

ОКПД 2 26.51.65.000

ОКП 42 1825

avroora-arm.ru

+7 (495) 956-62-18



**Позиционеры электропневматические**

**ЭПП, ЭПП-Ex**

**Руководство по эксплуатации**

**ЦТКА.422422.001 РЭ**

**EAC**



Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, режимами эксплуатации, конструкцией, монтажом, обслуживанием, правилами хранения и транспортирования позиционеров электропневматических ЭПП и позиционеров электропневматических взрывозащищенных ЭПП-Ех (в дальнейшем – позиционеры), выпускаемых по ТУ 311-0227471.030-93 ЦТКА.422422.001 ТУ.

Надежность работы позиционеров и срок службы во многом зависят от правильной эксплуатации, поэтому перед их монтажом и пуском необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение позиционеров**

1.1.1 Позиционеры предназначены для уменьшения рассогласования хода и повышения быстродействия поршневых возвратно-поступательных и поворотных исполнительных пневматических механизмов одно- и двустороннего действия и мембранных пневматических исполнительных механизмов путем введения жесткой обратной связи по положению выходного звена исполнительного механизма.

1.1.2 Область применения – системы автоматического регулирования или дистанционного управления технологическими процессами в нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газовой, криогенной и других отраслях промышленности.

1.1.3 Позиционеры ЭПП-Ех работают с барьером искрозащиты пассивным БИП-1 (в дальнейшем – барьер БИП-1), а также с аналогичными БИП-1 барьерами искрозащиты (искробезопасности) с соответствующей областью применения и Ех-маркировкой по взрывозащите [Ех ia Ga] ПС, обеспечивающими искробезопасность входной цепи позиционера ЭПП-Ех и устанавливаемыми вне взрывоопасной зоны.

1.1.4 Позиционеры ЭПП-Ех имеют Ех-маркировку по взрывозащите «0Ех ia ПС Т6 Ga X» с уровнем взрывозащиты Ga («особовзрывобезопасный») электрооборудования группы II и видом взрывозащиты «искробезопасность «ia» для применения во взрывоопасных газовых средах, содержащих газ подгруппы ПС, с максимальной температурой поверхности менее 85 °С, с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации от минус 50 до плюс 60 °С (при поставке в макроклиматические районы с умеренным климатом) (от минус 25 до плюс 60 °С – при поставке в макроклиматические районы с тропическим климатом), соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (далее – ТР ТС 012/2011), ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-14-2011, ГОСТ 12.2.007.0-75 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах

классов 0, 1 и 2 по ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 помещений и наружных установок согласно Ех-маркировке по взрывозащите, требованиям главы 7.3 ПУЭ-99 («Правила устройства электроустановок»), издание шестое, дополненное с исправлениями), главы 3.4 ПТЭЭП («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей») и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Знак «Х», отдельно стоящий в конце Ех-маркировки по взрывозащите «0Ех ia IIC T6 Ga X», означает, что при монтаже и эксплуатации позиционеров ЭПП-Ех с барьерами безопасности, аналогичными по назначению барьеру БИП-1, необходимо соблюдать «специальные условия безопасной эксплуатации», которые должны быть отражены в сопроводительной документации, подлежащей обязательной поставке в комплекте с каждым позиционером ЭПП-Ех.

«Специальные условия безопасной эксплуатации»:

а) позиционеры ЭПП-Ех относятся к электротехническим устройствам, предназначенным для установки во взрывоопасной зоне;

б) при электропитании позиционеров ЭПП-Ех с Ех-маркировкой по взрывозащите «0Ех ia IIC T6 Ga X» по искробезопасной цепи:

– эксплуатация позиционеров ЭПП-Ех разрешается только с барьерами искрозащиты (искробезопасности), аналогичными барьеру БИП-1, с соответствующей областью применения и Ех-маркировкой по взрывозащите [Ех ia Ga] IIC, обеспечивающими искробезопасность входной цепи позиционера ЭПП-Ех и устанавливаемыми вне взрывоопасной зоны, имеющими сертификат соответствия взрывозащищенного электрооборудования или сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

– электрические параметры позиционеров ЭПП-Ех с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать электрическим параметрам, указанным на барьере искрозащиты (искробезопасности);

– требования к электрическим параметрам (емкость и индуктивность) используемых кабелей для позиционеров ЭПП-Ех должны соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60079-14-2011.

1.1.5 Позиционеры не имеют самостоятельного применения, являются комплектовыми изделиями для исполнительных механизмов.

1.1.6 Исполнения позиционеров:

1) по стойкости к механическим воздействиям – виброустойчивое и вибропрочное с группой исполнения N3 по ГОСТ Р 52931-2008;

2) по защищенности от воздействия окружающей среды вводное устройство и оболочка позиционера соответствуют пыле- и водозащищенному исполнению и имеют степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015;

3) по защищенности от воздействия окружающей среды позиционеры могут быть коррозионностойкого исполнения. Коррозионностойкие позиционеры предназначены для эксплуатации в среде, содержащей до  $10 \text{ mg/m}^3$  сероводорода и (или) сернистого ангидрида и в аварийных ситуациях (в течение 3-4 h) – до  $100 \text{ mg/m}^3$



Таблица 1

| Обозначение монтажного комплекта  | Тип позиционера    | Тип комплектуемого исполнительного механизма                          | Условный ход выходного элемента, mm | Вид действия | Конструкция стойки исполнительного механизма |
|---|--------------------|---|-------------------------------------|--------------|--|
| «1»   | ЭПП-2;<br>ЭПП-Ех-2 | Пневматические мембранные приводы серии 2000 СП «Стерх-автоматизация» | 10-60                               | ППХ и ОПХ    | Круглые                                      |
| «2»   |                    |   | 60-100                              |              |  |
| «3»   |                    |   | 10-60                               |              | –  |
| «4»   |                    |   | 60-100                              |              |  |
| «5»   | ЭПП-1;<br>ЭПП-Ех-1 | Пневматические мембранные приводы серии 2000 СП «Стерх-автоматизация» | 10-60                               |              | Круглые                                      |
| «6»   |                    |   | 60-100                              |              |  |
| <p>Примечание – Здесь и далее по тексту вид действия:<br/>         ППХ – исполнительный механизм прямого действия;<br/>         ОПХ – исполнительный механизм обратного действия.</p> |                    |   |                                     |              |  |

Таблица 2

| Обозначение монтажного комплекта | Тип позиционера    | Тип комплектуемого мембранного исполнительного механизма (МИМ) |                                     |              |                   |       |
|----------------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|-------------------|-------|
|                                  |                    | Диаметр заделки мембраны, mm                                   | Условный ход выходного элемента, mm | Вид действия | Конструкция стоек |       |
| «7»                              | ЭПП-1;<br>ЭПП-Ех-1 | 160; 200; 250;<br>320; 400; 500                                | 10-60                               | ППХ и ОПХ    | –                 |       |
| «8»                              |                    |  | 60-100                              |              |                   |       |
| «9»                              |                    | 160  | 10; 16; 25                          |              |                   | Литые |
| «10»                             |                    | 200  | 10; 16; 25                          |              |                   |       |
| «11»                             |                    | 250  | 10; 16; 25; 40                      | ППХ          | ДАЗ*              |       |
|                                  |                    | 400  | 25; 40                              |              |                   |       |
|                                  |                    | 320  | 16; 25; 40                          | ОПХ          | Литые             |       |
| 400                              |                    | 16; 25; 40; 60   |                                     |              |                   |       |
| «12»                             |                    | 400  | 25; 40                              | ППХ          | Литые             |       |
|                                  |                    | 320  | 60                                  |              |                   |       |
|                                  |                    | 400  | 60                                  | ОПХ          | ДАЗ               |       |
| «13»                             |                    | 200  | 10; 16                              | ППХ и ОПХ    | Сварные           |       |
|                                  |                    | 250  | 16; 25; 40                          |              |                   |       |
| «14»                             |                    | 320  | 25; 40                              | ППХ          | Сварные           |       |
|                                  |                    |  | 16; 25; 40                          | ОПХ          | Сварные           |       |
|                                  |                    | 400  | 25; 40                              | ППХ          | Сварные           |       |
|                                  |                    |  | 25                                  | ОПХ          | Сварные           |       |
|                                  | 500                | 40   | ППХ                                 | Сварные      |                   |       |
| «15»                             | 320                | 60   | ППХ и ОПХ                           | Сварные      |                   |       |
|                                  |                    |  |                                     | Сварные      |                   |       |
|                                  |                    |  |                                     | Сварные      |                   |       |
| «16»                             | 400                | 40   | ОПХ                                 | Сварные      |                   |       |
|                                  |                    |  |                                     | Сварные      |                   |       |
| «17»                             | 400                | 100  | ППХ и ОПХ                           | Сварные      |                   |       |
|                                  |                    |  |                                     | Сварные      |                   |       |

\*ДАЗ – конструкция стойки Дунаевецкого арматурного завода.

Т а б л и ц а 3

| Обозначение монтажного комплекта для поворотных исполнительных механизмов | Тип позиционера       |
|---|-----------------------|
| «18»  | ЭПП-1-90; ЭПП-Ех-1-90 |
| «19»  | ЭПП-2-90; ЭПП-Ех-2-90 |

П р и м е ч а н и е – По заказу потребителя позиционеры могут комплектоваться универсальным монтажным комплектом «20» согласно приложению Б, таблица Б.1.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон изменения входного электрического сигнала постоянного тока:

- для барьера БИП-1: 0-5; 0-20; 4-20 mA;
- для позиционеров: 0-5; 0-20; 4-20 mA.

1.2.2 Диапазон изменения входного электрического сигнала постоянного тока, поступающего от искробезопасных выходов барьера БИП-1: 0-5; 0-20; 4-20 mA.

