

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ



ДЛЯ ЭКОЛОГИИ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

# **ТЕПЛООБМЕННИК ТО-160**

**Руководство по эксплуатации**

**ВР59.16.100РЭ**

г. Нижний Новгород 2026 г.

ООО «ВЗОР» будет благодарно за любые предложения и замечания, направленные на улучшение качества изделия.

При возникновении любых затруднений при работе с изделием обращайтесь к нам письменно или по телефону.

почтовый адрес	603000 г. Н.Новгород, а/я 80
отдел маркетинга	(831) 282-98-00 market@vzor.nnov.ru
сервисный центр	(831) 282-98-02 service@vzor.nnov.ru
http:	www.vzornn.ru

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

В изделии допускаются незначительные конструктивные изменения, не отраженные в настоящем документе и не влияющие на технические характеристики и правила эксплуатации.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение изделия .....	5
1.2 Основные характеристики и параметры.....	5
1.3 Состав изделия.....	5
1.4 Устройство и работа .....	6
1.5 Маркировка.....	9
1.6 Упаковка.....	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	10
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	10
2.2 Подготовка ТО к использованию .....	10
2.3 Порядок работы .....	14
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения.....	15
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	16
3.1 Меры безопасности.....	16
3.2 Общие указания.....	16
3.3 Внешний осмотр.....	17
3.4 Проверка и очистка ТО.....	17
3.5 Проверка герметичности соединений .....	18
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Инструкция по монтажу обжимных фитингов .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перечень принятых сокращений.....	21

Настоящее РЭ предназначено для изучения технических характеристик, принципа работы теплообменника ТО-160 исполнений ВР59.16.100, ВР59.16.100-01 и ВР59.16.100-02 и устанавливает правила его эксплуатации.

ТО соответствует требованиям комплекта конструкторской документации ВР59.16.100.

**1 ВНИМАНИЕ:** К работе с ТО допускается персонал, изучивший настоящее РЭ и прошедший, в соответствии с действующими на эксплуатирующей организации ведомственными правилами и инструкциями по охране труда и промышленной безопасности, обучение, инструктаж и проверку знаний по технике безопасности и имеющий оформленный допуск для проведения соответствующих работ!

**2 ВНИМАНИЕ:** СОБЛЮДАТЬ ОСТОРОЖНОСТЬ и ИСПОЛЬЗОВАТЬ индивидуальные средства защиты (защитные рукавицы, очки)! Проба может находиться в ТО под высоким давлением и высокой температурой!

**3 ВНИМАНИЕ:** СТРОГО СОБЛЮДАТЬ допустимые параметры пробы и охлаждающей воды при эксплуатации ТО во избежание выхода его из строя!

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование и обозначение изделия

Теплообменник ТО-160 ВР59.16.100.

Теплообменник ТО-160 ВР59.16.100-01.

Теплообменник ТО-160 ВР59.16.100-02.

1.1.2 ТО предназначен для теплообмена жидких сред.

1.1.3 Область применения ТО – в технологических установках атомных, тепловых и электрических станций, в котельных и на иных объектах.

1.1.4 Тип ТО:

- по назначению – охладитель;
- по способу передачи теплоты – противоточный, поверхностный;
- по конструкции – кожухотрубчатый;
- по расположению – вертикальный.

## 1.2 Основные характеристики и параметры

Основные технические характеристики и параметры приведены в паспорте ВР59.16.100ПС.

## 1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав изделия входят:

- ТО в сборе;
- комплект монтажных частей ВР59.16.150 (для ТО-160 ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02).

1.3.2 Вид и количество арматуры, установленной на ТО, соответствует табл. 1.1.

*Таблица 1.1*

Наименование арматуры	Кол. арматуры, шт., на исполнение ТО		
	ВР59.16.100	ВР59.16.100-01	ВР59.16.100-02
Штуцер ШС-6F-6F ВР63.02.010	–	1	2
Вентиль ручной, прямой, ВР	–	1	1
Сгон разъемный прямой В-Н	–	1	1
Ниппель Н-Н	–	1	1
Кран шаровой трехходовой с соединителем обжимным (угольником)	–	1	1

### 1.4 Устройство и работа

Внешний вид ТО-160 исполнения ВР59.10.100 соответствует рис. 1.1; исполнений ВР59.16.100-01 и ВР59.16.100-02 – рис. 1.2.

