	33
Максимальный входной ток I_i , мА	82
Максимальная входная мощность P_i , Вт	0,9
Максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	0 (неизмеримо мала)
Максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	0 (неизмеримо мала)

1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав камеры

Камера (см. рисунок 4) состоит из следующих элементов:

- Корпус 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;
- поплавков с встроенным постоянным магнитом. Поплавок располагается внутри корпуса камеры и может перемещаться вдоль его оси;
- магнитный роликовый индикатор. Данный индикатор состоит из металлического профиля, комплекта роликов и защитного стекла. Каждый из роликов имеет две половины, окрашенные в контрастные цвета (например, красный и белый), и магнит. Ролики могут быть изготовлены из пластика, керамики или из нержавеющей стали, в зависимости температуры процесса и окружающей среды. Ролики располагаются в металлическом профиле с шагом 10 мм. Защитное стекло может иметь проставку из прозрачного акрила для устранения запотевания и заиндевления индикатора при использовании камеры на криогенных жидкостях;
- шкала, которая служит для индикации величины уровня. Шкала закреплена на корпусе камеры рядом с индикатором.



- 1 – корпус;
 2 – присоединения к резервуару;
 3 – вентиляция;
 4 – дренаж;
 5 – поплавков;
 6 – магнитный роликовый индикатор;
 7 – шкала.

Рисунок 4 – Состав

1.3.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие элементы:

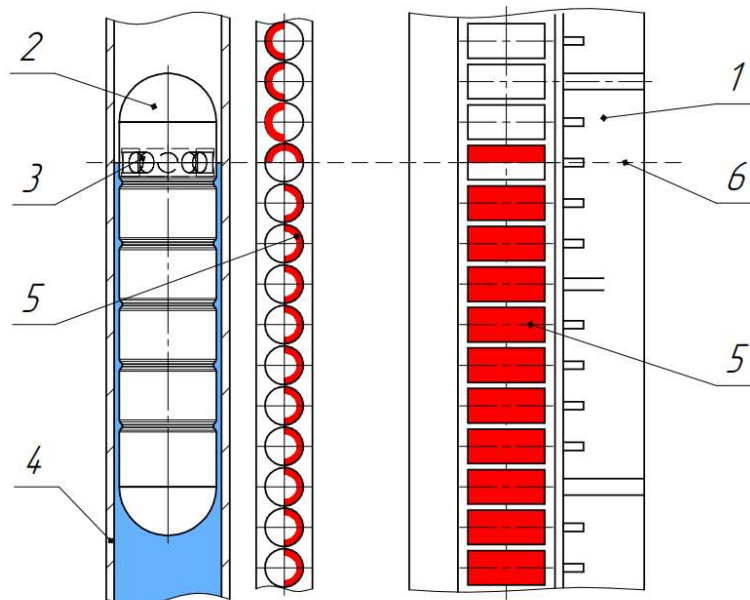
- камера;
- магнит для приведения магнитного индикатора в исходное состояние;
- паспорт изделия;
- чертёж общего вида или габаритный чертеж;
- карта сварных швов;
- руководство по эксплуатации;
- протокол гидравлических испытаний корпуса камеры;
- протокол гидравлических испытаний поплавка;
- сертификаты 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.

Внутри камеры находится поплавков с постоянным магнитом (см. рисунок 5). Плавучесть поплавок рассчитана таким образом, чтобы уровень, на котором в поплавке установлен магнит всегда совпадал с уровнем жидкости внутри камеры. При изменении уровня в контролируемой емкости изменяется и уровень жидкости в камере и поплавок перемещается вдоль оси корпуса камеры. При перемещении поплавок, создаваемое им магнитное поле воздействует на магниты роликов магнитного индикатора и создает вращательный момент, который разворачивает ролики индикатора на 180° . При этом окрашенные ролики создают непрерывную последовательность одного цвета ниже уровня заполнения резервуара и другого цвета – выше этого уровня.



