



## **ЗАО «Тяжпромарматура»**

Краны шаровые

DN 150, 200, 250, 300  
PN до 1,6 МПа

**Руководство по эксплуатации**

**МА 39032-200х150 РЭ**

**СОДЕРЖАНИЕ:**

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав, устройство, работа крана и его узлов	5
1.4 Маркирование	6
1.5 Тара и упаковка	6
2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
2.1 Эксплуатационные ограничения	7
2.2 Указание мер безопасности	7
2.3 Правила и порядок установки крана	8
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
3.1 Техническое обслуживание крана	9
3.2 Порядок разборки и сборки изделия	9
3.3 Правила хранения	10
3.4 Транспортирование	10
3.5 Регламентные работы	11
3.6 Текущий ремонт крана	11
3.7 Утилизация	12
Приложение А	13
Лист регистрации изменений	18

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой, основными техническими данными кранов шаровых и служит руководством по хранению, монтажу, эксплуатации и технике безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и регламентных работ.

Предприятие - изготовитель может вносить изменения в конструкцию кранов с целью ее улучшения и усовершенствования, при этом незначительные изменения могут быть не отражены в данном РЭ.

К обслуживанию кранов допускаются лица, изучившие устройство крана, его узлов, правила техники безопасности и требования настоящего РЭ.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Краны шаровые служат запорным устройством на трубопроводах и технологических линиях по транспортировке неагрессивного природного газа и могут эксплуатироваться в районах с умеренным (У1) и холодным климатом (ХЛ1).

1.1.2 Краны изготавливаются для подземной установки с концами под приварку стальных труб и покрыты полимерным покрытием усиленного типа.

1.1.3 Конструкция кранов предусматривает эксплуатацию при следующей температуре окружающей среды:

- в районах с умеренным климатом от -45 до + 50 °С (исп. У1);
- в районах с холодным климатом от -60 до + 40 °С (исп. ХЛ1);

при этом относительная влажность окружающего воздуха может быть до 98% при температуре + 30 °С.

1.1.4 Транспортируемая среда:

- неагрессивный природный газ с физико-химическими показателями по ГОСТ 5542-87.

**1.1.5 Использование кранов для регулирования расхода газа запрещается.**

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные кранов:

- технические характеристики – Приложение А таблица А.1;
- габаритные и присоединительные размеры – Приложение А таблица А.2.

1.2.2 Проходы затворов кранов заужены по диаметру до 25 % .

1.2.3 Герметичность затвора кранов соответствует классу А ГОСТ Р 54808-2011.

1.2.4 Управление кранов DN 150, 200 осуществляется с помощью специального Т-образного ключа, входящего в комплект поставки, через шестигранник удлинителя. Т – образный ключ обеспечивает поворот пробки крана на угол 90° при давлении рабочей среды от 0 до 1,6 МПа.

Усилие на ключе при движении не должно превышать 250 Н, в начальный момент страгивания - до 450Н.

Управление кранов DN 250, 300 осуществляется при помощи планетарного редуктора.

1.2.5 Направление рабочей среды - любое.

1.2.6 Положение шаровой пробки крана определяется положением риски "Λ", расположенной на торце шестигранника удлинителя 22, относительно рисок "О" (открыто) и "З" (закрыто) (Приложение А рис.А.1).

1.2.7 Краны могут устанавливаться на подземных трубопроводах с выводом органа управления под «ковер».

1.2.8 Краны относятся к классу восстанавливаемых, ремонтируемых изделий. Количественные показатели надежности кранов следующие:

- полный средний срок службы - не менее 50 лет;

- наработка на отказ - не менее 800 циклов;
- полный средний ресурс - не менее 4000 циклов.

### 1.3 Состав, устройство, работа крана и его узлов

Краны состоят из следующих узлов и деталей (см. рис. А.1, Приложения А)