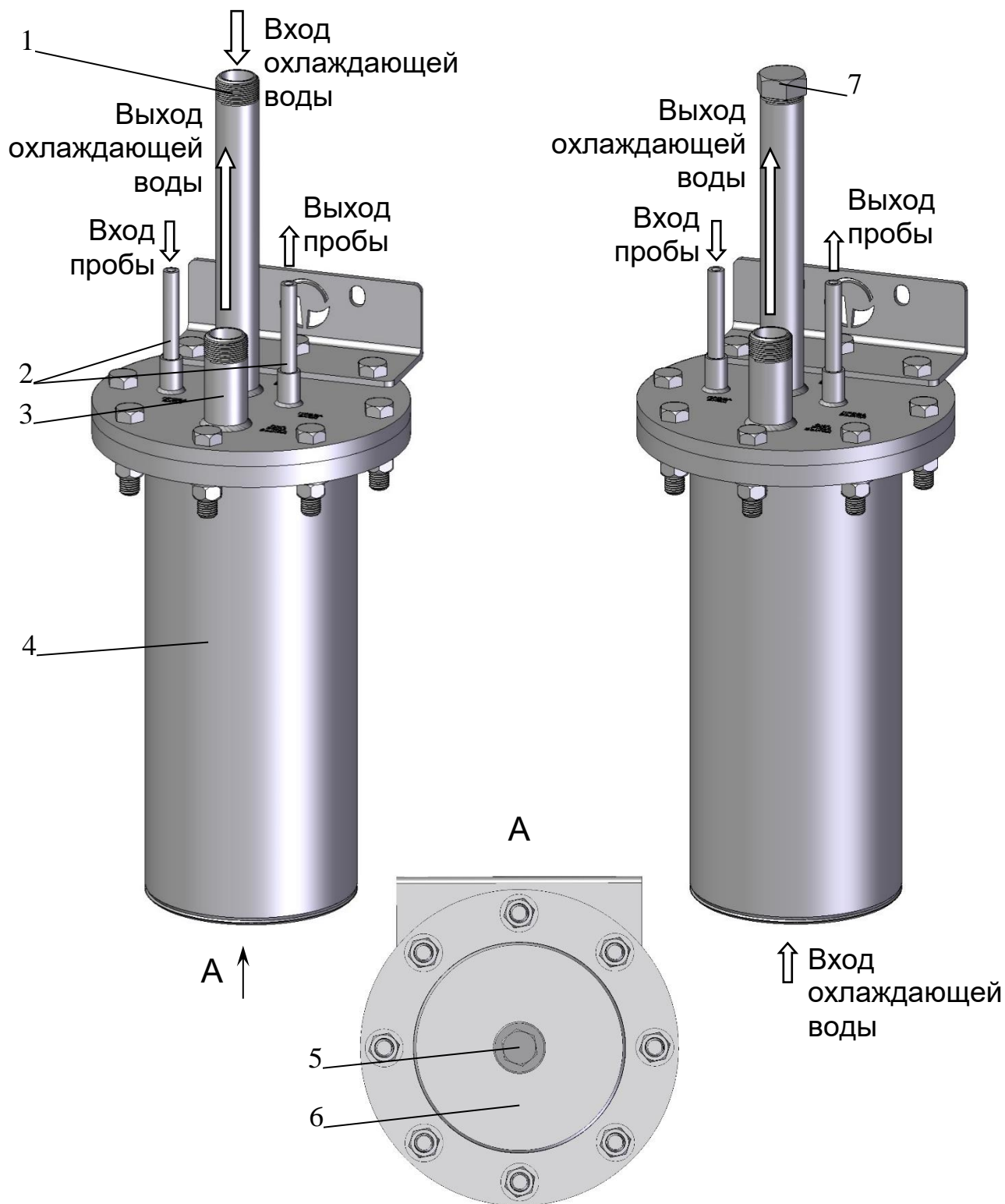
ТО представляет собой цилиндрический корпус, внутри которого установлен змеевик.

ТО-160 исполнений ВР59.16.100-01 и ВР59.16.100-02 снабжены краном для подачи/слива охлаждающей воды и вентилем, обеспечивающим регулирование расхода охлаждающей воды в ТО.

Внешние присоединения ТО приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Исполнение ТО	Линия пробы		Линия охлаждающей воды		
	Вход	Выход	Вход	Выход	Слив
ВР59.16.100	Трубка $\varnothing_{\text{нар.}} 10 \text{ мм}$		Вход через трубу ВР59.16.111-01: нар. резьба $G_{\text{нар.}} 3/4''$	Нар. резьба $G_{\text{нар.}} 3/4''$	–
			Вход через корпус: внутр. резьба $G_{\text{внутр.}} 3/4''$		
ВР59.16.160-01	Трубка $\varnothing_{\text{нар.}} 10 \text{ мм}$	Обжимной фитинг под трубку $\varnothing_{\text{нар.}} 6 \text{ мм}$	Внутр. резьба $G_{\text{внутр.}} 3/4''$	Нар. резьба $G_{\text{нар.}} 3/4''$	Обжимной фитинг для трубы из металло- пластика $\varnothing_{\text{нар.}} 16 \text{ мм}$
ВР59.16.100-02	Обжимной фитинг под трубку $\varnothing_{\text{нар.}} 6 \text{ мм}$				