1.2.3 Входное (внутреннее) сопротивление позиционера в зависимости от диапазона изменения входного электрического сигнала постоянного тока, не более:

- $(580 \pm 30) \Omega$  – для диапазона входного электрического сигнала постоянного тока 0-5 mA;
- $(115 \pm 15) \Omega$  – для диапазонов входных электрических сигналов постоянного тока 0-20; 4-20 mA.

1.2.4 Давление воздуха питания позиционеров: 250, 400, 600, 630 kPa. Допускаемое отклонение давления воздуха питания от номинального значения не более  $\pm 10\%$ .

1.2.5 Классы загрязненности воздуха питания – 1 или 3 класс по ГОСТ 17433-80. Допускается для позиционеров коррозионностойкого исполнения содержание сероводорода в воздухе питания до  $10 \text{ mg/m}^3$  и (или) сернистого ангидрида до  $10 \text{ mg/m}^3$ .

1.2.6 Позиционеры с возвратно-поступательным движением выходного вала исполнительного механизма обеспечивают условный ход исполнительного механизма, соответствующий ряду: 10, 16, 25, 40, 60, 100 mm. Позиционеры для поворотных исполнительных механизмов имеют угол поворота выходного вала  $90^\circ$ .

1.2.7 Класс точности 1,0.

1.2.8 Предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от величины условного хода или угла поворота, не должен превышать  $\pm 1,0$ .

1.2.9 Гистерезис – 1 %.

1.2.10 Порог чувствительности не более 0,1 % диапазона изменения входного электрического сигнала постоянного тока.

1.2.11 Расход воздуха питания в установившемся режиме согласно таблице 4.

Таблица 4

| Давление воздуха питания, кПа | Расход воздуха питания для позиционеров одностороннего действия, м <sup>3</sup> /ч, не более | Расход воздуха питания для позиционеров двустороннего действия, м <sup>3</sup> /ч, не более |
|-------------------------------|--|---|
| 250                           | 0,6  | 0,9   |
| 400                           | 0,8  | 1,2   |
| 600 – 630                     | 1,2  | 1,5   |

1.2.12 Максимальный расход воздуха на выходе позиционера в переходном режиме при давлении воздуха питания 400 кПа – 18 м<sup>3</sup>/ч.

1.2.13 Масса позиционеров (без учета монтажных деталей), не более:

– 2,3 kg – позиционера одностороннего действия;

– 2,5 kg – позиционера двустороннего действия.

1.2.14 Средний срок службы позиционеров – 10 лет, позиционеров коррозионностойкого исполнения – 8 лет.

1.2.15 Параметры искробезопасных электрических цепей позиционеров ЭПП-Ех:

$U_i$  – максимальное входное напряжение 7,1 V;

$I_i$  – максимальный входной ток 110 mA;

$C_i$  – максимальная внутренняя емкость 0,05 pF;

$L_i/R_i$  – максимальное отношение внутренних индуктивности и сопротивления:

– 0,022 мH/Ω – для диапазона входного электрического сигнала постоянного тока 0-5 mA;

– 0,12 мH/Ω – для диапазонов входных электрических сигналов постоянного тока 0-20; 4-20 mA.

## 1.3 Устройство и работа

### 1.3.1 Принцип действия

1.3.1.1 Магнитное поле, возникающее при прохождении тока через катушку 1 (приложение А, рисунок А.1), взаимодействуя с полем постоянного магнита, развивает усилие, прямо пропорциональное величине входного сигнала. Под действием этого усилия в позиционере одностороннего действия рычаг 2, перемещаясь относительно опоры 7, изменяет зазор между соплом 3 и заслонкой 4, что приводит к изменению давления в управляющей камере А пневматического усилителя 16. На выходе пневматического усилителя формируется усиленный по мощности пневматический сигнал, который по линии «1» поступает в полость исполнительного механизма 11. Выходной элемент 12 исполнительного механизма, совершая ход, перемещает посредством кулачка 13 коромысло 10, что приводит к изменению усилия пружины обратной связи 8 до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие на рычаге 2 в системе «сопло-заслонка».

В позиционере двустороннего действия рычаг 2 закрывает сопло 3 и открывает сопло 5, в результате чего давление в управляющей камере А пневматического усилителя 16 увеличивается, а в пневматической камере усилителя 17 – уменьшается.

Давление в полостях включают пневматические усилители таким образом, что линия «1» от исполнительного механизма сообщается с линией питания «>», а линия «2» – с атмосферой.

В результате перепада давлений в линиях «1» и «2» выходной элемент 12 исполнительного механизма совершает ход и посредством кулачка 13 и коромысла 10 изменяет усилие пружины обратной связи 8 до тех пор, пока вновь не будет достигнуто равновесие на рычаге 2.

Таким образом, новому значению входного сигнала соответствует новое положение выходного элемента исполнительного механизма 11. Настройка начала хода осуществляется вращением винта 6, диапазона – перемещением ползуна 9 по пазу коромысла 10.

Дроссель 14 служит для изменения коэффициента усиления позиционера, дроссель 15 – для изменения величины расхода воздуха на выходе позиционера (подача воздуха на исполнительный механизм), а также для устранения автоколебаний выходного звена исполнительного механизма.

### 1.3.2 Конструкция

1.3.2.1 Конструкция позиционера приведена в приложении А, рисунок А.2.

Основными узлами позиционера является блок преобразования 6, пневматический усилитель 4 (в позиционере двустороннего типа их два).

Узлы позиционера смонтированы в корпусе 8, внутри которого расположены коммутационные каналы.

На корпусе расположены штуцера 2, резьбы которых предохраняются заглушками 1 и манометры-индикаторы 3 (в позиционерах одностороннего действия их два, двустороннего – три), предназначенные для индикации сигналов в линиях связи.

По специальному заказу позиционер поставляется без штуцеров 2 и без манометра-индикатора установленного в линии питания. При этом на корпусе расположены отверстия под штуцера с конической резьбой  $\frac{1}{4}$  дюйма.

Обратная связь позиционера с поворотным исполнительным механизмом осуществляется посредством выходного валика 10. Обратная связь позиционера с возвратно-поступательным исполнительным механизмом осуществляется посредством рычага 12 и пальца 11. Палец может перемещаться вдоль паза рычага и устанавливаться на любую оцифрованную отметку, соответствующую выбранному условному ходу исполнительного механизма. Связь выходного валика 10 с пружиной обратной связи 5 осуществляется через профильный кулачок 13 и коромысло 7. Для свободного отвода воздуха из внутренней полости позиционера служит фильтр 9. В нижней части стенки корпуса имеется патрубок 14 для подвода электрического кабеля.

1.3.2.2 Конструкция блока преобразования приведена в приложении А, рисунок А.3.

Блок преобразования, собранный на плате 8, представляет собой преобразователь входного электрического сигнала в выходной пневматический сигнал и включает в себя узел коромысла 9, узел рычага 3 и узел магнитопровода 1.

Узел магнитопровода представляет собой магнитопровод цилиндрической формы с находящимся внутри него постоянным магнитом 15. На постоянном магните запрессован полюсный наконечник, служащий для перераспределения его потока. В кольцевом зазоре магнитопровода расположена катушка 16, жестко закрепленная на рычаге 3. К рычагу прикреплен груз 6, служащий противовесом и две



заслонки 7, расположенные с обеих сторон рычага между запрессованными в колдку соплами 13 и представляющие собой элементы типа «сопло-заслонка». В позиционере двустороннего действия в работе принимают участие оба элемента «сопло-заслонка», тогда как в позиционере одностороннего действия участвует в работе один из элементов «сопло-заслонка».

Узел коромысла 9 осуществляет связь с кулачком и пружиной обратной связи 12, взаимодействующей с рычагом.

Для грубой настройки начального положения выходного звена исполнительного механизма служат гайки 11, для точной – винт 5. Грубая настройка диапазона осуществляется перемещением ползуна 10 по пазу коромысла, точная – вращением винтов 14. Для настройки диапазона исполнительного механизма прямого действия ползун должен находиться в верхней части коромысла, обратного действия – в нижней. Жидкостный демпфер 2 служит для гашения колебаний рычажной системы.

1.3.2.3 Конструкция пневматического усилителя представлена в приложении А, рисунок А.4.

Пневматический усилитель представляет собой сборку трех корпусов 3, 5, 6 и крышки 1, между которыми расположены мембрана управления, мембрана компенсации, состоящая из мембраны 4 и запрессованных втулок 8, 10, а также клапана 9, прижимаемого к седлам пружинами 2 и 11.

Полость между корпусом 6 и мембраной 7 образует камеру управления А, полость между корпусом 3 и мембраной 4 образует камеру выхода В. Питание подается в камеру Г. Камера Б соединена с атмосферой. В конструкции пневматического усилителя предусмотрен регулируемый игольчатый дроссель 13 – для изменения коэффициента усиления позиционера, соединяющий камеры А и Г и регулируемый дроссель выхода 12 – для изменения величины расхода воздуха.

### 1.3.3 Обеспечение взрывозащищенности позиционера ЭПП-Ех

1.3.3.1 Искробезопасность электрических цепей позиционера достигается за счет ограничения тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет выполнения конструкции позиционера в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях позиционера до искробезопасных значений достигается применением барьера БИП-1.

1.3.3.2 На крышке позиционера прикреплена табличка с Ех-маркировкой по взрывозащите «0Ех ia IIC T6 Ga X».

1.3.3.3 Каркас катушки должен быть выполнен из токопроводящего материала (алюминия) и не иметь разрывов по контуру.