- \* сварного корпуса 2 с горловиной 13 и патрубками 1;
- \* колонны, состоящей из трубы 20 и фланца 23, приваренных к горловине корпуса;
- \* седел 4, обеспечивающих уплотнение сферической пробки 5, которая установлена во втулке 12 с вкладышем 9, и обеспечивает перекрытие потока среды поворотом на угол  $90^{\circ}$ ;
- \* пружин 3, обеспечивающих предварительный поджим седел к пробке;
- \* колец 11, обеспечивающих уплотнение между корпусом и седлом;
- \* шпинделя 40, установленного в горловине 13 и во втулках 12, соединяющегося с помощью шпоночного соединения;
- \* защитных колец 15 и уплотнительных колец 14, уплотняющих разъем по шпинделю и горловине;
- \* фланца 39, закрывающего сальниковую камеру;
- \* муфты 37, передающей крутящий момент с удлинителя 22 на шпиндель через шпонку 21, закрепленную с помощью винта 18 и штифта 19;
- \* фланца 25, который крепится к колонне болтами 45 и в котором расположены манжета 24, кольцо 26 и защитное кольцо 27;
- \* колец 34;
- \* кожуха 28, который крепится к фланцу 25 винтами 30 с уплотнительными кольцами 31;
- \* пробки спускной 43 с уплотнительным кольцом 31;
- \* заглушек 42.

1.3.2. Запорным органом крана является шаровая пробка, установленная в седлах.

Герметичность крана обеспечивается входным и выходным седлами по ходу газа.

Герметичность входного седла обеспечивается поджатием его к пробке пружинами и перепадом давления среды на седле.

Герметичность выходного седла обеспечивается прижатием его к пробке пружинами и перепадом давления среды на выходном седле.

В открытом положении ось прохода пробки совпадает с осью трубопровода. При закрытии крана пробку поворачивают на  $90^{\circ}$  по часовой стрелке, устанавливая

проход пробки перпендикулярно к оси трубопровода, тем самым перекрывая поток транспортируемой среды.

Открытие потока среды осуществляется поворотом шаровой пробки против часовой стрелки.

## 1.4 Маркирование

1.4.1 Маркировка крана производится клеймением на торце фланца 25, расположенном под кожухом 28, а также на фирменной табличке 10, закрепленной на фланце 23 колонны и содержит:

- товарный знак (на табличке);
- условное обозначение изделия;
- номинальный проход - DN;
- номинальное давление - PN;
- материал корпуса;
- климатическое исполнение;
- порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска.

## 1.5 Тара и упаковка

1.5.1 Краны транспортируются в деревянных ящиках или на транспортных щитах (поддонах).

1.5.2 Упаковка кранов производится по технической документации завода-изготовителя. Внутренние полости кранов закрыты заглушками, установленными на проходе для предохранения от загрязнения и повреждений.

1.5.3 При упаковке крана пробка устанавливается в открытое положение.

**Категорически запрещается поворот пробки во избежание повреждения затвора.**

1.5.4 При длительном хранении кранов необходимо периодически их осматривать и по мере необходимости удалять обнаруженную грязь, ржавчину или возобновлять защитное покрытие, консервационную смазку вариант защиты ВЗ-4, ВЗ-8 ГОСТ 9.014-78.

Срок консервации 3 года. По истечении данного срока необходимо произвести переконсервацию.

## 2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При монтаже, пуско-наладочных работах и эксплуатации шаровых кранов, необходимо руководствоваться данным РЭ.

2.1.2 Выполнение требований настоящей инструкции является обязательным условием, при котором обеспечивается надежная и безаварийная работа шаровых кранов.

2.1.3 Рабочие параметры эксплуатации крана не должны превышать параметров, указанных в паспорте.

2.1.4 В процессе эксплуатации, пуско-наладочных и ремонтных работ

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**использовать краны в качестве регулирующего устройства в дросселирующем режиме.**

Шаровая пробка крана должна устанавливаться только в конечное положение «О» (открыто) или «З» (закрыто).

2.1.5 Гарантийные обязательства предприятия - изготовителя изложены в паспорте на изделие.

### 2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию кранов допускается персонал, прошедший обучение по устройству и работе крана, правилам техники безопасности, требованиям настоящего РЭ.

2.2.2 Обслуживающий персонал при эксплуатации кранов должен соблюдать требования безопасности и охраны окружающей среды, установленные ГОСТ Р 53672-2009, а также нормативно-технической документацией Федеральной службы по технологическому надзору, обязательные и действующие на предприятии.

2.2.3 Для обеспечения безопасной работы крана категорически

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- эксплуатация крана при отсутствии эксплуатационной документации;
- разбирать кран, находящийся под давлением.
- эксплуатировать краны при наличии утечек транспортируемой среды в окружающую среду.
- использовать краны на рабочие параметры, превышающие указанные в технической документации;
- производить опрессовку трубопровода давлением выше рабочего при закрытом затворе крана;

## 2.3 Правила и порядок установки крана

**Категорически запрещается поворот пробки при заглушенных патрубках.**

2.3.1 Освободить кран от транспортной упаковки, снять заглушки с патрубков крана, проверить его комплектность.