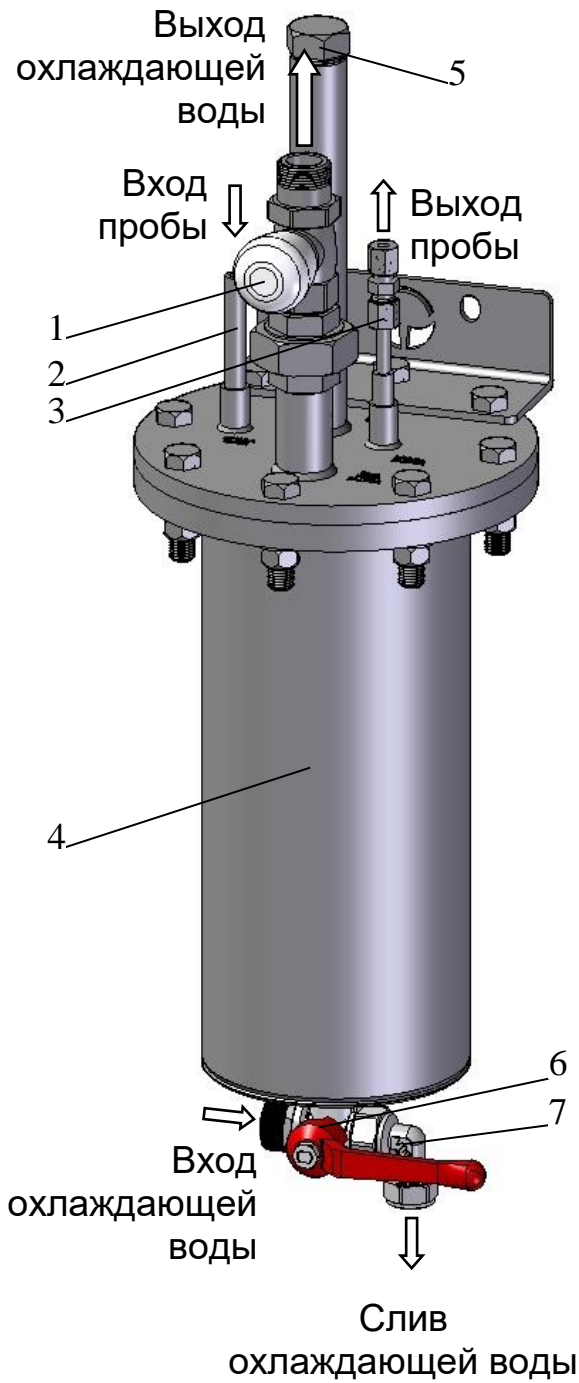


*а – подача охлаждающей воды  
 через трубу ВР59.16.111-01*

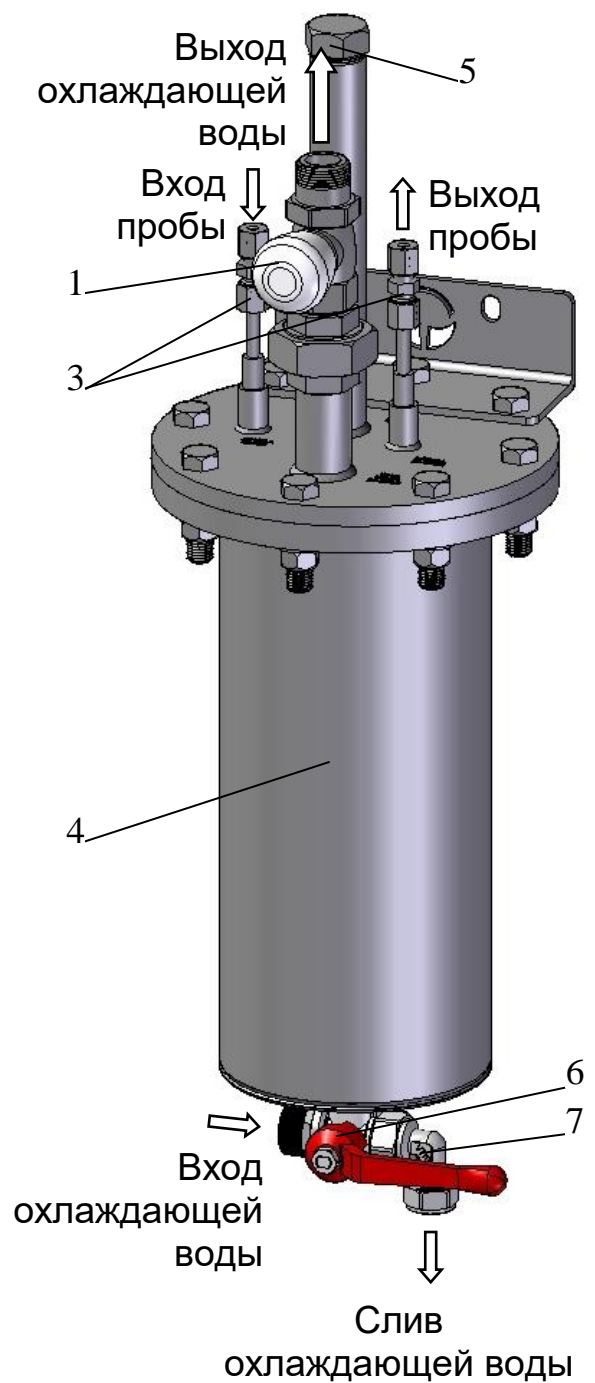
*б – подача охлаждающей воды  
 через корпус*

- 1 – труба ВР59.16.111-01; 2 – змеевик ВР59.16.113 (трубка  $\varnothing_{\text{нар.}} 10$  мм);  
 3 – труба ВР59.16.111; 4 – корпус ВР59.16.122 (труба  $\varnothing 133 \times 3$ );  
 5 – пробка с уплотнительным кольцом  $G_{\text{нар.}} \frac{3}{4}$ "; 6 – дно ВР59.16.123;  
 7 – заглушка с прокладкой  $G_{\text{внутр.}} \frac{3}{4}$ "

*Рисунок 1.1 – Внешний вид ТО-160 ВР59.10.100*



*a – TO-160 BP59.16.100-01*



*б – TO-160 BP59.16.100-02*

- 1 – вентиль; 2 – змеевик BP59.16.113 (трубка  $\varnothing_{\text{нар.}} 10$  мм);  
 3 – обжимной фитинг под трубку  $\varnothing_{\text{нар.}} 6$  мм (штуцер ШС-6F-6F BP63.02.010);  
 4 – корпус BP59.16.122 (труба  $\varnothing 133 \times 3$ ); 5 – заглушка с прокладкой  $G_{\text{внутр.}} \frac{3}{4}$ '';  
 6 – кран; 7 – соединитель обжимной (угольник)

*Рисунок 1.2 – Внешний вид*

## **1.5 Маркировка**

1.5.1 На корпусе ТО закреплена этикетка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип теплообменника;
- порядковый номер теплообменника и год выпуска.

1.5.2 Допускается наносить на ТО данные необходимые для монтажа и эксплуатации (например, коды KKS).