- 1 – шкала;
- 2 – поплавок;
- 3 – магнит;
- 4 – камера;
- 5 – индикатор магнитный роликовый;
- 6 – уровень измеряемый

Рисунок 5 – Индикатор с указателем

Опционально указатель уровня AVANTEK BMLI может комплектоваться сигнализатором уровня MLS. Сигнализатор уровня MLS представляет собой магнитоуправляемый контакт (геркон) в металлическом корпусе. Монтируются непосредственно на Камеру при помощи стяжки металлической.

Помимо стандартных исполнений Камер, компания AVANTEK производит Камеры любого типа и исполнения согласно конкретному ТЗ.

Для некоторых конструктивных исполнений возможна установка погружного уровнемера в основную (для BMLI-D1F, BMLI-D1R) и выносную (для BMLI-D2F, BMLI-D2R) обечайку. В таком случае, помимо непрерывной визуализации уровня жидкости или показания границы раздела сред на шкале Камеры возможно измерение уровня жидкости погружным уровнемером с последующей передачей сигнала на САУ (система автоматического управления).

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;
- маркировка взрывозащиты для взрывозащищенных исполнений;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата ТР ТС 12 для взрывозащищенных исполнений;
- специальный знак взрывобезопасности в соответствии с ТР ТС 012 для взрывозащищенных исполнений.

1.4.2 Маркировка упаковки

Транспортная маркировка выполнена по ГОСТ 14192 и ГОСТ 34757 путем нанесения манипуляционных знаков: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Бережь 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;
- плотность рабочей среды находится в диапазоне, указанном на маркировочной табличке и в паспорте на камеру;
- материалы корпуса и поплавка камеры имеют коррозионную стойкость к рабочей и окружающей среде;
- рабочая среда не имеет тенденции к кристаллизации;
- рабочая среда не содержит крупных твердых частиц;
- отсутствуют ферромагнитные частицы в рабочей среде;
- отсутствует на камере и вблизи от нее дополнительное оборудование из материалов, имеющих магнитный эффект;
- отсутствуют источники сильного магнитного поля ближе 2-3 метров от камеры;
- имеется пространство, достаточное для снятия и установки поплавка, ниже нижнего фланца камеры.

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;
- запрещается поднимать и выполнять строповку камеры за магнитный индикатор;
- 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.

При монтаже Камеры в проектное место эксплуатации необходимо убедиться в том, что конструктивные элементы других изделий не будут препятствовать возможности монтажа поплавка в камеру и расстояние от пола до уплотнительной поверхности нижнего фланца камеры достаточно для выполнения монтажа поплавка.

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 При транспортировке поплавка отдельно от камеры выполнить монтаж поплавка через нижний фланец камеры, при этом стрелка на корпусе поплавка должна быть направлена вверх. В случае неправильной ориентации поплавка уровень, визуализированный на шкале, будет значительно отличаться от действительного уровня жидкости в резервуаре. Запрещается выполнять монтаж поплавка в камеру через ее верхний фланец (при его наличии).
- 7 Закрепить устройство дренажа камеры или проверить крепление соответствующей заглушки. При необходимости подключить дренаж камеры к общей линии дренажа.
- 8 Провести инициализацию магнитного индикатора, для чего магнитом из комплекта поставки провести по индикатору снизу вверх, а затем сверху вниз. При этом вся шкала должна стать белого цвета.

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 Описание и указания по вводу в эксплуатацию Камеры BMLI-D1F и BMLI-D1R

В основную обечайку камер модификаций BMLI-D1F и BMLI-D1R возможна установка погружного уровнемера для формирования сигнала о верхнем уровне или об уровне раздела фаз для использования во внешней системе автоматического управления.