## 1.4 Маркировка

1.4.1 На табличке, расположенной на крышке позиционера, нанесены следующие надписи и знаки:

- товарный знак предприятия-изготовителя или надпись «Сделано в России» (для позиционеров, поставляемых на экспорт);
- условное обозначение позиционера (в зависимости от исполнения);
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- год изготовления позиционера;
- степень защиты оболочки корпуса от проникновения пыли и воды «IP54» по ГОСТ 14254-2015;
- надпись «класс точности 1,0»;
- надпись «питание» с указанием значения давления воздуха питания и единицы физической величины в килопаскалях;
- надпись «вход» с указанием значения входного электрического сигнала постоянного тока и единицы физической величины в миллиамперах.

Примечание – Надписи на позиционерах, поставляемых для экспорта, должны быть выполнены на языке, оговоренном в заказе-наряде.

1.4.2 На отдельной табличке, прикрепленной к корпусу позиционера ЭПП-Ех, нанесены следующие надписи и знаки:

- **Ех**-маркировка по взрывозащите «0Ех ia IС Т6 Ga X»;
- допустимая температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации: « $-50\text{ °C} \leq t_a \leq +60\text{ °C}$ » (при поставке в макроклиматические районы с умеренным климатом) или « $-25\text{ °C} \leq t_a \leq +60\text{ °C}$ » (при поставке в макроклиматические районы с тропическим климатом);
- наименование или знак Органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ех» в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза – «ЕАС» в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011;
- максимальное входное напряжение « $U_i: 7,1\text{ V}$ »;
- максимальный входной ток « $I_i: 110\text{ mA}$ »;
- максимальная внутренняя емкость « $C_i: 0,05\text{ pF}$ »;
- максимальное отношение внутренних индуктивности и сопротивления « $L_i/R_i: 0,022\text{ mH}/\Omega$ » (для диапазона входного электрического сигнала постоянного тока 0-5 mA) или « $L_i/R_i: 0,12\text{ mH}/\Omega$ » (для диапазонов входных электрических сигналов постоянного тока 0-20; 4-20 mA).

1.4.3 На каждом экземпляре эксплуатационной документации должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя (для позиционеров, поставляемых на внутренний рынок);
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 – «ЕАС» (для позиционеров ЭПП-Ех);
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ех» в соответствии с ТР ТС 012/2011 (для позиционеров ЭПП-Ех).

1.4.4 Места, служащие для подсоединения внешних пневматических линий, должны иметь маркировку, означающую:

«>» – питание, «1» – привод 1, «2» – привод 2.

1.4.5 Маркировка потребительской тары содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя или надпись «Сделано в Рос-

- сии» (для позиционеров, поставляемых на экспорт);
- условное обозначение позиционера (в зависимости от исполнения);
  - входной электрический сигнал постоянного тока с указанием значения и единицы физической величины в миллиамперах;
  - давление воздуха питания с указанием значения и единицы физической величины в килопаскалях;
  - обозначение монтажного комплекта (согласно заказу);
  - изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 – «ЕАС» (для позиционеров ЭПП-Ех);
  - изображение специального знака взрывобезопасности «Ех» в соответствии с ТР ТС 012/2011 (для позиционеров ЭПП-Ех);
  - подпись или штамп контролера ОТК;
  - дату упаковки.

Допускается нанесение данных, характеризующих условия хранения позиционеров по ГОСТ 15150-69.

**Примечание** – Надписи на потребительской таре для позиционеров, поставляемых для экспорта, должны быть выполнены на языке, оговоренном в заказе-наряде.

1.4.6 Маркировка транспортной тары должна содержать основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96.

## **1.5 Упаковка**

1.5.1 Позиционеры должны быть подвергнуты консервации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

Временная противокоррозионная защита и внутренняя упаковка должны соответствовать вариантам ВЗ-0 и ВУ-1 ГОСТ 9.014-78, категории КУ-1 (защита от прямого попадания атмосферных осадков, брызг воды и солнечной ультрафиолетовой радиации) ГОСТ 23170-78 при поставках в макроклиматические районы с умеренным климатом (климатическое исполнение У), а при поставках в макроклиматические районы с тропическим климатом (климатическое исполнение Т) – вариантам ВЗ-10 и ВУ-4 ГОСТ 9.014-78, категории КУ-3 (защита от прямого попадания атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации) ГОСТ 23170-78.

1.5.2 Для упаковывания позиционеров должна применяться потребительская и транспортная тара.

1.5.3 В качестве потребительской тары должны применяться коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007.

1.5.4 Транспортная тара должна быть изготовлена из фанеры по ГОСТ 3916.1-96 или древесноволокнистых плит по ГОСТ 4598-86. Типы ящиков Ш или VI по ГОСТ 5959-80.

1.5.5 Позиционеры следует упаковывать в закрытом помещении с температурой воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

1.5.6 При упаковывании позиционеров в каждый транспортный ящик

должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение позиционеров;
- количество позиционеров;
- подпись или штамп ответственного за упаковывание;
- дату упаковывания.

1.5.7 Масса (нетто) позиционера в потребительской таре не должна превышать 2,5 kg.

1.5.8 Масса (брутто) позиционеров в транспортной таре не должна превышать 50 kg.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Меры безопасности**

2.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током позиционеры относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.2 Источником опасности при монтаже и эксплуатации позиционеров является сжатый воздух.

2.1.3 Эксплуатация позиционеров должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с настоящим РЭ.

2.1.4 При испытании позиционеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

2.1.5 Безопасность эксплуатации позиционеров обеспечивается:

- прочностью и герметичностью полостей;
- надежным креплением позиционера при монтаже на исполнительном механизме.

2.1.6 Устранение дефектов позиционеров, замена, присоединение и отсоединение их от магистрали, подводящей сжатый воздух, должно производиться при полном отсутствии давления в магистрали.

2.1.7 Подсоединение или отсоединение проводников от позиционера ЭПП-Ех должно производиться при отключенном барьере БИП-1.

2.1.8 При работе позиционеры должны быть заземлены. На корпусе позиционера имеются специальный винт для заземления с резьбой М4 и обозначение места заземления по ГОСТ 21130-75.

2.1.9 Требования к изоляции токоведущих проводов, к заземлению корпуса позиционера, к оболочке, зажимам и вводным устройствам, а также к маркировке входных клемм должны быть по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.10 Остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008 и ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) (для позиционеров ЭПП-Ех).

### **2.2 Монтаж и подготовка к работе**

#### **2.2.1 Подготовка позиционеров к установке**

2.2.1.1 После распаковки подготовку позиционеров к работе следует проводить в следующей последовательности:

- 1) проверить комплектность поставки согласно комплекту монтажных частей;

2) проверить внешним осмотром целостность деталей и узлов позиционера, а также комплектующих изделий;

3) удалить заглушки со штуцеров и вводного устройства 14 (приложение А, рисунок А.2) для подсоединения электрического кабеля;

4) произвести пневматическое соединение с применением колец и гаек из монтажного комплекта.

## 2.2.2 Монтаж позиционеров

2.2.2.1 Конструкция позиционера допускает любое его положение в пространстве по отношению к исполнительному механизму, кроме положения «крышкой вниз».

Монтаж позиционеров на исполнительном механизме с возвратно-поступательным движением штока осуществляется монтажными элементами, входящими в комплект монтажных частей. Способы монтажа приведены в приложении А, рисунки А.5-А.40. Габаритные, установочные и присоединительные размеры позиционера приведены в приложении А, рисунки А.41, А.41а.

2.2.2.2 Привязка позиционера к поршневым, шаровым и поворотным исполнительным механизмам осуществляется монтажными элементами потребителя.

2.2.2.3 Монтаж позиционеров с возвратно-поступательным движением выходного вала исполнительного механизма производится в следующей последовательности:

1) закрепить кронштейн из монтажного комплекта на стойке исполнительного механизма;

2) установить детали из монтажного комплекта на шток исполнительного механизма;

3) установить палец 11 (приложение А, рисунок А.2) в пазе рычага 12 на оцифрованную отметку верхней шкалы, соответствующую номинальному ходу исполнительного механизма. Закрепить рычаг 12 на выходном валу позиционера таким образом, чтобы ось симметрии рычага совпала с риской, расположенной на торцевой поверхности выходного валика 10;

4) закрепить позиционер на кронштейне, обеспечив соединение пальца с пазом скобы, закрепленной на штоке исполнительного механизма и выдержав установочные размеры согласно монтажных чертежей;

5) при среднем значении условного хода исполнительного механизма ось симметрии рычага 12 должна располагаться перпендикулярно направлению хода штока;

б) к штуцеру 1 (2) подсоединить линию исполнительного механизма, к штуцеру «в» подсоединить линию давления воздуха питания.

Монтаж пневмолиний рекомендуется осуществлять металлическими линиями с наружным диаметром 8 mm.

Позиционеры поставляются с типом штуцерного соединения 00-01-1 по ГОСТ 25165-82.

Позиционеры, изготовленные по специальному заказу с резьбовыми отверстиями в корпусе, поставляются без штуцерного соединения.

7) Монтаж проводов к позиционерам производится в следующем порядке.

Снять крышку позиционера. Вывернуть патрубок 14 (приложение А, рисунок А.2), удалить заглушку, извлечь металлическую шайбу и уплотнительное

кольцо.

В обратной последовательности надеть монтажный провод на патрубок, шайбу, кольцо, предварительно зачистив и облудив концы проводов кабеля, например ПрП2×1 ТУ 16.К19-01-87. Облуженные концы проводов вставить в разъем, соблюдая при этом полярность. Экранирующую оплетку кабеля при помощи винта 15 (приложение А, рисунок А.2) заземлить. Ввинчиванием патрубка обеспечить герметичность кабеля за счет деформации уплотнительного кольца. Корпус позиционера заземлить.