1.5.3 Транспортная маркировка выполнена по ГОСТ 14192-96. К каждому ящику прикреплен ярлык, на котором указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип теплообменника;
- адрес и наименование предприятия-изготовителя.

1.5.4 Маркировка, указывающая на способ обращения с грузом, содержит следующие манипуляционные знаки:

- «Верх»;
- «Беречь от влаги».

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Упаковка обеспечивает сохраняемость ТО при его транспортировании и хранении в условиях, указанных в разделе 4, в течение 10 лет.

1.6.2 Консервация ТО соответствует требованиям ГОСТ 9.014-78:

- вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-0;
- вариант внутренней упаковки ВУ-0.

1.6.3 ТО уложен и закреплен в фанерном ящике, выполненном в соответствии с ГОСТ 5959-80 тип IV.

1.6.4 В отдельные полиэтиленовые пакеты уложены:

– комплект монтажных частей (для ТО-160 исполнений ВР59.16.100-01 и ВР59.16.100-01);

- РЭ, ПС и товаросопроводительный документ (упаковочная ведомость).

1.6.5 Допускается по согласованию между изготовителем (поставщиком), грузополучателем и транспортными ведомствами применять:

– тару, бывшую в употреблении, если ее качество соответствует требованиям действующих нормативных документов на тару;

– другие виды упаковки, обеспечивающие сохраняемость ТО при транспортировании и хранении.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Соблюдать рабочие условия эксплуатации и не превышать допустимые параметры пробы и охлаждающей воды при эксплуатации ТО.

2.1.2 Проба и охлаждающая вода не должны вызывать коррозию металлических частей ТО.

**Примечание** – Основные материалы, используемые для изготовления ТО приведены в ПС.

### 2.2 Подготовка ТО к использованию

#### 2.2.1 Установка ТО

Установить ТО вблизи пробоотборной точки.

Высота размещения ТО определяется из удобства эксплуатации и технического обслуживания.

Расположение и размер отверстий для крепления ТО – в соответствии с рис. 2.1.

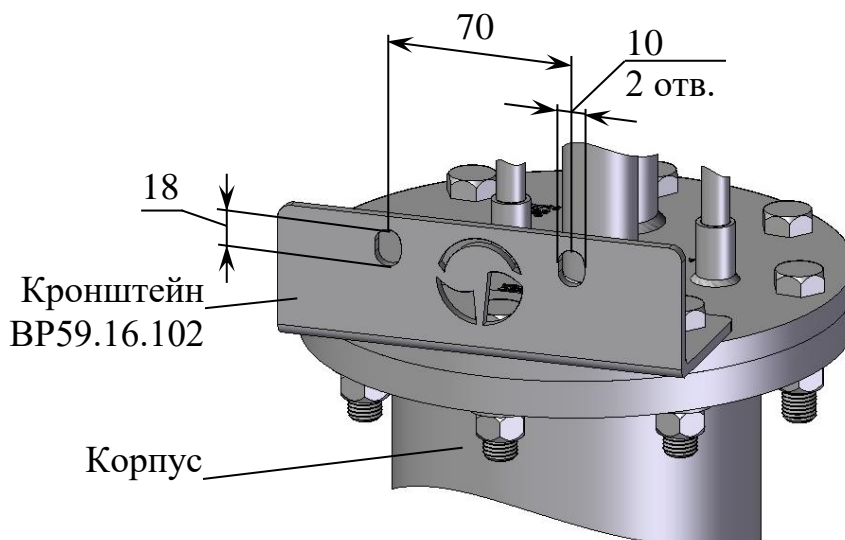


Рисунок 2.1 – Расположение отверстий для крепления ТО

Для более жесткого крепления ТО можно использовать кронштейн ВР59.16.151 и хомут из комплекта монтажных частей в соответствии с табл. 2.1.

Таблица 2.1

Исполнение ТО-160	Обозначение комплекта монтажных частей
ВР59.16.100	ВР59.16.160*
ВР59.16.160-01, ВР59.16.100-02	ВР59.16.150
* Поставляется по согласованию с заказчиком	

Кронштейн ВР59.16.151 закрепить на вертикальной поверхности под корпусом ТО. Стянуть хомутом корпус ТО с кронштейном ВР59.16.151 (рис. 2.2).

Отверстия крепления кронштейна ВР59.16.151 рассчитаны под болты М5.

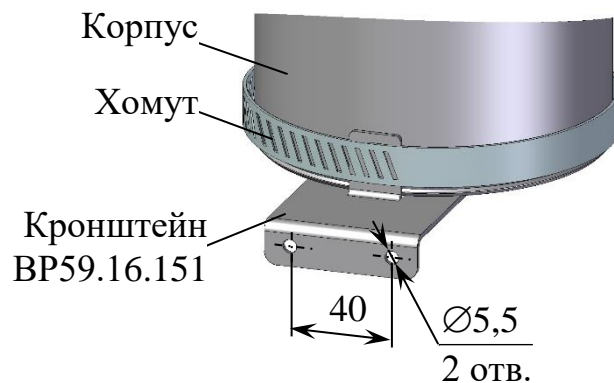


Рисунок 2.2 – Дополнительное крепление ТО

## 2.2.2 Гидравлический монтаж

### 2.2.2.1 Общие сведения

**ВНИМАНИЕ:** Гидравлический монтаж и демонтаж производить при перекрытых потоках пробы и охлаждающей воды!

Перед гидравлическим монтажом освободить гидравлические отверстия ТО от транспортных заглушек.