2.3.2 Составить акт проверки комплектности.

2.3.3 Краны должны устанавливаться на трубопроводе согласно проекту.

2.3.4 Перед установкой крана необходимо:

- трубу на расстоянии не менее 100 мм от кромки очистить от грязи, песка, окалины и других загрязнений;
- кромку трубы под приварку зачистить до металлического блеска;
- сверить углеродный эквивалент «Сэ» трубы и крана.

Величина углеродного эквивалента «Сэ» крана нанесена ударным способом на поверхности патрубка корпуса.

2.3.5 Перед установкой кран должен быть подвергнут осмотру, очищен от консервационной смазки и грязи. При осмотре проконтролировать состояние болтовых соединений и при необходимости подтянуть их.

2.3.6 Кран должен быть установлен соосно с трубопроводом, без перекосов.

- в соответствии с утвержденным проектом;
- независимо от потока транспортируемой среды;

2.3.7 Произвести сварку крана с трубопроводом.

При сварке шаровая пробка должна находиться в открытом положении.

**Для исключения повреждения уплотнения затвора во время сварки не допускается нагрев патрубков корпуса более 80 °С на расстоянии 40 мм от шва.**

Не допускается попадание в корпус шлака, окалины и других инородных предметов.

**Несоблюдение данного условия может привести к повреждению уплотнения шаровой пробки.**

Предусмотреть разгрузку крана от веса концевых участков трубопровода.

Концевые участки не должны быть консольными, так как в них возникают дополнительные изгибающие моменты при заполнении средой и подаче давления, которые могут привести к значительным напряжениям в зоне приварки трубопровода к крану.

2.3.8 При гидроиспытании участков трубопровода необходимо пробку крана установить в положение "О" (открыто). При давлении в трубопроводе менее 1.1PN крана допускается закрытое положение пробки. Вода для испытаний должна быть чистой и во избежание коррозии обработана ингибиторами.

Температура окружающей среды при гидравлических испытаниях должна быть не менее плюс 5 °С.

При проведении гидравлических испытаний трубопровода перекрытие кранов не допускается.



После гидроиспытаний произвести полное удаление воды из полости крана, удалив воду из трубопровода. Удаление воды из полости крана производится поворотом шаровой пробки на угол  $45^{\circ}$  с последующей продувкой, после чего шаровая пробка устанавливается в открытое положение.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Техническое обслуживание крана

3.1.1 При эксплуатации крана периодически, не реже одного раза в год, проводить осмотр крана.

При осмотре необходимо контролировать:

- состояние болтовых соединений оголовка крана, при необходимости подтянуть их; состояние уплотнения удлинителя крана поз. 24, 26, 27 (Приложение А рис.А.1);
- состояние лакокрасочного покрытия поверхности У оголовка, в случае нарушения - обновить.

3.1.2 Для обеспечения нормальной работы крана необходимо не реже одного раза в год производить поворот пробки вручную на угол  $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ . Убедившись в работоспособности, необходимо пробку крана установить в исходное положение.

3.1.3 Результаты осмотра, обнаруженные неисправности и способы их устранения должны быть отражены в специальном журнале за подписью ответственных лиц.

#### 3.2 Порядок разборки и сборки изделия

3.2.1. Разборка и сборка кранов производится для устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации. В связи с тем, что корпус крана сварной, разборка его с целью ремонта может производиться только на заводах, имеющих для этого необходимое оборудование и по специальной технологии.

Разборке, непосредственно на месте установки крана, подлежит только верхняя часть (оголовок), расположенная в приямке. Перед разборкой необходимо убедиться в отсутствии давления в колонне, для чего отвернуть спускную пробку 43 на 3-4 оборота. Убедившись в отсутствии давления, произвести разборку в следующей последовательности:

- \* отвернуть винты 30 с уплотнительными кольцами 31 и снять кожух 28;
- \* отвернуть болты 29 и аккуратно, не повреждая поверхность удлинителя и уплотнительных элементов, снять фланец 25;
- \* вынуть все уплотнительные элементы - кольца 34, 26, 27 и манжету 24, осмотреть их поверхности и, по мере необходимости, заменить.

Сборку производить в обратной последовательности.