Подать давление воздуха питания, проверить герметичность штуцерных соединений.

2.2.2.4 Настройка позиционера одностороннего действия проводится в следующей последовательности:

1) убедиться в правильности расположения ползуна 10 (приложение А, рисунок А.3) в пазу коромысла; для исполнительного механизма прямого хода ползун должен находиться в верхнем положении, для исполнительного механизма обратного хода – в нижнем;

2) легким нажатием на рычаг убедиться в отсутствии затирания катушки в магнитопроводе;

3) нажатием на рычаг перекрыть сопло, манометр 1 (приложение А, рисунок А.2) должен показать давление воздуха питания, а шток исполнительного механизма должен совершить ход. Быстрота перемещения штока достигается за счет поворота дросселя 16 (приложение А, рисунок А.2) (перемещение штока позиционера при наборе воздуха происходит быстрее, чем при сбросе);

4) подать минимальное значение входного электрического сигнала;

5) при отсутствии перемещения выходного звена произвести настройку начала хода (или угла поворота).

6) подать минимальное значение входного электрического сигнала и замерить величину полного хода (или угла поворота) выходного звена. Разность в положениях выходного звена при изменении входного сигнала от минимального до максимального значения дает величину условного хода (или угла поворота). Если ход (или угол поворота) отличается от номинального, произвести корректировку перемещением ползуна 10 (приложение А, рисунок А.3) по пазу коромысла (перемещение ползуна от оси вращения коромысла уменьшает диапазон, к оси – увеличивает). Точная корректировка диапазона производится винтами 14, после чего повторить настройку начала хода (или угла поворота);

7) если исполнительный механизм не устойчив (имеются автоколебания выходного элемента), вернуть дроссель 17 до достижения устойчивого положения выходного элемента исполнительного механизма. Устойчивость проверить во всем диапазоне;

8) если устойчивое положение не достигнуто, произвести регулировку дросселя 16 (приложение А, рисунок А.2) путем его отвинчивания. Отвинчивание дросселя 16 более чем на 0,75 оборота, приводит к снижению чувствительности позиционера.

Если быстродействие перемещения штока не достаточно, произвести регулировку дросселя 17 путем его отвинчивания. В случае изменения положения дросселей 16, 17 необходимо проверить начало хода (угла поворота).

2.2.2.5 Настройка позиционера двустороннего действия производится в следующей последовательности:

1) легким нажатием на рычаг убедиться в отсутствии затирания катушки в магнитопроводе;

2) нажатием на рычаг перекрыть левое сопло, при этом манометр в линии «1» должен показать давление воздуха питания. Вращая дроссель 16 нижнего усилителя добиться перемещения стрелки манометра в линии «2», затем, заворачивая дроссель, вернуть стрелку манометра в точку страгивания. Прижать заслонку к правому соплу, при этом манометр в линии «2» должен иметь показания, равные давлению воздуха питания. Вращая дроссель 16 верхнего усилителя, добиться перемещения стрелки манометра в линии «1» в точку страгивания. Поочередно, перекрывая сопла, убедиться в быстром перемещении выходного звена исполнительного механизма в обе стороны;

3) подать минимальное значение входного электрического сигнала;

4) при отсутствии перемещения выходного звена произвести настройку начала хода (угла поворота);

5) подать входной электрический сигнал, равный половине диапазона. Показания манометров в линиях «1» и «2» должны быть равны от  $0,5 \text{ kgf/cm}^2$  до половины давления воздуха питания. Если это условие не выполняется, добиться его выворачиванием дросселей 16 на одинаковую величину в обоих усилителях (заворачивание дросселей уменьшает давление). Произвести корректировку начала хода (угла поворота);

6) подать максимальное значение входного электрического сигнала и замерить величину хода (угла поворота) выходного звена, разность в положениях выходного звена при изменении входного сигнала от минимального до максимального значения дает величину условного хода (угла поворота). Если ход (угол поворота) отличается от выбранного, произвести корректировку;

7) после настройки хода (угла поворота) необходимо вновь проверить начало хода (угла поворота);

8) если исполнительный механизм не устойчив (имеются автоколебания выходного элемента) вернуть дроссели 17 до достижения устойчивого положения выходного элемента исполнительного механизма. Устойчивость проверить во всем диапазоне;

9) если устойчивое положение не достигнуто, произвести регулировку дросселей 16 путем их отвинчивания на одинаковую величину. Отвинчивание дросселей более чем на 0,75 оборота приводит к снижению чувствительности позиционера. В случае изменения положения дросселей 16, 17 проверить начало хода (или угла поворота).

## 2.2.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.2.3.1 Позиционеры ЭПП-Ех могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ-99, главе 3.4 ПТЭЭП («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей») и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.2.3.2 Прежде чем приступить к монтажу позиционеров ЭПП-Ех необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить маркировку взрывозащиты, заземляющие устройства и крепящие элементы, а также убедиться в цело-

стности корпусов. Монтаж позиционеров ЭПП-Ех с барьером БИП-1 должен производиться в соответствии со схемой внешних электрических соединений, приведенной в приложении А, рисунок А.43.

2.2.3.3 Параметры искробезопасных электрических цепей позиционеров ЭПП-Ех:

$U_i$  – максимальное входное напряжение 7,1 V;

$I_i$  – максимальный входной ток 110 mA;

$C_i$  – максимальная внутренняя емкость 0,05 pF;

$L_i/R_i$  – максимальное отношение внутренних индуктивности и сопротивления:

– 0,022 мН/Ω – для диапазона входного электрического сигнала постоянного тока 0-5 mA;

– 0,12 мН/Ω – для диапазонов входных электрических сигналов постоянного тока 0-20; 4-20 mA.

2.2.3.4 Произвести подвод проводов в патрубок позиционера. Во избежание срабатывания предохранителей в барьере БИП-1 при случайном закорачивании соединительных проводов, заделку кабеля и его подсоединение производить при отключенном барьере БИП-1.

Позиционер ЭПП-Ех должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего винта. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземления.

### **3 Проверка технического состояния, измерение параметров**

3.1 Периодически, не реже одного раза в год и перед установкой позиционеров на объект, а также в случае выявления неисправностей, необходимо позиционер снимать с исполнительного механизма и в лабораторных условиях провести внешний осмотр, определение основной погрешности и гистерезиса, электрической прочности и сопротивления изоляции электрических цепей.

#### **3.2 Условия проверки**

3.2.1 При определении нормируемых метрологических характеристик должны соблюдаться нормальные условия:

1) температура окружающего воздуха  $(20 \pm 2)$  °C;

2) относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 75 %;

3) атмосферное давление от 86 до 106 kPa;

4) отклонение давления воздуха питания от его номинального значения  $\pm 2$  %;

5) отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющие на метрологические характеристики.

#### **3.3 Средства проверки**

3.3.1 Для проведения проверки применяются следующие средства:

1) источник питания постоянного тока Б5-8, напряжение 0...50 V, напряжение пульсации не более 1 mV;

2) образцовая катушка сопротивлений, ГОСТ 23737-79, сопротивление 10 Ω, 100 Ω, класс точности 0,01;

3) магазин сопротивлений, ГОСТ 23737-79, сопротивление 0,1...99999,9 Ω, класс точности 0,2;

4) вольтметр универсальный цифровой В7-23 ТГ2.710002 ТУ;



- 5) мост постоянного тока, ГОСТ 7165-78, предел измерения  $0,01 \dots 10^5 \Omega$ , класс точности 0,2;
- 6) реостатное сопротивление РСП, сопротивление  $300 \Omega$ , допустимый ток 5 А;
- 7) манометр образцовый МО-160-1 МПа-0,4 ТУ 25-05-1664-74;
- 8) индикатор часового типа, модель ИЧ 50 ТУ 2-034-6П-80. Схема испытательного стенда для определения основной погрешности и гистерезиса приведена в приложении А, рисунок А.44;
- 9) мегаомметр М4100/1, ГОСТ 23706-79, предел измерения  $0 \dots 100 \text{ М}\Omega$ , напряжение 100 V (для проверки сопротивления изоляции);
- 10) пробойная установка УПУ-1М, выходное напряжение 10000 V, мощностью до 1 kW (для проверки электрической прочности изоляции);
- 11) угловая шкала класса точности 0,25 (для поворотных исполнительных механизмов).

**П р и м е ч а н и е** – Допускается применение в схеме другого оборудования и приборов, обеспечивающих проверку параметров в заданных пределах с необходимой точностью.

### 3.4 Проведение проверки

3.4.1 При внешнем осмотре проверить комплектность, маркировку, отсутствие наружных повреждений и других дефектов, влияющих на качество работы позиционеров.

3.4.2 Перед проверкой основной погрешности и гистерезиса позиционер подвергнуть воздействию трех циклов изменения входного сигнала от минимума до максимума и произвести корректировку начала отсчета перемещения выходного звена исполнительного механизма.

Основную погрешность определяют при прямом и обратном ходах при пяти значениях для входных сигналов достаточно равномерно распределенных в диапазоне его изменений, в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала и фиксируют положения выходного звена исполнительного механизма, соответствующие каждому значению входного сигнала.

Величина допускаемой основной погрешности определяется как отношение наибольшей разности действительного и расчетного ходов (углов поворота) выходного звена исполнительного механизма к величине условного хода или углу поворота  $90^\circ$ , выраженное в процентах.

Гистерезис определяется как отношение наибольшей разности между значениями хода или угла поворота, соответствующими одному и тому же значению входного сигнала при прямом и обратном ходе к величине условного хода, или угла поворота, выраженное в процентах. Гистерезис позиционера следует определять при каждом проверяемом значении входного сигнала, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам его изменения.

