



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

✉ 190121, Санкт-Петербург,  
ул. Лоцманская, д. 3, ГМТУ, НИТЛ

☎ Телефон / 📠 Факс: (812) 714-69-20, 713-85-13  
http: [www.nitl-spb.ru](http://www.nitl-spb.ru) e-mail: [nitl@smtu.ru](mailto:nitl@smtu.ru) или [nepa@smtu.ru](mailto:nepa@smtu.ru)

# Винтовые пробки-заглушки серии «ПЗВ» Инструкция по монтажу



Санкт-Петербург  
2025 г.

# Винтовые пробки-заглушки серии «ПЗВ»

## 1. Назначение и конструкция ПЗВ

Винтовые пробки-заглушки (в дальнейшем ПЗВ) предназначены для герметизации концов труб или отверстий в трубных решетках теплообменных аппаратов.

Основным элементом ПЗВ является корпус (рисунок 1), на одном конце которого установлена эксцентриковая шайба, а в противоположном конце выполнена конусная расточка, на наружной стенке которой сформирован уплотнительный кольцевой рельеф (кольцевые выступы и впадины). В расточку корпуса вставлена конусная втулка, поджимаемая винтом, в головке которого имеется шестигранное углубление под ключ.

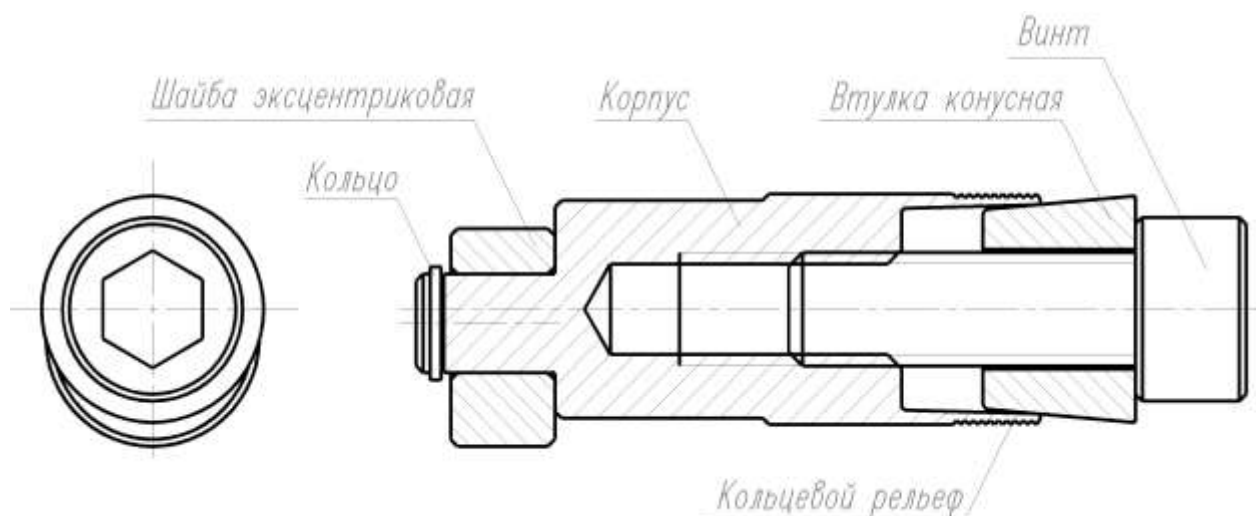


Рис. 1. Конструкция винтовой пробки-заглушки

Заглушку устанавливают в развальцованный конец негерметичной трубы (или в отверстие трубной решетки). При завинчивании винта конусная втулка перемещается внутрь корпуса заглушки, радиально деформируя участок корпуса с кольцевыми выступами. Кольцевые выступы после выбора зазора внедряются в стенку трубы (или в поверхность отверстия трубной решетки), тем самым создавая герметичное соединение. При завинчивании винта эксцентриковая шайба в начальный момент времени удерживает корпус пробки от проворачивания.