Для удобства подключения к линии охлаждающей воды можно использовать соединительные детали (сгон разъемный угловой В-Н G 3/4", фитинг резьбовой-ниппель G 3/4") и гибкую подводку G 3/4", поставляемые по согласованию с заказчиком.

Для удобства эксплуатации и проведения технического обслуживания ТО рекомендуется установить отсечной клапан, перекрывающий поток пробы в ТО. Отсечной клапан поставляется по отдельной заявке.

### 2.2.2.2 Гидравлический монтаж ТО-160 ВР59.16.100

Соединить внешние трубопроводы с трубками ТО (табл. 1.2, рис. 1.1).

Подачу охлаждающей воды осуществить через внешний трубопровод, который можно подсоединить к нижней части корпуса (рис. 1.1б) либо к трубе ВР59.16.111-01 (рис. 1.1а), предварительно отвернув пробку 5 либо заглушку 7.

**ВНИМАНИЕ:** Неиспользуемый вход охлаждающей воды ТО должен быть заглушен!

Выход охлаждающей воды осуществить через внешний трубопровод, подсоединенный к трубе ВР59.16.111 (рис. 1.1).

Для удобства подсоединения внешних трубопроводов можно использовать сгон разъемный прямой G 3/4" и ниппель G 3/4" из комплекта монтажных частей ВР59.16.160.

Для удобства эксплуатации ТО можно установить дополнительную арматуру из комплекта монтажных частей ВР59.16.160:

- а) вентиль – для регулирования потока охлаждающей воды на выходе из ТО;
- б) кран шаровой G 3/4" – для перекрытия потока охлаждающей воды на входе/выходе ТО в случае необходимости.

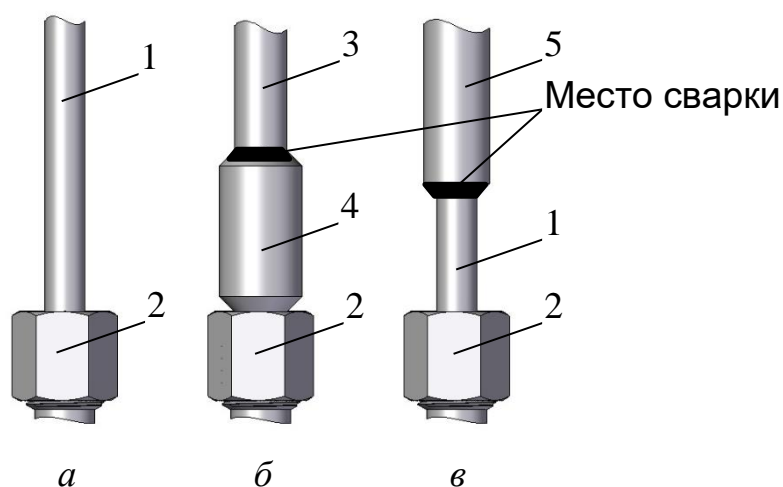
### 2.2.2.3 Гидравлический монтаж ТО-160 ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02

Подачу и выход пробы осуществить через внешний трубопровод, подсоединенный к ТО (табл. 1.2, рис.1.2).

Для удобства подсоединения внешнего трубопровода (трубки) с наружным диаметром 6 мм ТО оборудованы обжимными фитингами – штуцерами ШС-6F-6F ВР63.02.010. Инструкция по монтажу обжимных фитингов приведена в приложении А.

Если наружный диаметр внешнего трубопровода (трубки) 10, 12, 14 или 16 мм, то можно использовать переходники ВР59.07.006, ВР59.07.006-01, ВР59.07.006-02 либо ВР59.07.006-03, поставляемые по согласованию с заказчиком. Соединение переходника с трубкой производить сваркой.

Возможные варианты подсоединения внешнего трубопровода к ТО приведены на рис. 2.3



- 1 – трубка  $\varnothing_{\text{нар.}} 6$  мм (внешний трубопровод);
- 2 – штуцер ШС-6F-6F ВР63.02.010;
- 3 – трубка  $\varnothing_{\text{нар.}} 10 \times 2; 12 \times 2; 14 \times 2; 16 \times 2,5$  мм (внешний трубопровод);
- 4 – переходник ВР59.07.006 (ВР59.07.006-01, ВР59.07.006-02, ВР59.07.006-03);
- 5 – трубка  $\varnothing_{\text{нар.}} 10 \times 2$  мм (внешний трубопровод)

Рисунок 2.3 – Возможные варианты подсоединения внешнего трубопровода к обжимным фитингам ТО-160 ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02

Подача охлаждающей воды в ТО осуществляется через внешний трубопровод, подсоединенный к крану ТО; выход – через внешний трубопровод, подсоединенный к вентилю.

Рукоятка крана обеспечивает подачу охлаждающей воды в корпус ТО либо слив охлаждающей воды из корпуса (см. табл. 2.2, рис. 2.4).