Основная погрешность и гистерезис позиционера не должны превышать значений, указанных в п.п. 1.2.8, 1.2.9.

3.4.3 Проверка электрической прочности изоляции должна проводиться на установке, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до 100 V, с мощностью не менее  $0,1 \text{ kV}\cdot\text{A}$ . Испытательное напряжение должно прикладываться между всеми соединенными вместе выходными зажимами испытываемой цепи и корпусом. Скорость изменения напряжения должна быть

такой, чтобы испытательное напряжение изменялось от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 min. Затем напряжение снижают от нуля до значения, не превышающего номинального, после чего установку отключают.

Позиционеры считаются выдержавшими испытание электрической прочности изоляции, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

3.4.4 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей проводить напряжением постоянного тока от 100 до 250 V.

Измерение проводят мегаомметром, клеммы которого должны прикладываться к контактам разъема испытываемой цепи и корпусом. Отсчет показаний электрического сопротивления изоляции следует проводить по истечении 1 min после приложения напряжения, или меньшего времени, за которое показания средства измерения практически установятся.

Измеренные сопротивления изоляции должны быть равны или больше 5 МΩ.

#### **4 Техническое обслуживание, обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации**

4.1 В процессе эксплуатации позиционеров ЭПП-Ех необходимо периодически проверять:

- 1) герметичность соединений пневмолиний;
- 2) прочность крепления крышек;
- 3) отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- 4) отсутствие обрыва заземляющего провода;
- 5) надежность присоединения кабеля;
- 6) прочность крепления позиционера к исполнительному механизму и заземляющего соединения;
- 7) давление воздуха питания в линиях «▷», «1» и «2» по соответствующим индикаторам;
- 8) положение выходного звена исполнительного механизма по его шкале;
- 9) наличие маркировки взрывозащиты.

4.2 Одновременно с внешним осмотром может производиться обслуживание позиционеров ЭПП-Ех, не требующее их отключения от барьеров БИП-1, например, подтягивание крепежных болтов, гаек и винтов, регулировка «нуля».

*Примечание* – Регулировку начала хода или угла поворота позиционеров ЭПП-Ех на месте эксплуатации при наличии взрывоопасной смеси, допускается проводить только инструментом, исключающим искрообразование.

4.3 После регулировки позиционер ЭПП-Ех должен быть опломбирован эксплуатирующей организацией.

4.4 При эксплуатации позиционеров ЭПП-Ех необходимо руководствоваться главой 3.4 ПТЭЭП.

4.5 Ремонт позиционеров ЭПП-Ех должен производиться в соответствии с требованиями РД 16.407-2000 и главы 3.4 ПТЭЭП.

## 5 Текущий ремонт

5.1 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

| Наименование неисправности   | Вероятная причина   | Способ устранения   |
|--|---|---|
| При токе, равном нулю, выходное давление равно (или почти равно) нулю  | Неплотное прилегание заслонки к соплу                             | Обеспечить плотное прилегание сопла и заслонки (допускается притирка)   |
| Позиционер не функционирует (выходное звено исполнительного механизма при изменении входного электрического сигнала не перемещается)                       | Обрыв электрической цепи (наружной), нарушение контакта           | Устранить неисправность. Если обрыв цепи обнаружен в катушке, то ее следует заменить новой, установив ее на рычаг и обеспечив равномерный кольцевой зазор |
|  | Засорение дросселей пневматического усилителя                     | Выкрутить дроссели, прочистить и продуть сжатым воздухом  |
|  | Засорение сопла   | Прочистить сопло и продуть сжатым воздухом  |
|  | Затирание катушки   | Ослабить винты крепления рычага, отцентрировать катушку в магнитопроводе, закрепить рычаг   |
| Утечка воздуха через уплотнительные поверхности и резьбовые соединения   | Нарушение настройки нулевого положения                            | Произвести настройку  |
|  | Ослабление затяжки штуцерных соединений                           | Подтянуть гайки штуцерных соединений  |
|  | Ослабление затяжки крепежных соединений пневматических усилителей | Затянуть крепежные детали пневматических усилителей   |
|  | Повреждения уплотнительных колец                                  | Заменить соответствующее уплотнительное кольцо  |
|  | Незначительное нарушение герметичности                            | Обнаружить места течи мыльным раствором и восстановить герметичность  |
| <p><b>Примечание</b> – При работе с винтами, зафиксированными нитроклеем, по окончании работ вновь зафиксировать их от самопроизвольного отвинчивания.</p> |   |   |

## **6 Хранение**

6.1 Хранение позиционеров в потребительской таре предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69 (в неотапливаемых складских помещениях поставщика (потребителя)) при:

- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 40 °С;
- относительной влажности окружающего воздуха: верхнее значение – 98 % при температуре 35 °С, среднегодовое значение – 75 % при температуре 15 °С.

6.2 Воздух в помещении для хранения позиционеров не должен содержать пыли, кислот, щелочей, примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию материалов.

## **7 Транспортирование**

7.1 Условия транспортирования позиционеров вида климатического исполнения У1 должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69 (навесы или металлические хранилища без теплоизоляции, расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом), вида климатического исполнения Т2 – условиям хранения 6 ГОСТ 15150-69 (навесы или металлические хранилища без теплоизоляции, расположенные в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом).

7.2 Позиционеры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и т.д.) на любые расстояния и без ограничения скорости в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

Транспортирование воздушным транспортом производится в отапливаемых герметизированных отсеках. Высота полета авиатранспорта не должна превышать 12 km без специальной герметизации.

7.3 Вид отправок – малотоннажная отправка.

7.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования позиционеры в транспортной таре не должны подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков, брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации, пыли и песка.

7.5 Способ укладки ящиков с позиционерами на транспортное средство должен исключать возможность их перемещения при транспортировании.

7.6 При погрузке и разгрузке позиционеров необходимо выполнять требования безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

7.7 При транспортировании и хранении следует предусматривать меры безопасности при размещении позиционеров, исключающие повреждение позиционеров и травматизм обслуживающего персонала.

## Приложение А (обязательное)

Схема электропневматическая принципиальная позиционера

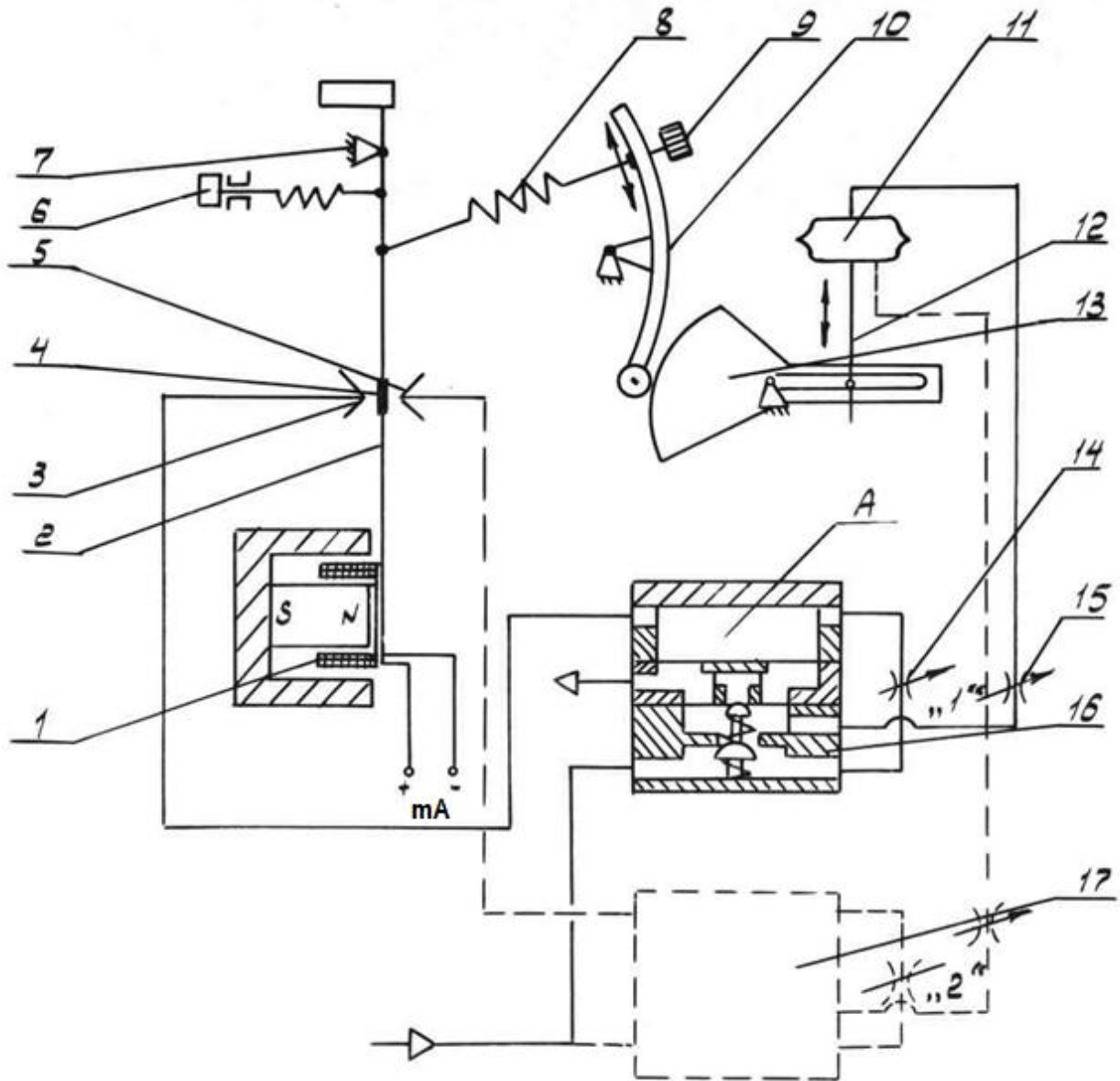


Рисунок А.1

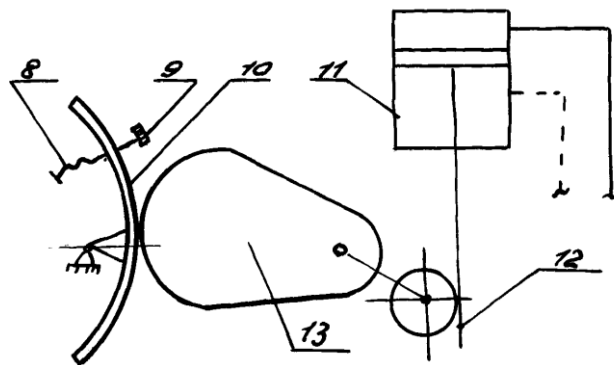


Рисунок А.1а – Для поворотных исполнительных механизмов  
Остальное см.рисунок А.1