## 2. Технические характеристики

В таблице 1 представлены названия и размеры (наружные диаметры) ПЗВ в зависимости от внутренних диаметров заглушаемых труб.

Таблица 1

Название ПЗВ	Наружный диаметр корпуса ПЗВ, мм	Внутренние диаметры заглушаемых труб, мм	Размер шестигранника, мм
ПЗВ – 10	10	10,1 – 10,5	6
ПЗВ – 10,5	10,5	10,6 – 11,0	
ПЗВ – 11	11	11,1 – 11,5	
ПЗВ – 11,5	11,5	11,6 – 12,0	
ПЗВ – 12	12	12,1 – 12,5	
ПЗВ – 12,5	12,5	12,6 – 13,0	
ПЗВ – 13	13	13,1 – 13,5	
ПЗВ – 13,5	13,5	13,6 – 14,0	
ПЗВ – 14	14	14,1 – 14,5	
ПЗВ – 14,5	14,5	14,6 – 15,0	
ПЗВ – 15	15	15,1 – 15,5	
ПЗВ – 15,5	15,5	15,6 – 16,0	
ПЗВ – 16	16	16,1 – 16,5	8
ПЗВ – 16,5	16,5	16,6 – 17,0	
ПЗВ – 17	17	17,1 – 17,5	
ПЗВ – 17,5	17,5	17,6 – 18,2	
ПЗВ – 18,2	18,2	18,3 – 18,9	
ПЗВ – 18,9	18,9	19,0 – 19,6	
ПЗВ – 19,6	19,6	19,7 – 20,3	
ПЗВ – 20,3	20,3	20,4 – 21,0	
ПЗВ – 21	21	21,1 – 21,7	10
ПЗВ – 21,7	21,7	21,8 – 22,4	
ПЗВ – 22,4	22,4	22,5 – 23,1	
ПЗВ – 23,1	23,1	23,2 – 23,8	
ПЗВ – 23,8	23,8	23,9 – 24,5	
ПЗВ – 24,5	24,5	24,6 – 25,2	
ПЗВ – 25,2	25,2	25,3 – 25,9	
ПЗВ – 25,9	25,9	26,0 – 26,6	
ПЗВ – 26,6	26,6	26,7 – 27,3	10
ПЗВ – 27,3	27,3	27,4 – 28,0	

Материалы для изготовления деталей ПЗВ (корпуса, конусной втулки, эксцентриковой шайбы) в зависимости от материалов теплообменных труб, подвергаемых глушению, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Материал теплообменных труб	Материал деталей ПЗВ
Нелегированные и легированные стали	40Х
Нержавеющие стали аустенитного класса	12Х18Н10Т
Нержавеющие стали аустенитно-ферритного класса	40Х13
Титан	Титан*
Медно-никелевые сплавы и латуни	Медно-никелевые сплавы и латуни*
* Марку материала детали ПЗВ выбирают в зависимости от марки материала заглушаемого элемента.	

### 3. Маркировка

На боковой поверхности корпуса ПЗВ нанесена маркировка, включающая:

- название ПЗВ;
- материал основных деталей;
- диапазон диаметров заглушаемых отверстий.

**Пример: Пробка-заглушка для труб с внутренними диаметрами 17,1 – 17,5 мм, изготовленная из стали марки 12Х18Н10Т (рис. 2).**