Таблица 2.2

Исполнение ТО-160	Положение рукоятки крана	Охлаждающая вода	
		подача в корпус ТО	слив из ТО
BP59.16.100-01, BP59.16.100-02	Горизонтальное до упора (рис. 2.4а)	да	нет
	Вертикальное до упора (рис. 2.4б)	нет	да

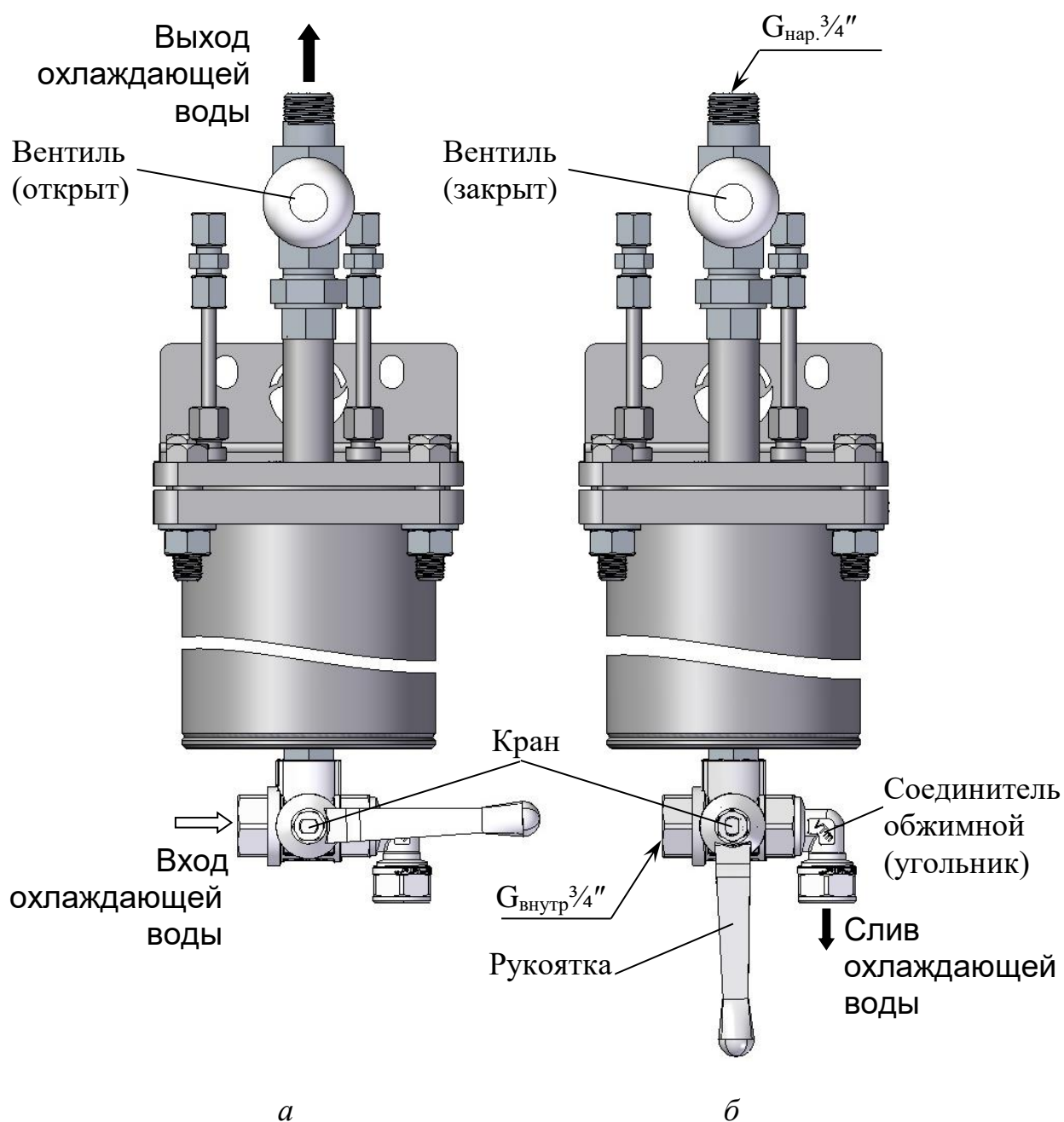


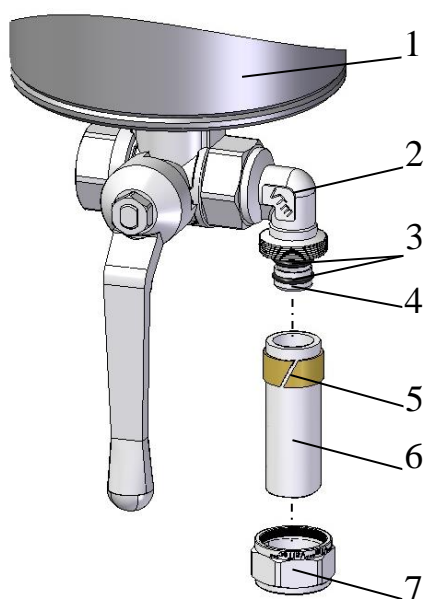
Рисунок 2.4 – Подача и слив охлаждающей воды у ТО-160 BP59.16.100-01, BP59.16.100-02

Для удобства слива охлаждающей воды из ТО рекомендуется подсоединить к крану трубку сливную (наружный диаметр 16 мм, длина 350 мм) из комплекта монтажных частей ВР59.10.150, длина трубки выбирается по месту.

Монтаж трубки производить с помощью соединителя обжимного (угольника) для металлополимерных труб, присоединенного к крану ТО (рис. 2.5).

Для подсоединения сливной трубки МП 16 следует (рис. 2.5):

- снять внутреннюю фаску у трубки сливной;
- открутить от соединителя обжимного гайку накидную и снять кольцо обжимное;
- надеть на трубку кольцо обжимное и гайку накидную;
- надеть трубку на штуцер, не повредив уплотнительных колец;
- навернуть гайку накидную вручную (насколько это возможно);
- затянуть гайку накидную гаечным ключом на один оборот.



- 1 – корпус;
- 2 – соединитель обжимной (угольник);
- 3 – кольцо уплотнительное;
- 4 – штуцер;
- 5 – кольцо обжимное;
- 6 – трубка сливная МП 16;
- 7 – гайка накидная

Рисунок 2.5 – Установка сливной трубки МП 16 для слива охлаждающей воды

### 2.3 Порядок работы

**1 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Соблюдать порядок подачи охлаждающей воды и пробы в ТО! В ТО подать сначала охлаждающую воду затем пробу!