Конструкция позиционера

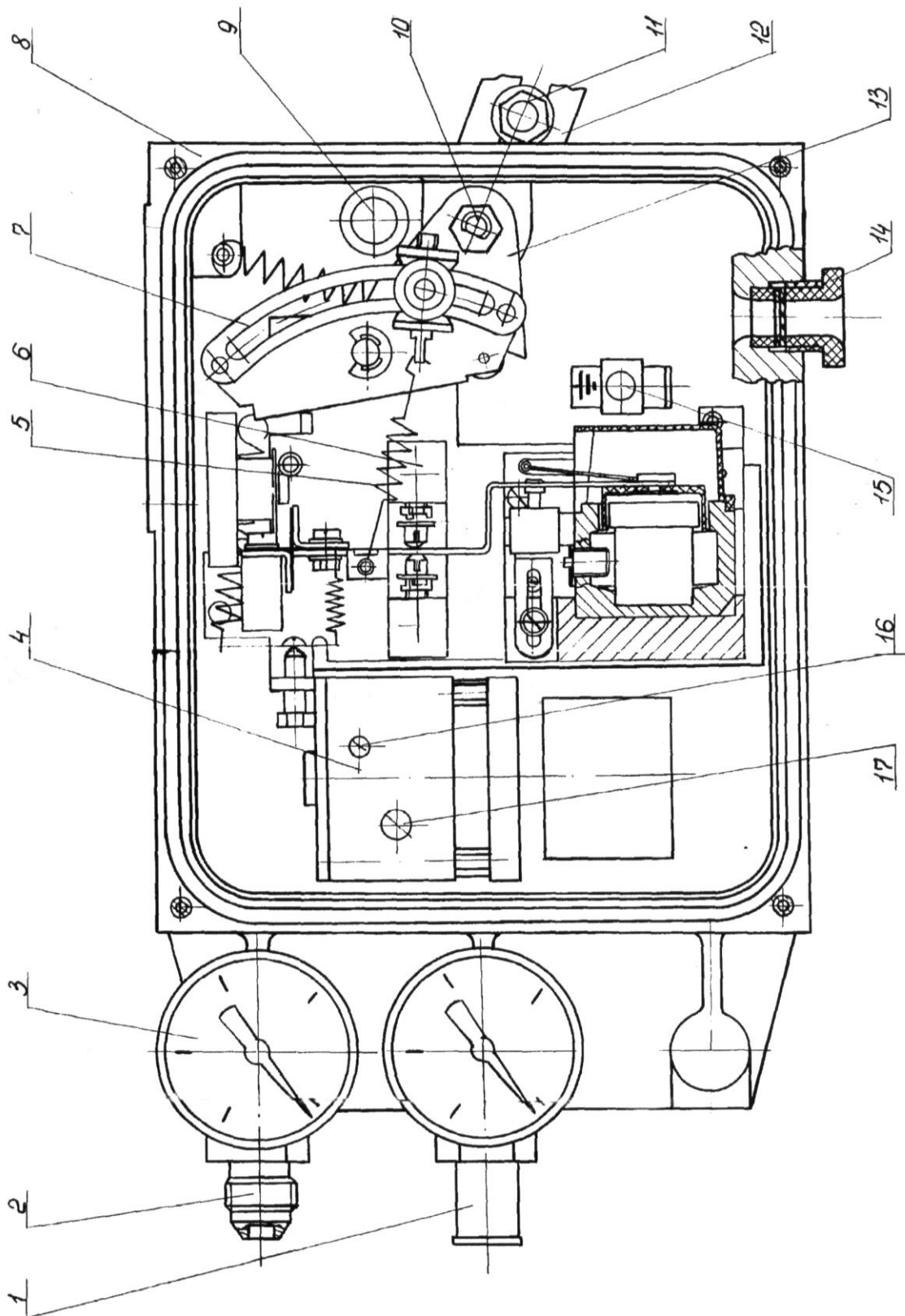


Рисунок А.2

Конструкция блока преобразователя

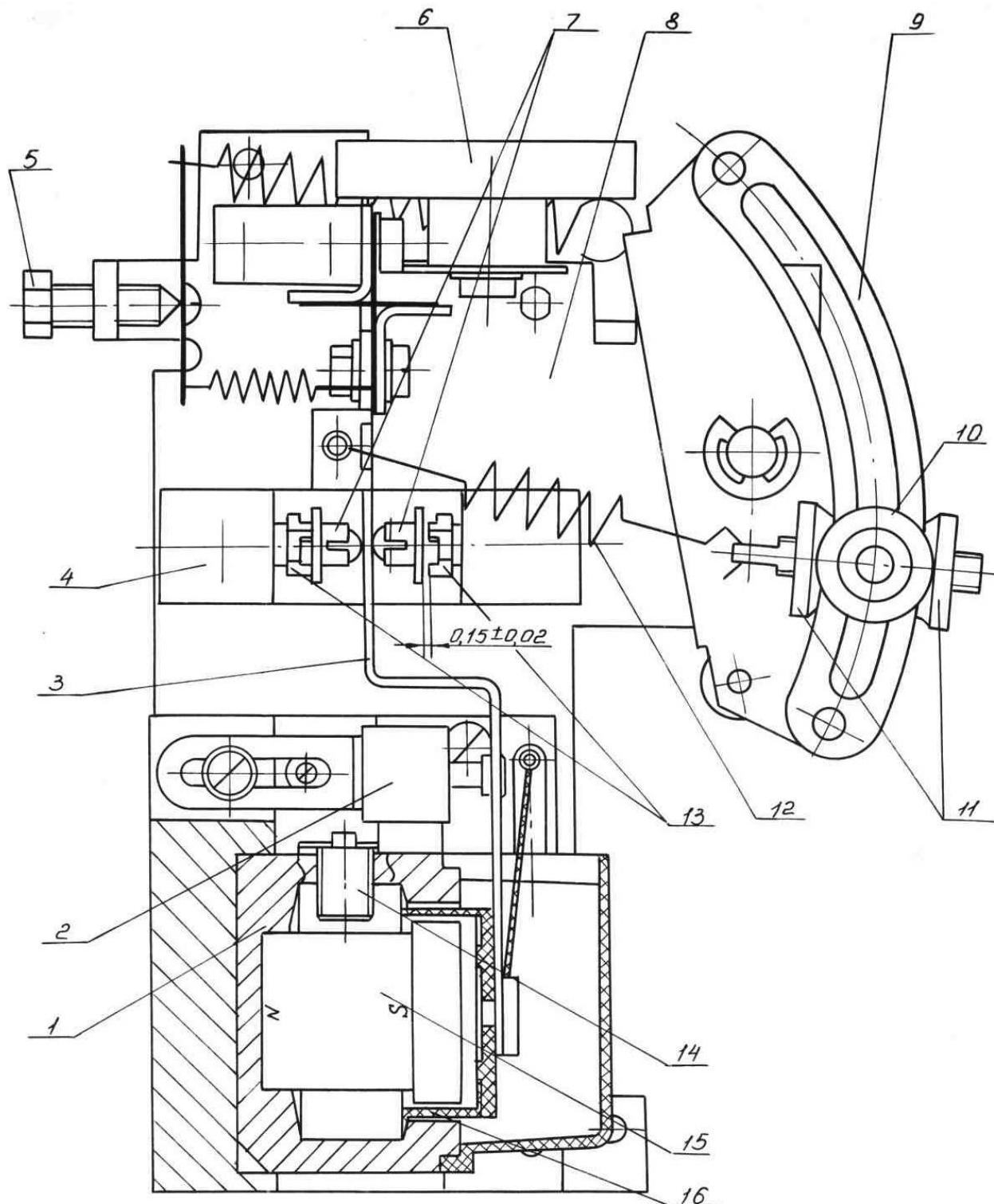


Рисунок А.3





Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-160-ППХ- с ходом 10,16,25 мм (стойки литые)