**Внимание! При разборке и сборке оголовка не допускать попадание грязи и посторонних предметов в колонну крана во избежание заклинивания штока или неполного перекрытия пробки.**

3.2.2. При сборке крана сопрягаемые поверхности "металл-резина" покрыть смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

Сопрягаемые поверхности "металл-металл", резьбовые соединения и поверхности под кожухом покрыть смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.

### 3.3 Правила хранения

3.3.1 Краны поставляются в упаковке завода-изготовителя. Тара для упаковки кранов выполнена в соответствии с действующими на заводе стандартами.

3.3.2 До монтажа краны могут храниться на открытых складских площадках в районах с умеренным и холодным климатом, обеспечивающих сохранность упаковки, исправность крана, комплектующих узлов и деталей в течение гарантийного срока.

3.3.3 При длительном хранении (более 6 месяцев с момента изготовления) необходимо периодически (не реже двух раз в год) осматривать краны, удалять обнаруженную грязь, ржавчину и заменять антикоррозионную смазку.

Проходные отверстия кранов должны быть плотно закрыты заглушками. Снимать заглушки необходимо только перед установкой крана на трубопровод.

В качестве антикоррозионных масел или смазок рекомендуется применять:

- ингибитор коррозии Ликор-23 ТУ 2415-001-02069322-98 для внутренних полостей крана и трубы 20;
- смазка противокоррозионная пленкообразующая «Консикор» ТУ 0254-002-95971812-06 для внутренних поверхностей прохода крана и поверхностей «К» (концы под приварку);
- покрытие поверхности «Р», кроме поверхностей «К» (концы под приварку) «Кортекор-867» ТУ 2226-003-95971812-2007.

### 3.4 Транспортирование

3.4.1 Транспортирование кранов производить в транспортной таре всеми видами транспорта.

Способ транспортировки и метод погрузки должны исключать возможность повреждения деталей и узлов крана, их покрытия. Запрещается сбрасывание, соударение, волочение кранов.

3.4.2 При перевозке на платформе или другом виде транспорта каждый кран в упаковке должен быть установлен так, чтобы были исключены боковые и продольные перемещения.

3.4.3 Поднимать кран необходимо подъемно-транспортными механизмами, имеющими достаточную грузоподъемность и высоту подъема.

3.4.4 При погрузочно-разгрузочных работах строповку производить согласно схеме (рисунок А.3 Приложение А). При этом необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы не повредить кран, его узлы и их покрытие. Рекомендуется использовать мягкие стропы необходимой грузоподъемности.

### 3.5 Регламентные работы

3.5.1 Периодически, не реже одного раза в год проводить осмотр крана. При осмотре крана необходимо контролировать:

- состояние болтовых соединений оголовка крана, при необходимости подтянуть; герметичности уплотнения удлинителя 24, 26, 27 крана;
- состояние лакокрасочного покрытия оголовка, в случае нарушения - обновить.
- для обеспечения нормальной работы кранов необходимо производить поворот пробки вручную на угол  $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ . Убедившись в работоспособности, необходимо пробку крана установить в исходное положение.

3.5.2 Результаты осмотра, обнаруженные неисправности и способы их устранения должны быть отражены в специальном журнале за подписью ответственных лиц.

### 3.6 Текущий ремонт крана

3.6.1 Текущий ремонт крана производится для устранения отказов, повреждений, возникающих при эксплуатации. Перечень возможных отказов, повреждений и указания по их устранению приведены в таблице 1.

#### Неисправности и методы их устранения

Таблица 1

Описание отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению отказов и повреждений
Негерметичность затвора крана.	Кран закрыт не полностью. Разрегулировка крана.  Износ уплотнения затвора или механические повреждения.	Дозакрывать кран.  Разобрать оголовок, вынуть удлинитель и проверить состояние шпоночного паз. Если паз разбит, то следует произвести замену удлинителя или его восстановить. Вырезать кран из трубопровода, разобрать в специализированной мастерской или на заводе-изготовителе и произвести замену вышедших из строя деталей и узлов.
Кран перекрывается не полностью.	Попадание в кран посторонних предметов. Повреждение соединения пробки со шпинделем и соединения удлинителя со шпинделем.	Вырезать кран из трубопровода, разобрать в специализированной мастерской или на заводе-изготовителе и произвести замену вышедших из строя деталей и узлов.

## Продолжение таблицы 1

Негерметичность сальника - уплотнения оголовка.	Износ манжеты и колец (поз. 24, 26, 27).	Разобрать оголовок крана (см. п. 3.2.1) и заменить кольца и манжету.
Негерметичность сальника - уплотнения шпинделя.	Износ колец (поз. 14, 15).	Вырезать кран из трубопровода, разобрать в специализированной мастерской или на заводе-изготовителе и произвести замену колец.