Обечайка данной камеры имеет диаметр, больший диаметра стандартной камеры. Вертикальное перемещение поплавка в данной камере осуществляется,

как и в стандартном исполнении, а возможность горизонтально перемещения поплавка в обечайке большего размера ограничивается специальными направляющими, чтобы поплавок всегда находился в зоне контакта его магнитного поля и магнитных полей роликов в индикаторной шкале.

При монтаже уровнемера в камеру BMLI-D1F и BMLI-D1R необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации этих уровнемеров.

В случае монтажа микроволнового уровнемера со стержневым зондом в камеру BMLI-D1F и BMLI-D1R с коаксиальным патрубком, конструктивно входящим в комплект поставки камеры, необходимо использовать центрирующие втулки и стопорные кольца, выполненные из диэлектрического материала, для предотвращения контакта стержневого зонда со стальным коаксиальным патрубком камеры. Материалы втулок и стопорных колец должен выдерживать максимальную температуру рабочей жидкости. Центрирующие втулки необходимо располагать в нижней части стержневого зонда. В случае длинных зондов центрирующие втулки рекомендуется располагать с шагом не более 1000 мм.

Для исключения деформации и перелома зонда стержневого типа уровнемера необходимо выполнять монтаж уровнемера в вертикальном положении в уже смонтированную на емкости камеру.

ВНИМАНИЕ! Запрещается монтировать уровнемер стержневого типа на камеру BMLI-D1F и BMLI-D1R в горизонтальном положении.

При необходимости демонтажа верхнего фланца камеры BMLI-D1F и BMLI-D1R (в сборе с направляющими и коаксиальным патрубком), последующий монтаж необходимо выполнить с соблюдением начальной ориентации данного фланца на камере согласно габаритному чертежу и чертежу общего вида из комплекта поставки. В противном случае не будет работать магнитный индикатор камеры. Верхний фланец сориентирован на камере таким образом, чтобы штуцер

для установки уровнемера был направлен в горизонтальной плоскости в сторону патрубков присоединения камеры к емкости.

2.2.6 Особенности монтажа камеры модификаций BMLI-D2F, BMLI-D2R

Камеры модификаций BMLI-D2F и BMLI-D2R имеют дополнительную обечайку для установки погружного уровнемера для формирования сигнала о верхнем уровне или об уровне раздела фаз для использования во внешней системе автоматического управления.

При монтаже уровнемера в камеру BMLI-D2F и BMLI-D2R необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации этих уровнемеров.

В случае монтажа микроволнового уровнемера со стержневым зондом в камеру D2F и D2R необходимо использовать центрирующие втулки, выполненные из диэлектрического материала, и стопорные кольца, с целью предотвращения контакта стержневого зонда со дополнительной обечайкой. Материалы втулок и стопорных колец должен выдерживать максимальную температуру рабочей жидкости. Центрирующие втулки необходимо располагать в нижней части стержневого зонда. В случае длинных зондов центрирующие втулки рекомендуется располагать с шагом не более 1000 мм.

Для исключения деформации и перелома зонда уровнемера стержневого типа необходимо выполнять монтаж уровнемера в вертикальном положении в уже смонтированную на емкости камеру.

ВНИМАНИЕ! Запрещается монтировать уровнемер стержневого типа на камеру BMLI-D2F и BMLI-D2R в горизонтальном положении.

2.2.7 Особенности монтажа камеры модификации BMLI-T

Камера модификации BMLI-T предназначена для использования на заглубленных и подземных емкостях и монтируется на верхний патрубок емкости.

Поплавок камеры модификации BMLI-T имеет другую конструкцию, по сравнению со стандартным поплавком: магнит расположен не в поплавке, а на

конце штанги-соединителя, другой конец которой соединен с верхом поплавка, т.е. магнит вынесен из поплавка через штангу-соединитель. Длина штанги-соединителя зависит от геометрии емкости и от диапазона уровня жидкости в ней. Поплавок опускается в жидкость, а магнит на штанге ходит внутри обечайки с магнитной шкалой. Для защиты поплавка и штанги от деформации служит успокоительная труба, которая опускается в емкость и в которой ходит поплавок. Успокоительная труба входит в комплект поставки.