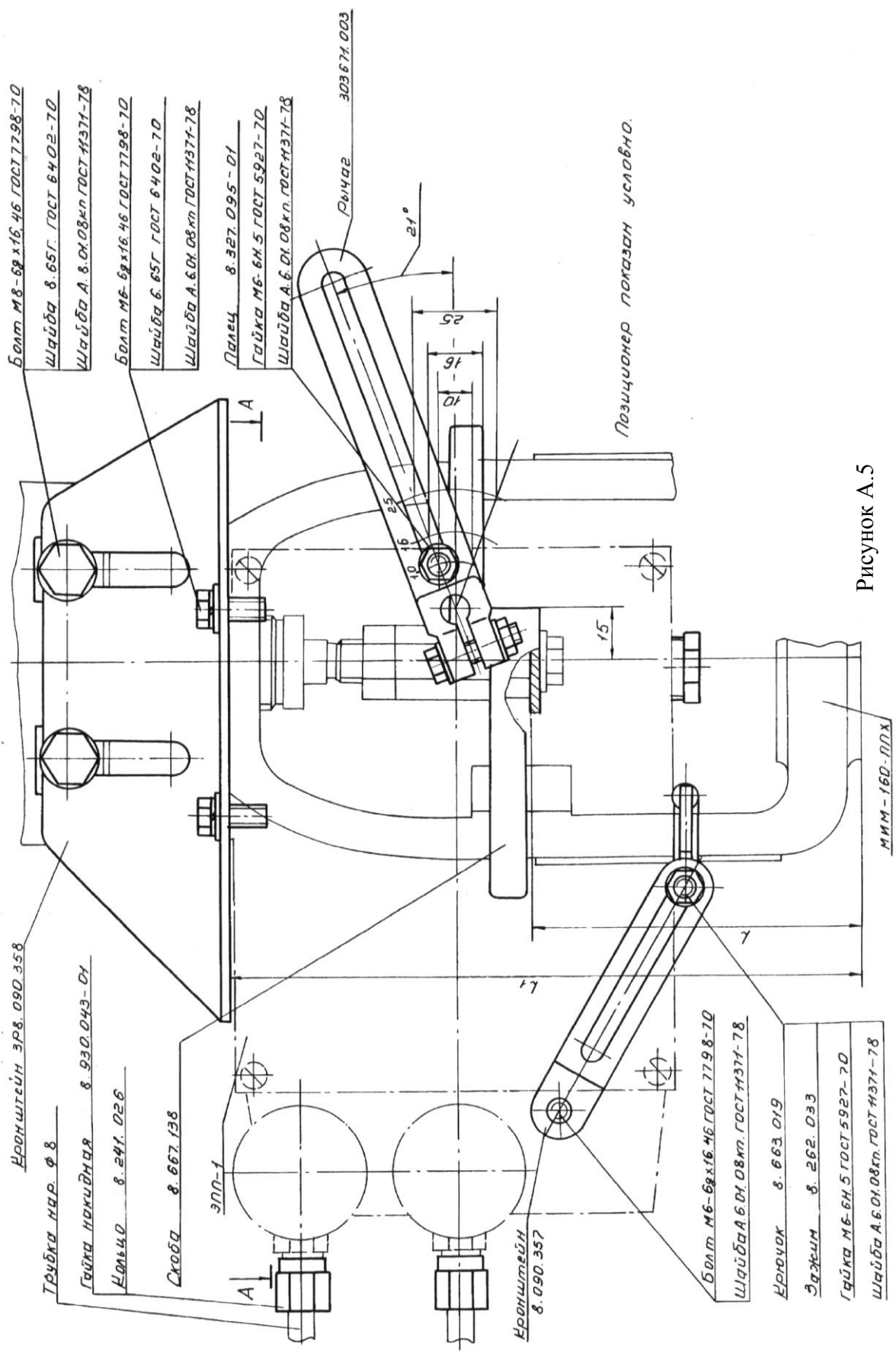
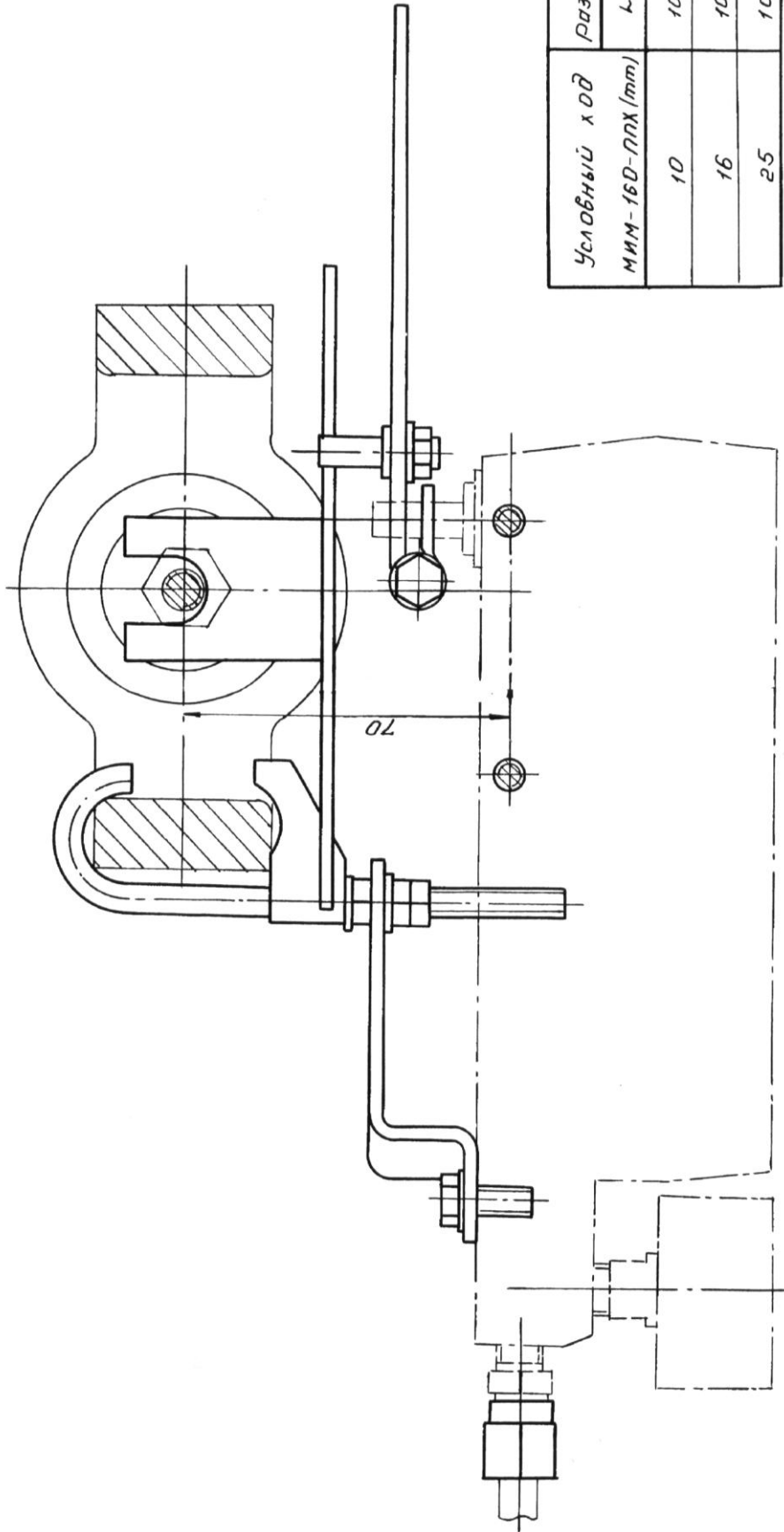


Рисунок А.5

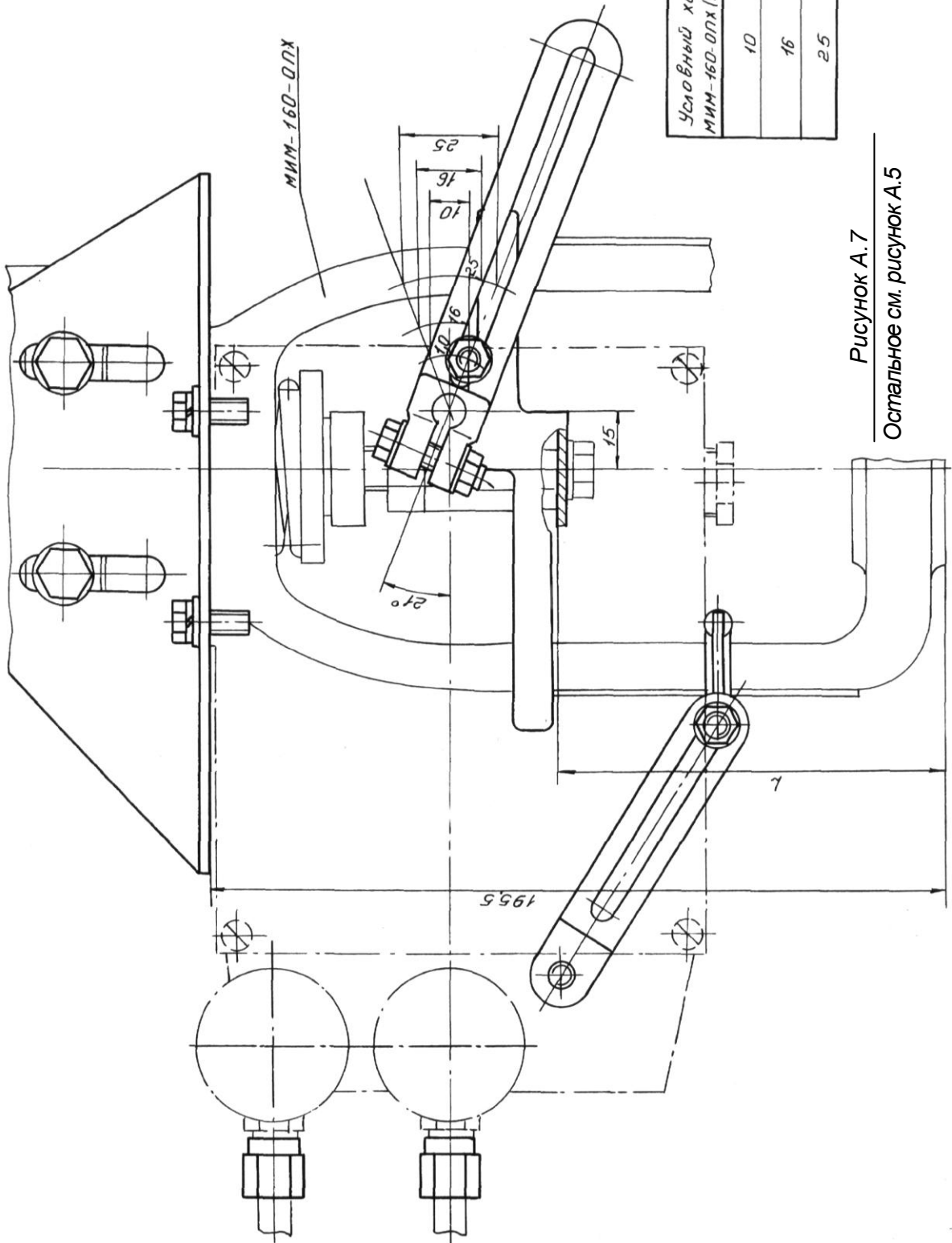
A-A



| Условный ход<br>МММ-16D-ППХ (мм) | Размеры (мм) |                |
|----------------------------------|--------------|----------------|
|                                  | h            | L <sub>1</sub> |
| 10                               | 105          | 192,5          |
| 16                               | 105          | 189,5          |
| 25                               | 108          | 188            |