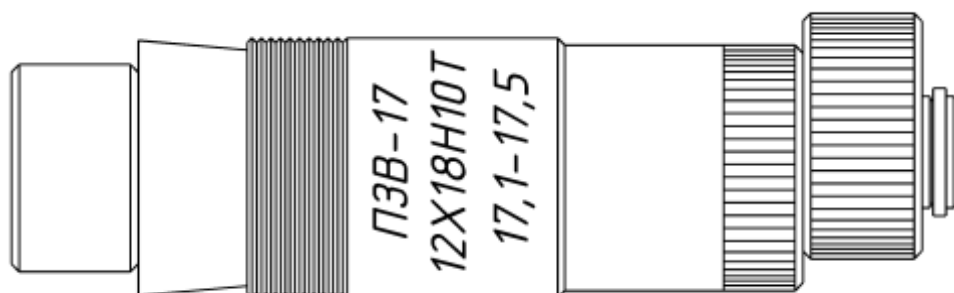


Рис. 2. Пример маркировки ПЗВ

### 4. Технологический процесс глушения труб

#### 4.1. Подготовка труб, предназначенных для глушения

4.1.1. Очистить внутреннюю поверхность концов трубы, предназначенной для глушения, от отложений, ржавчины и других возможных загрязнений, на длине, равной толщине трубной решетки плюс 40 мм. Эта операция необходима для обеспечения надежного контакта пробки с поверхностью трубы, а также для беспрепятственного введения однооборотного отрезателя внутрь трубы (см. п. 4.1.2).

4.1.2. Выполнить в каждом конце трубы, как минимум, по одному сквозному проколу на расстоянии 10 – 20 мм от внутренней поверхности трубной решетки (рис. 3) при помощи однооборотного отрезателя серии «ТО» (рис. 4).

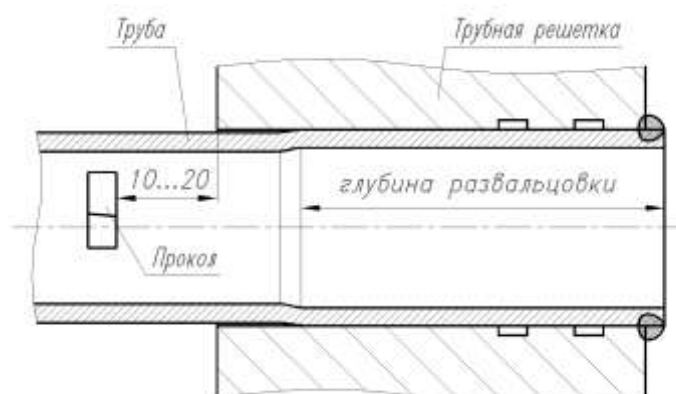


Рис. 3. Подготовка трубы к глушению

На рисунке 4 представлен однооборотный отрезатель серии «ТО». Глубина места расположения прокола в трубе устанавливается путём перемещения упора по корпусу отрезателя.

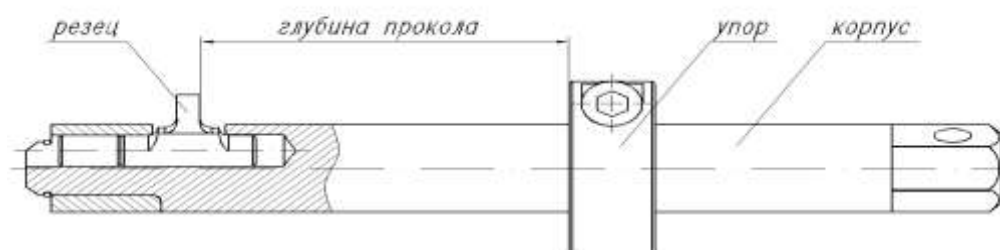


Рис. 4. Однооборотный отрезатель серии «ТО»

Допускается создание сквозных проколов в трубе другими способами. Наличие проколов гарантирует отсутствие перепада давлений в трубе и в межтрубном пространстве.

#### 4.2. Установка пробок-заглушек:

4.2.1. Вывинтить из пробки винт вместе с конусной втулкой и нанести на резьбу винта и боковую поверхность втулки небольшое количество консистентной смазки (литол-24, солидол), установить винт с конусной втулкой обратно в корпус заглушки и ввинтить его «от руки» до упора.

4.2.2. Вставить пробку-заглушку в первый конец трубы (рис. 5) так, чтобы деформируемый участок корпуса с кольцевыми выступами оказался:

- внутри трубной решетки;
- за или перед уплотнительными канавками в отверстии трубной решетки;

– за или перед возможными дефектами на внутренней поверхности трубы (вмятины, коррозионные каверны, глубокие осевые или спиральные риски).