### 3.7 Утилизация

3.7.1 Детали и узлы шаровых кранов не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения и не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

По истечении полного назначенного ресурса шаровой кран подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

**Приложение А (обязательное)**  
**Основные технические характеристики**

Таблица А.1

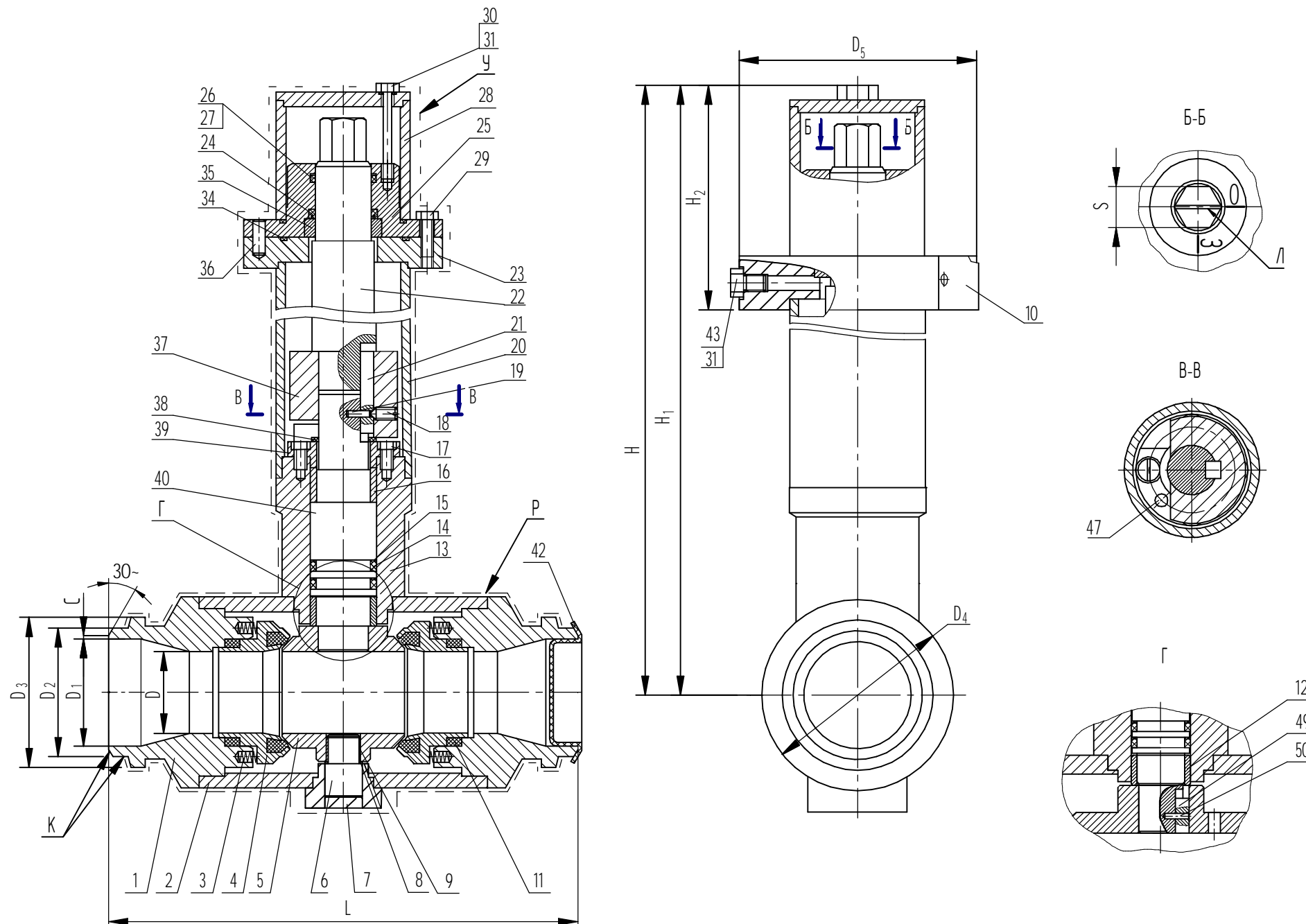
Обозначение основного конструкторского документа	Проход номинальный DN, мм	Давление номинальное PN, МПа	Тип присоединения	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	Температура окружающей среды, °С	Транспортируемая среда, °С	Материал корпусных деталей	Способ управления	Масса, кг не более					
МА39032-150 х 125	150	1,6	Под приварку стальных труб	У1	-45...+50	Неагрессивный природный газ (до +80)	Сталь 10Г2 ГОС4543-71 Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89	Ручной	119					
-01				ХЛ1	-60...+40				137					
-02				У1	-45...+50				145					
-03				ХЛ1	-60...+40				154					
-04		0,6	Под приварку полиэтиленовых труб	У1	-45...+50				150					
-05				ХЛ1	-60...+40				158					
-06				У1	-45...+50									
-07				ХЛ1	-60...+40									
-08				У1	-45...+50									
-09				ХЛ1	-60...+40									
-10				У1	-45...+50									
-11				ХЛ1	-60...+40									
МА39032-200 х 150	200	1,6	Под приварку стальных труб	У1	-45...+50	Неагрессивный природный газ (до +80)	Сталь 10Г2 ГОС4543-71 Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89	Ручной	124					
-01				ХЛ1	-60...+40				145					
-02				У1	-45...+50				161					
-03				ХЛ1	-60...+40				175					
-04		0,6	Под приварку полиэтиленовых труб	У1	-45...+50				190					
-05				ХЛ1	-60...+40				210					
-06				У1	-45...+50				225					
-07				ХЛ1	-60...+40				260					
МА39032-250 х 200				250	1,6				Под приварку стальных труб	У1	-45...+50			
-01										ХЛ1	-60...+40			
-02	У1	-45...+50												
-03	ХЛ1	-60...+40												
МА39032-300 х 250	300	1,6	Под приварку стальных труб	У1	-45...+50									
-01				ХЛ1	-60...+40									
-02				У1	-45...+50									
-03				ХЛ1	-60...+40									