**2 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Немедленно прекратить подачу пробы в ТО при обнаружении пропусков и течи в сварных швах и гидравлических соединениях!

Порядок работы – в соответствии с табл. 2.3.

Таблица 2.3

Операция	Исполнение ТО-160	
	BP59.16.100	BP59.16.100-01, BP59.16.100-02
Подготовка к работе	Подать охлаждающую воду и проверить герметичность соединений линии охлаждающей воды	1 Полностью открыть вентиль охлаждающей воды. 2 Перевести рукоятку крана в горизонтальное положение. 3 Подать охлаждающую воду. 4 Проверить герметичность соединений линии охлаждающей воды
Работа	Подать пробу и убедиться, что все соединения линии пробы герметичны	1 Подать пробу в ТО. 2 Убедиться, что все соединения линии пробы герметичны. 3 При необходимости ограничить расход охлаждающей воды через ТО (вращением вентиля по часовой стрелке) так, чтобы была достигнута необходимая температура пробы.  <b>ВНИМАНИЕ: Не допускается полное закрытие вентиля охлаждающей воды!</b>
	При обнаружении звуков вибрации или дребезжания ТО необходимо немедленно принять меры по устранению возможной причины их возникновения. Если звуки вибрации и дребезжание ТО не устранены, следует понизить расход пробы	
Завершение работы	Перекрыть подачу пробы в ТО	

## 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей в процессе эксплуатации ТО и методов устранения приведен в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1 Повышенная (отличная от рабочей) температура пробы на выходе из ТО	Отсутствие охлаждающей воды	Восстановить подачу охлаждающей воды
	Уменьшился расход охлаждающей воды	Отрегулировать расход охлаждающей воды
	Накипь на змеевике ТО	п. 3.4 Очистить ТО
	Увеличился расход пробы	Снизить расход пробы
2 Уменьшение расхода пробы	Засорение линии пробы ТО	п. 3.4.3 Выполнить химическую очистку линии пробы ТО
3 Протечка ТО	Раскручены гайки фланцевого соединения	Затянуть гайки
	Износ уплотнений	п. 3.5 Заменить уплотнения

Подачу пробы в ТО следует незамедлительно прекратить при возникновении следующих неисправностей:

- разрыве или повреждении линии пробы (трубок);
- разрыве или повреждении линии охлаждающей воды;
- разгерметизации соединений линии пробы;
- повреждении или протечке ТО;
- других неисправностях ТО, способных привести к травмированию персонала.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Меры безопасности**

Перед проведением технического обслуживания следует перекрыть подачу пробы и охлаждающей воды в ТО.

Слить охлаждающую воду из ТО.

Техническое обслуживание проводить при безопасной температуре ТО и отсутствии избыточного давления в ТО!

### **3.2 Общие указания**

3.2.1 Все виды технического обслуживания выполняются квалифицированным оперативным персоналом, изучившим настоящее РЭ.

3.2.2 Требования к обслуживающему персоналу: слесарь – разряд не ниже 4.

3.2.3 Техническое обслуживание ТО, находящегося в эксплуатации, включает в себя операции:

- внешнего осмотра (п. 3.3);
- проверки и очистки ТО (п. 3.4);
- проверки герметичности соединений (п. 3.5).

3.2.4 Периодичность технического обслуживания – один раз в месяц.

3.2.5 Для ТО, работающих при высоких параметрах поступающей пробы (температура более 250 °С, давление более 16 МПа), следует ежедневно проводить наблюдение и визуальный контроль за герметичностью фланцевого соединения и состояния ТО.

3.2.6 Обнаруженные при техническом обслуживании дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации ТО могут нарушить его работоспособность или безопасность условий труда, должны быть устранены. При невозможности устранения дефектов своими силами ТО после предварительной подготовки и упаковки может быть отправлен предприятию-изготовителю для осуществления его ремонта.

### 3.3 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра ТО проверяют:

- отсутствие механических повреждений, затрудняющих эксплуатацию;
- состояние и четкость маркировки.

### 3.4 Проверка и очистка ТО

**ВНИМАНИЕ: Не допускается толщина накипи более 0,5 мм на змеевике ТО!**

ТО требуется периодическая очистка от накипи. Ее можно осуществить как химическим, так и механическим путем.

Частота чистки ТО зависит от жесткости и температуры охлаждающей воды. Жесткость охлаждающей воды способствует возникновению накипи на наружной поверхности змеевика и приводит к потере скорости теплообмена.

#### 3.4.1 Разборка и демонтаж ТО

ТО имеет разборную конструкцию, что упрощает операции периодической чистки ТО. Для удобства проведения чистки ТО следует:

- отсоединить внешние трубопроводы от ТО;
- отсоединить сливную трубку охлаждающей воды (если она установлена для ТО-160 исполнений ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02);
- ослабить хомут (при наличии);
- демонтировать ТО, отвернув крепление кронштейна.

#### 3.4.2 Механическая очистка

Для механической очистки ТО следует:

- отвернуть винты М12 фланцевого соединения;
- вставить две монтажные лопатки (или две большие отвертки) в зазор фланцевого уплотнения;
- осторожно снять корпус ТО.

Выполнить механическую чистку ТО.

После разборки необходимо проверить состояние змеевика и внутренней части ТО. В случае повреждения змеевика следует заменить его новым в соответствии с инструкцией по монтажу, которая поставляется вместе со змеевиком.