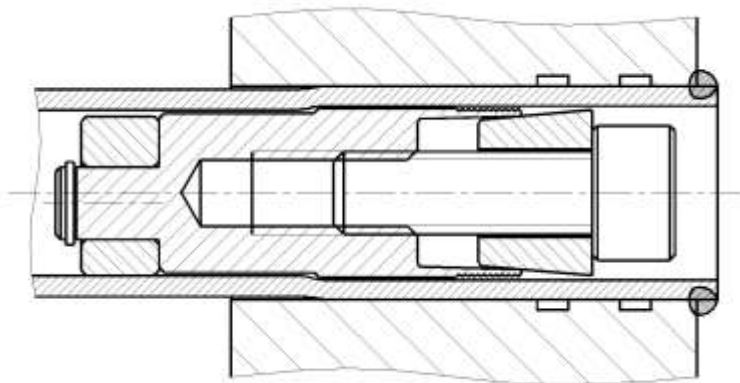


Рис. 5. Заглушка, установленная в трубе

**Примечание:** В том случае, если в комбинированном соединении трубы с трубной решеткой развальцованный участок трубы находится за сварным швом, а наружный диаметр заглушки больше проходного диаметра трубы в зоне сварного шва, то перед установкой заглушки конец трубы в зоне сварного шва следует развернуть конусной разверткой, или развальцевать вальцовкой, или обработать абразивным камнем.

4.2.3. Вставить в головку винта шестигранный ключ (или головку с шестигранником) и ввинтить винт в корпус заглушки с выбранным значением крутящего момента согласно таблице 3. При этом кольцевые выступы на корпусе заглушки внедрятся в поверхность стенки трубы и обеспечат её герметичность (рис. 6).

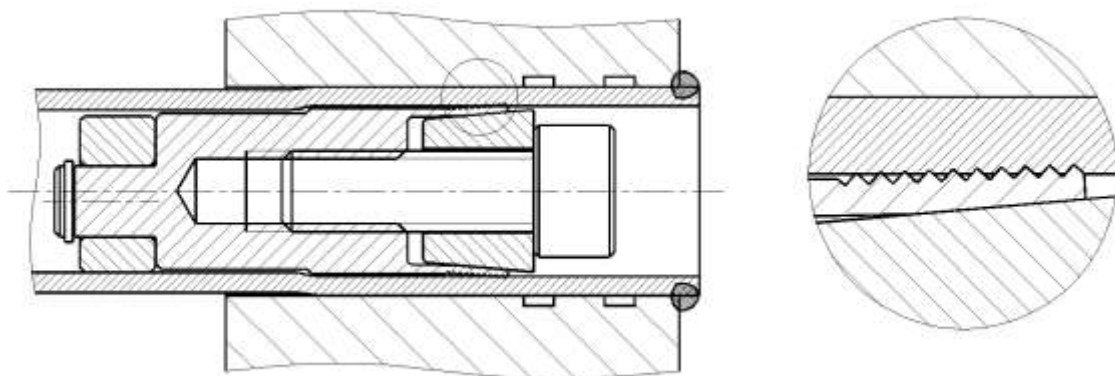


Рис. 6. Заглушка, закрепленная в трубе

4.2.4. Заглушить второй конец трубы, повторив пп 4.1.1 – 4.2.3

Наружный диаметр ПЗВ, мм	Крутящие моменты затяжки винтов ПЗВ, Н·м		
	медно-никелевые сплавы и латунь	нелегированные и легированные стали	нержавеющие стали аустенитного и аустенитно-ферритного классов, титан
12 — 14	20 — 25	25 — 30	30 — 35
15 — 18	30 — 35	35 — 40	40 — 45
19 — 25	40 — 45	45 — 50	50 — 55
26 — 30	50 — 55	55 — 60	60 — 65

**Примечание:** При обнаружении течи (негерметичности) в районе пробки-заглушки в процессе эксплуатации аппарата допускается повторная затяжка винта заглушки тем же крутящим моментом.