Камера модификации BMLI-T всегда поставляется в разобранном виде и монтируется на емкость в следующем порядке:

- в емкость устанавливается успокоительная труба;
- в успокоительную трубу опускается поплавок со штангой-соединителем с магнитом;
- устанавливается обечайка с магнитной шкалой так, чтобы магнит на штанге -соединителе был внутри обечайки.

Подробные инструкции по монтажу отображены в монтажном чертеже из комплекта поставки.

2.2.8 Особенности монтажа камеры модификации BMLI-K

Камера модификации BMLI-K имеет в своем составе систему компенсации веса поплавка, в которую входит противовес, соединенный гибким тросиком с поплавком. Тросик перекинут через ролик, установленный на кронштейне в верхней части камеры. Противовес ходит в отдельной камере противовеса. При этом противовес уравнивает вес поплавка и для всплытия поплавка в жидкости требуется значительно меньшая выталкивающая сила, что позволяет использовать поплавок меньшего размера, либо применять указатели уровня на жидкостях с очень низкой плотностью.

Система компенсации веса поплавка поставляется в разобранном виде для обеспечения целостности её элементов во время транспортировки. Сборка

системы компенсатора веса поплавка должна производиться непосредственно после установки камеры на ёмкость в следующем порядке:

- один конец тросика закрепить в фиксатор, расположенный на поплавке;
- поместить поплавок внутрь поплавковой камеры, а свободный конец тросика закрепить в фиксатор, расположенный на противовесе;
- поместить противовес в камеру противовеса;
- установить на верхнем фланце кронштейн ролика;
- уложить тросик в паз ролика, вставить и закрепить ролик в кронштейн;
- обеспечить натяжение троса, сместив поплавок в крайнее нижнее положение при помощи любого стержня требуемой длины;
- на верхний фланец камеры установить прокладку и закрепить фланцевую крышку.

ВНИМАНИЕ! Не допускается:

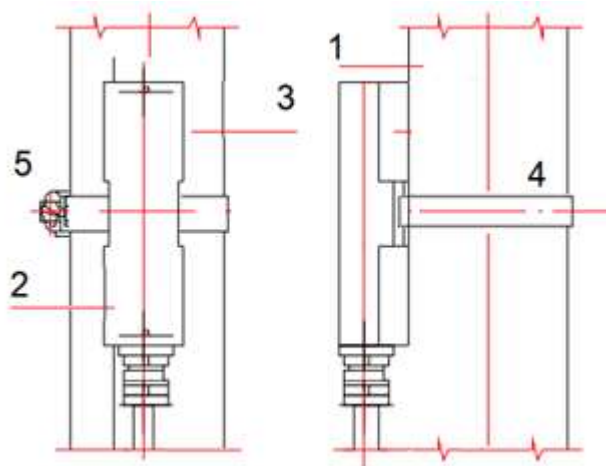
- монтаж и эксплуатация системы компенсатора веса поплавка при наличии следов повреждения либо деформации тросика (затяжки, расплетение, перегибы и т.п.);
- перемещение, транспортировка и хранение камеры с собранной системой компенсации веса поплавка за исключением установки непосредственно на ёмкость;
- использование вместо штатного тросика проволоку, веревку, цепь или трос, не входившие в комплект поставки или не приобретенный у производителя камеры.

2.2.9 Особенности монтажа камеры с сигнализатором уровня MLS

Монтаж сигнализатора уровня MLS (см. рисунок 6) осуществляется в следующей последовательности:

- раскройте стяжку (4), ослабив винт (5).
- протяните стяжку (4) через проточку магнитного переключателя (3).