## Габаритные и присоединительные размеры

Таблица А.2

Обозначение основного конструкторского документа	Рис.	DN	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	H	H1	H2	L	S	C								
МА39032-150 x 125	A.1	150	127	150	161	186	245	160	-	-	1042	910	140	1797	32	1±0.5								
-01											1642	1510												
-02	1242										1100													
-03	A.2			142	154	170			147,2	180	1642	1510												
-04											1242	1100												
-05	A.2			158	170	186			163,6	200	1642	1510												
-06											1242	1100												
-07											1642	1510												
-08											1242	1100												
-09											1642	1510												
-10	A.1			200	147	207			222	235	270	160					-	-	1080	935	152	2001	32	1±0.5
-01		1680	1535																					
-02	A.2	190	206			220	184	225	1280	1135														
-03									1680	1535														
-04									1190	965														
-05									1150	1565														
-06									1260	1005														
-07	A.1	250	200			262	273	-	351	160			-	-	1860	1605	145	559	41					
-01															1190	965								
-02															1150	1565								
-03	A.1	300	225			313	325	-	428	160			-	-	1260	1005	145	635	41					
-01				1860	1605																			
-02				1260	1005																			
-03											1860	1605												

Приложение А  
 (обязательное)


Поз.	Наименование	Количество штук на кран			
		DN 150	DN 200	DN 250	DN 300
1	Патрубок	2	2	2	2
2	Корпус	1	1	1	1
3	Пружина	24	36	36	48
4	Седло	2	2	2	2
5	Пробка	1	1	1	1
6	Винт	1	1	1	1
7	Заглушка	1	1	1	1
8	Стакан	1	1	1	1
9	Вкладыш	1	1	1	1
10	Табличка	1	1	1	1
11	Кольцо ГОСТ 18829-73				
	132-145-75-2	2	-	-	-
	155-170-85-2	-	2	-	-
	Кольцо	-	-	2	2
12	Втулка	1	1	1	1
13	Горловина	1	1	1	1
14	Кольцо ГОСТ 18829-73				
	037-045-46-2	2	2	-	-
	047-055-46-2	-	-	1	1
15	Кольцо	2	2	2	2
16	Втулка	1	1	1	1
17	Болт	4	4	4	4
18	Винт	1	1	1	1
19	Штифт	1	1	1	1
20	Труба	1	1	1	1
21	Шпонка	1	1	1	1
22	Удлинитель	1	1	1	1
23	Фланец	1	1	1	1
24	Манжета	1	1	2	2
25	Фланец	1	1	1	1
26	Кольцо ГОСТ 18829-73				
	045-053-46-2	1	1	1	1
27	Кольцо	1	1	1	1
28	Кожух	1	1	1	1
29	Болт	4	4	4	4
30	Винт	2	2	2	2
	Кольцо ГОСТ 18829-73				
31	009-012-36-2	3	3	3	3
34	096-102-36-2	2	2	2	2
35	Втулка	1	1	1	1
36	Штифт	2	2	2	2
37	Муфта	1	1	1	1
38	Кольцо	1	1	1	1
39	Фланец	1	1	1	1
40	Шпиндель	1	1	1	1
43	Пробка	1	1	1	1
45	Болт	4	4	4	4
47	Штифт	2	2	2	2
49	Штифт	1	1	1	1
50	Шпонка	1	1	1	1
52	Соединение	2	2	2	2