### 5. Глушение отверстий в трубных решетках

Винтовые пробки-заглушки применяются для глушения отверстий в трубных решетках в тех случаях, когда развальцованный участок трубы имеет неустранимые дефекты, и заглушка не может быть установлена внутри этого участка, или когда нарушена герметичность соединения трубы с трубной решеткой. В этих случаях дефектный участок трубы следует высверлить, либо удалить трубу полностью, и затем установить заглушку непосредственно в отверстие трубной решетки.

В случае, если длина заглушки превышает толщину трубной решетки, то следует применить заглушку другой конструкции, в которой эксцентриковая шайба установлена на корпусе (рис. 7).

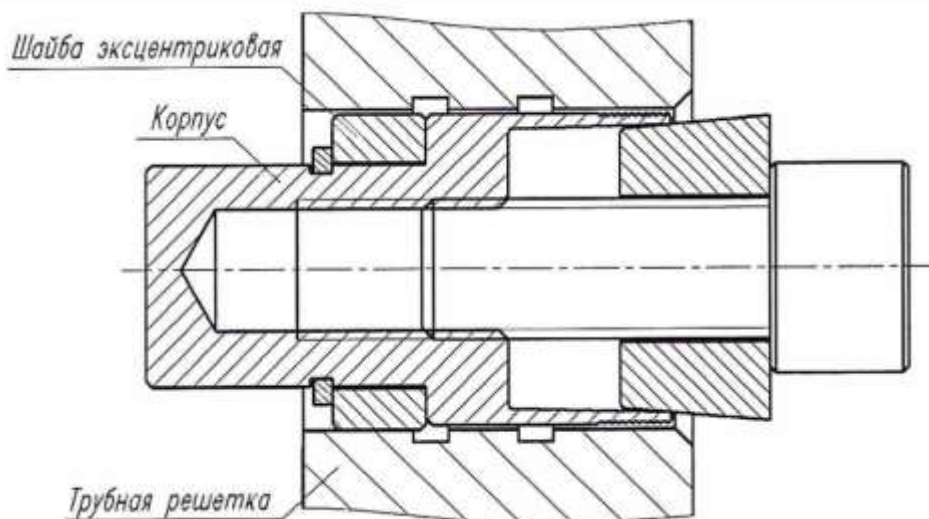


Рис. 7. Заглушка, установленная в трубную решетку

В случае, если теплообменный аппарат имеет вертикальное исполнение, и существует вероятность падения заглушки в процессе её установки внутрь корпуса аппарата, то перед установкой её в отверстие трубной решетки необходимо надеть на конусную втулку резиновое кольцо по ГОСТ 9833-73, как показано на рис. 8.

Резиновое кольцо следует установить на конусную втулку ПЗВ с натягом и после глушения отверстия удалить.

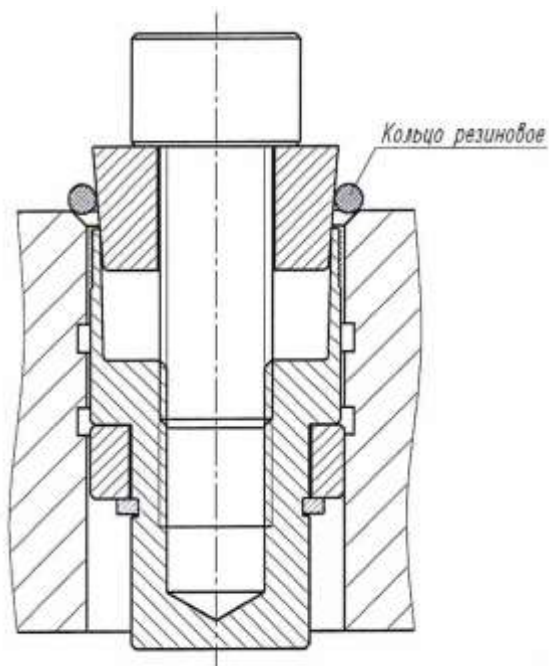


Рис. 8. Заглушка, установленная в трубную решетку вертикального теплообменного аппарата