- приложите стяжку (4) к камере (1) и затяните винт (5) так, чтобы сигнализатор имел возможность перемещаться.
- установите магнитный переключатель (3) в требуемое положение срабатывания и закрепите винт (5). Положение точки срабатывания отмечено на корпусе сигнализатора.



- 1 – камера;
- 2 – сигнализатор уровня MLS;
- 3 – герконовый переключатель;
- 4 – стяжка;
- 5 – винт.

Рисунок 6 – Сигнализатор уровня MLS

2.2.10 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. При этом следует смотреть на три нижних ролика индикаторной шкалы, которые показывают на всплытие или затопление поплавка. При нормальной работе камеры поплавков должен всплыть и эти три ролика должны быть всегда красного цвета. Если указанные ролики становятся белого цвета, это

означает, что поплавков не всплывает и опустился ниже минимального уровня рабочей среды, что допустимо только в случае полного дренажа камеры.

Возможные причины данной ситуации:

- разрушение поплавка;
- налипание загрязнений на поплавке;
- изменение характеристики рабочей среды, понижение её плотности;
- заклинивание поплавка в нижней части Камеры (ниже нижнего патрубка присоединения к резервуару);
- выполнение полного дренажа Камеры.

При вводе Камеры в эксплуатацию (при наполнении ее жидкостью), возможна ситуация, в которой поплавков поднимется вверх по Камере вместе с рабочей средой, а индикаторные ролики при этом не повернутся на 180° (не изменят цвет с белого на красный). В данной ситуации необходимо воспользоваться отдельным магнитом, входящим в комплект поставки, поднести его вплотную к началу шкалы и провести им вверх, до места расположения поплавка.

2.2.11 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.

2.2.12 Критерии предельных состояний

В таблице 6 приведены критерии предельного состояния камеры и способы устранения.

Таблица 6 – 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
Показания индикатора уровня не соответствуют действительным значениям	Неправильно установлен поплавков	Проверить поплавков, при необходимости перевернуть поплавков
	Плотность измеряемой среды отличается от расчётных значений	Обратиться к производителю
	Отложения на поплавке и внутренней стенке камеры	Очистить отложения и обеспечить свободное перемещения поплавка
	Присутствие посторонних ферромагнитных элементов вблизи индикатора	Убрать посторонние ферромагнитные элементы
Разрывы на роликовом индикаторе	Неправильная установка поплавка	Провести магнитом снизу-вверх вдоль роликового индикатора
	Повреждение магнитной системы поплавка	Замена поплавка
Поплавков не всплывает	Коррозия, разгерметизация поплавка	Замена поплавка
	Плотность измеряемой среды отличается от расчётных значений. Поплавков утонул.	Обратиться к производителю для расчета и замены поплавка
	Рабочее/испытательное давление были превышены. Поплавков раздавлен.	Замена поплавка

2.3 Использование камеры

2.3.1 Порядок контроля работоспособности изделия в целом

В процессе эксплуатации следует контролировать цвет трех нижних роликов индикаторной шкалы, который при нормальной работе должен быть красным. Белый цвет указанных роликов допустим только при дренаже камеры.

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.

При пусконаладочных работах и эксплуатации допускается возможность многократных гидравлических испытаний камеры в составе технологической емкости пробным давлением, не превышающим давления, указанного в паспорте и на маркировочной табличке камеры. Количество опрессовок – до 50 раз за средний срок службы камеры.

***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;
- установка камеры вблизи (ближе 2-3 метров) от источников сильного электромагнитного поля;
- применение изделий из магнитных материалов вблизи камеры (не допускается установка дополнительного оборудования на камеру на хомуты и кронштейны из углеродистых и некоторых нержавеющей сталей, имеющих магнитный эффект).

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 функционирует 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 поплавков, 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 и поплавок 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 прибора 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 к настоящему РЭ.

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.

Внимание! Запрещается хранить прибор в непосредственной близости к ферромагнетикам, а также ближе 2 м от оборудования, создающего сильное электромагнитное поле.

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 храниться 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:		