Рисунок А.1 Габаритные и присоединительные размеры кранов DN 150x125, DN 200x250, DN 250x200, DN 300x250

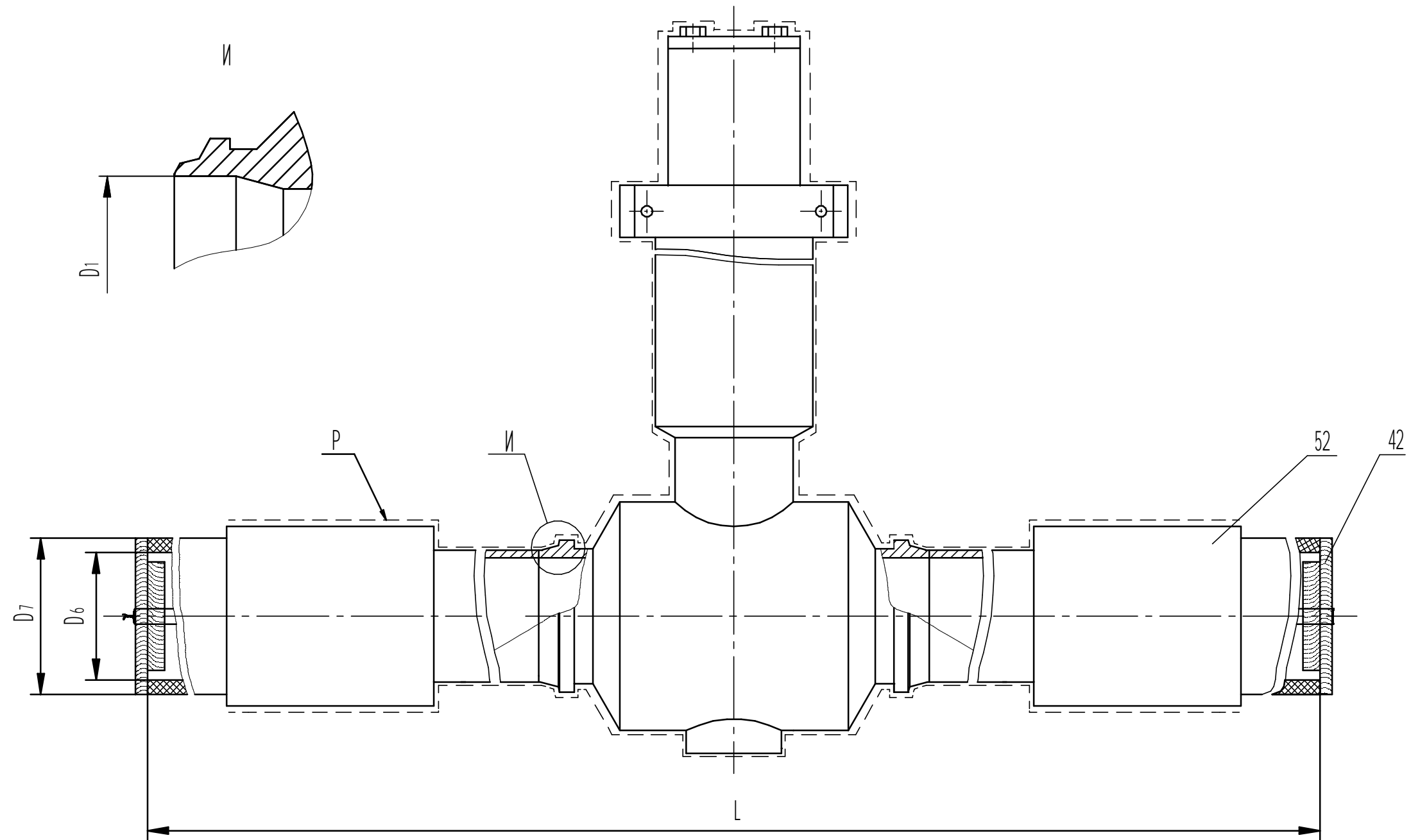