При сборке ТО винты М12 фланцевого соединения затягивать постепенно, поочередно с диаметрально противоположных сторон.

### 3.4.3 Химическая очистка

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Соблюдать необходимые меры предосторожности при работе с химическими веществами!**

Сильно загрязненный ТО очищают путем растворения накипи в растворе сульфаминовой кислоты (или другом очистительном растворе, не разрушающим конструкцию ТО).

Для химической очистки линии пробы следует:

- пропустить очистительный раствор через змеевик ТО;
- по окончании очистки пропустить через линию пробы ТО дистиллированную воду.

Для химической очистки контура охлаждающей воды ТО следует:

- установить рукоятку крана в горизонтальное положение (для ТО-160 исполнений ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02);
- открыть вентиль (для ТО-160 исполнений ВР59.16.100-01, ВР59.16.100-02);
- пропустить очистительный раствор через ТО;
- по окончании очистки пропустить через ТО дистиллированную воду.

### **3.5 Проверка герметичности соединений**

Для проверки герметичности соединений необходимо:

- подать охлаждающую воду и пробу к ТО;
- осмотреть все гидравлические соединения.

При появлении (возникновении) течи:

- во фланцевом соединении – подтянуть соединение либо заменить уплотнительную прокладку новой;
- в резьбовых соединениях – подтянуть соединение либо заменить уплотнения (рекомендуется использовать ленту «ФУМ» любой марки);
- в обжимных фитингах – затянуть гайку (приложение А).

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование ТО производить в упаковке предприятия-изготовителя по правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

4.2 Условия транспортирования ТО (ТО выдерживают транспортирование):

– в части воздействия механических факторов – условия Ж по ГОСТ 23170-78;

– в части воздействия климатических факторов внешней среды – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

4.3 Хранение ТО производится в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

4.4 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочи, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

4.5 Место хранения должно быть чистым, прохладным, сухим, вентилируемым и защищенным от атмосферных осадков.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ОБЖИМНЫХ ФИТИНГОВ

#### А.1 Подготовка трубки:

- 1) убедиться, что внешний диаметр трубки соответствует размеру фитинга;
- 2) трубка должна иметь отклонения не более:
  - по диаметру  $\pm 0,15$  мм;
  - по толщине стенки  $\pm 10$  %;
- 3) отрезать конец трубки ровно под углом  $90^\circ$  при помощи ручного трубореза или при помощи отрезного инструмента;
- 4) прямой участок трубки до изгиба должен быть не менее 20 мм;
- 5) снять фаску с внешней и внутренней кромок трубки.

#### А.2 Подготовка фитинга:

1) нанести небольшое количество консистентной смазки (например, ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74, Литол-24 ГОСТ 21150-2017) или противозадирной пасты (например, ANTI-SEIZE Compound) на внутренние поверхности гайки, кольца ВР63.01.111 и кольца упорного ВР63.01.112 в соответствии с рис. А.1;

2) надеть гайку, затем кольцо упорное ВР63.01.112 и кольцо ВР63.01.111 на конец трубки в соответствии с рис. А.1.

#### А.3 Предварительная сборка:

- 1) вставить трубку с надетыми гайкой и кольцами в корпус фитинга до упора;
- 2) накрутить гайку на фитинг от руки;
- 3) затянуть гайку ключом на  $1\frac{1}{4}$  оборота или с моментом затяжки 25 Н·м;
- 4) проверить надежность затяжки. Трубка не должна проворачиваться.

А.4 Проверка: открутить гайку и убедиться в том, что кольцо ВР63.01.111 опрессовано – кольцо не снимается с трубки, но может вращаться.

#### А.5 Окончательная сборка:

- 1) накрутить гайку на корпус фитинга;
- 2) затянуть гайку ключом, с тем же усилием, как и при предварительной сборке.

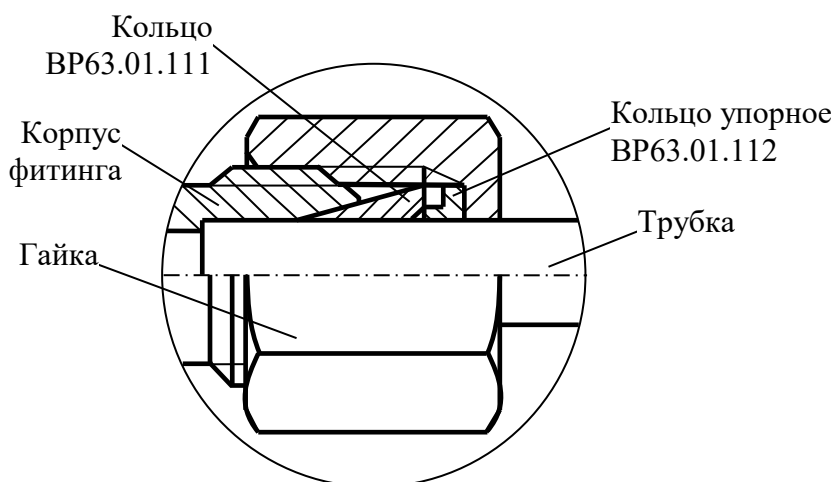


Рисунок А.1 – Монтаж трубки с помощью обжимного фитинга

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
*(справочное)*  
**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

ТО – теплообменник.

Вентиль – вентиль ручной, прямой, G ¾".

Кран – кран трехходовой шаровой, G ¾".

Клапан – клапан игольчатый КИ4-ТФ6М ВР63.01.100.

РЭ – руководство по эксплуатации.

ПС – паспорт.