## 6. Глушение труб в аппаратах воздушного охлаждения

При глушении труб в аппаратах воздушного охлаждения сквозной прокол, выполняемый однооборотным отрезателем, не должен попадать на оребренную часть теплообменной трубы, т. е. должен располагаться между тыльной стороной камеры АВО и началом оребрения.

Установка ПЗВ осуществляется через резьбовое отверстие в крышке камеры АВО с помощью удлинителя, соединенного с динамометрическим ключом (рис. 9).

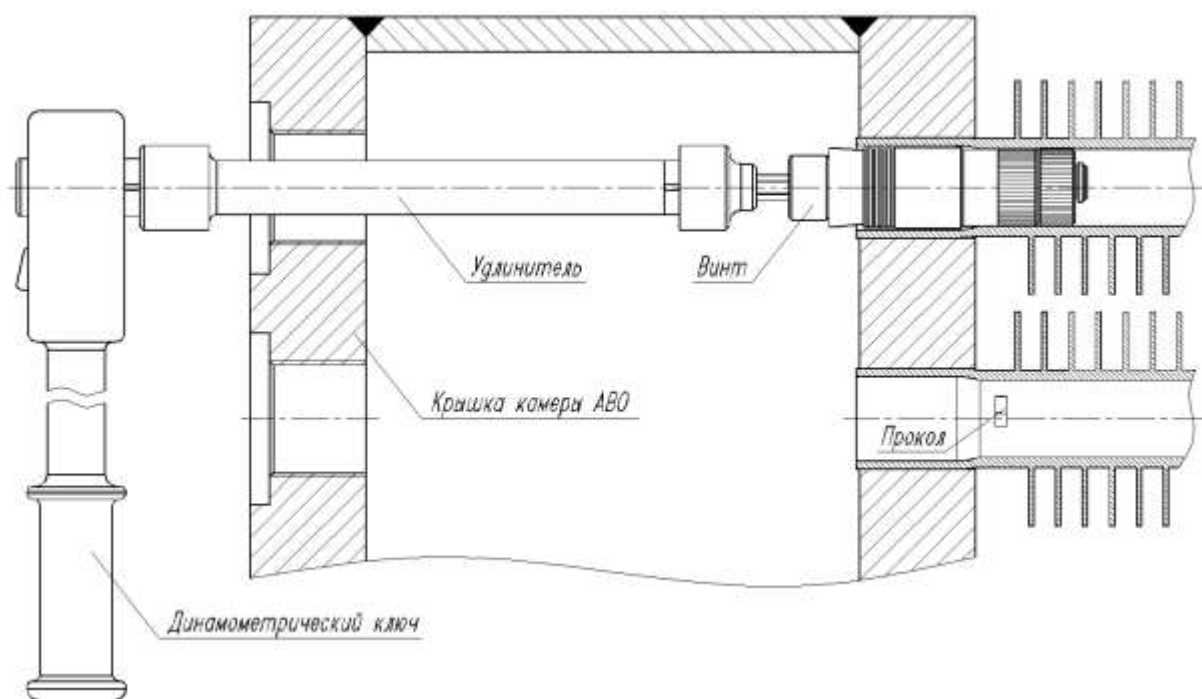


Рис. 9. Установка заглушки в трубу АВО

Для предотвращения «сваливания» пробки с удлинителя в процессе её перемещения шестигранную головку удлинителя рекомендуется снабдить каким-либо устройством, фиксирующим её в головке винта (магнитом, пружинным кольцом, подпружиненными шариками и т.п.).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший научный сотрудник

Санников В.П.

Ведущий инженер

Ефремов А.К.