Рисунок А.2 Габаритные и присоединительные размеры кранов DN 150x125, DN 200x150



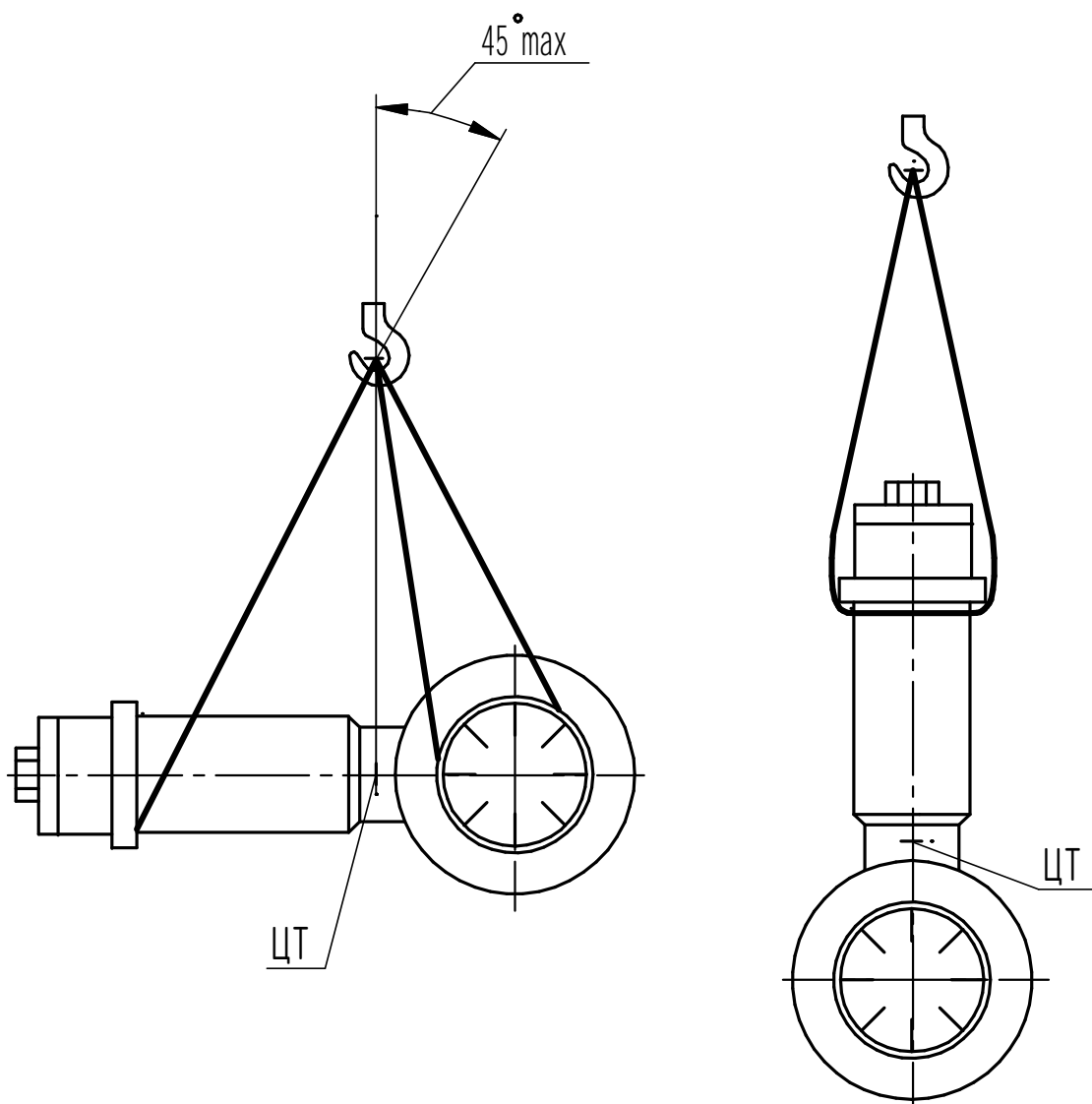


Рисунок А.3 Схема строповки