Рисунок А.6

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-160-ОПХ с ходом 10, 16, 25 мм (стойки литые)



| Условный ход<br>МИМ-160-ОПХ (мм) | h (мм) |
|----------------------------------|--------|
| 10                               | 98     |
| 16                               | 95     |
| 25                               | 90,5   |

Рисунок А.7

Остальное см. рисунок А.5

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-200-ППХ с ходом 10, 16, 25 мм (стойки литые)

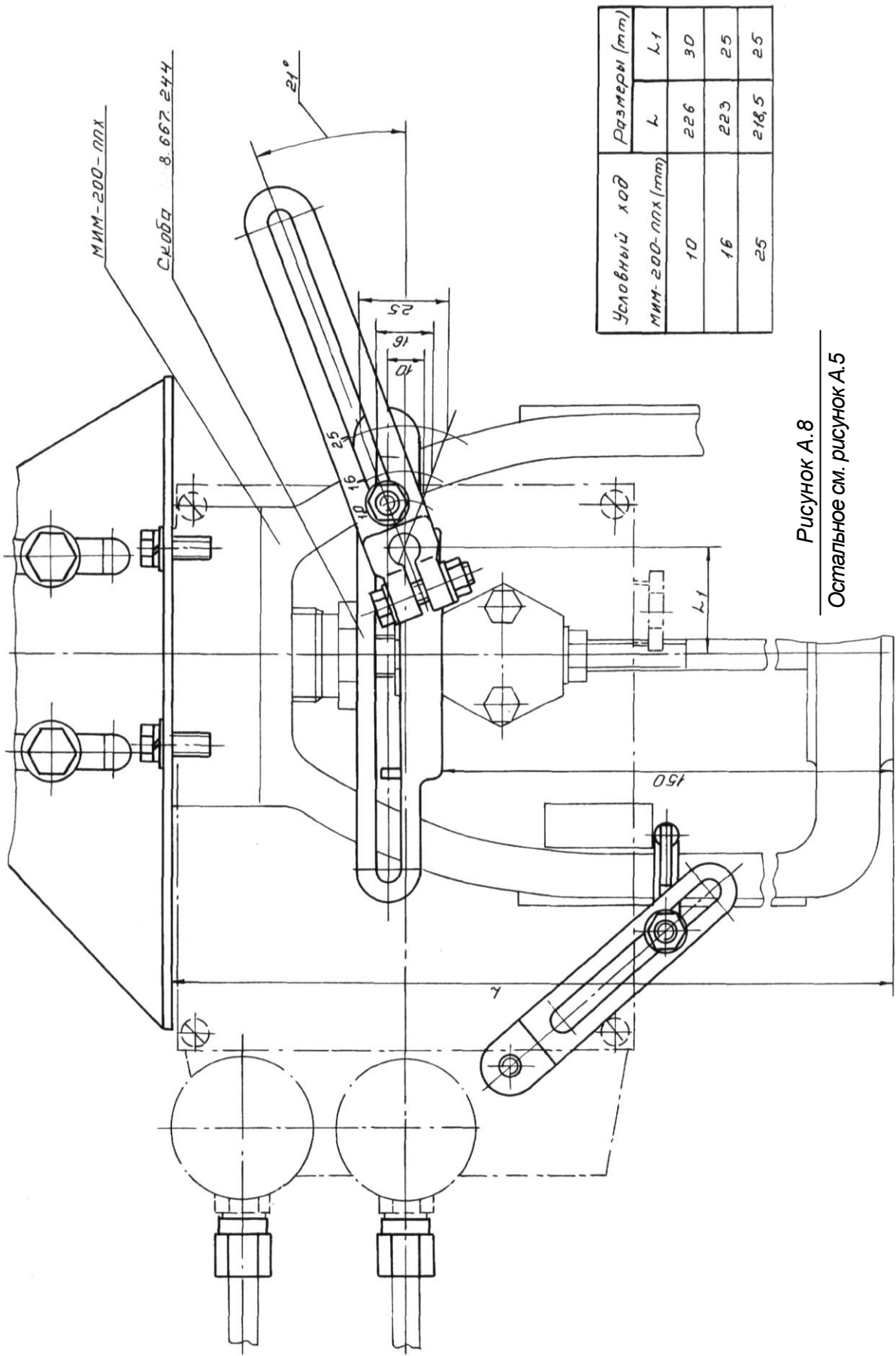


Рисунок А.8  
Остальное см. рисунок А.5

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-200-ОПХ с ходом 10, 16, 25 мм (стойки литые)

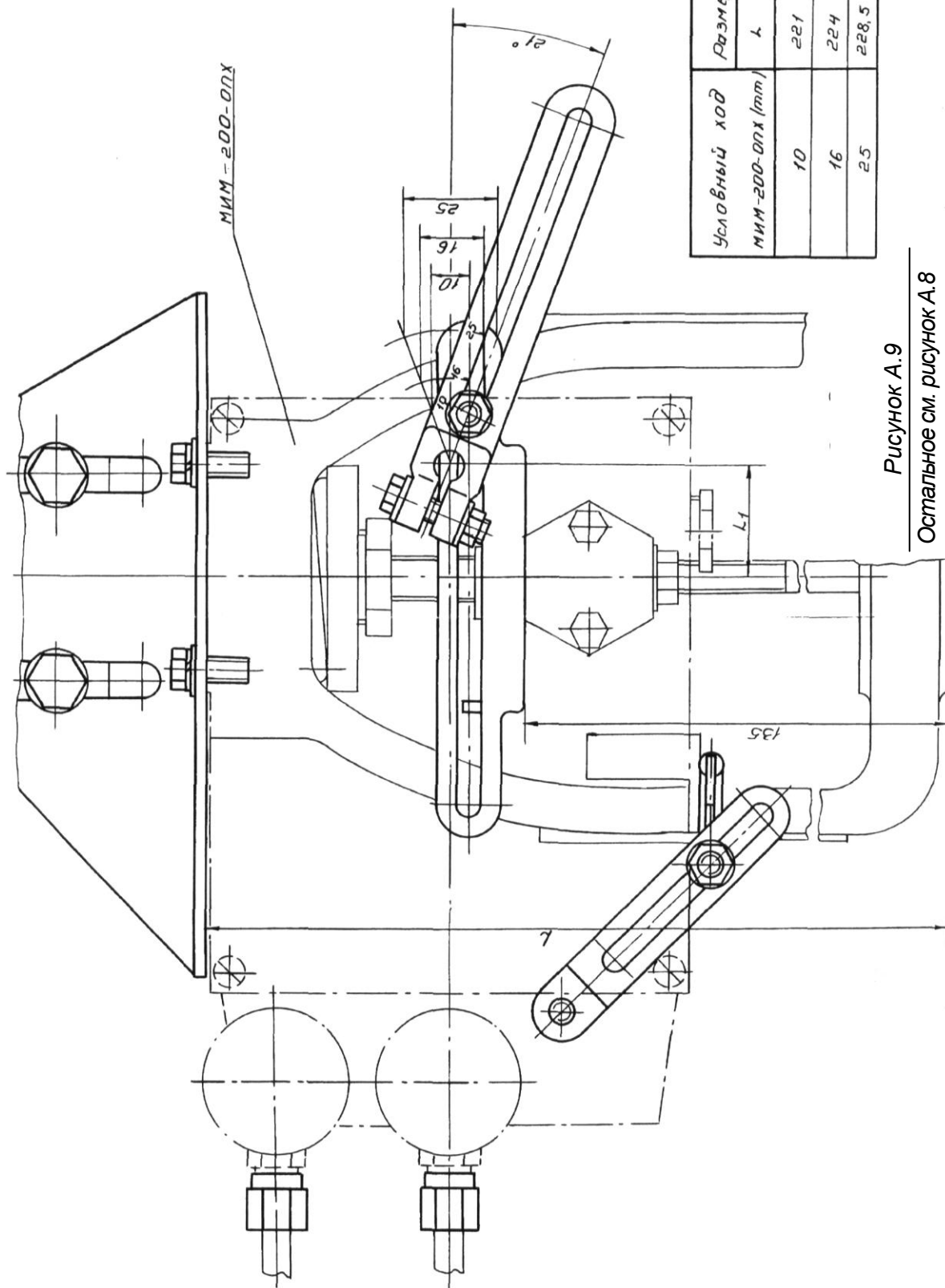
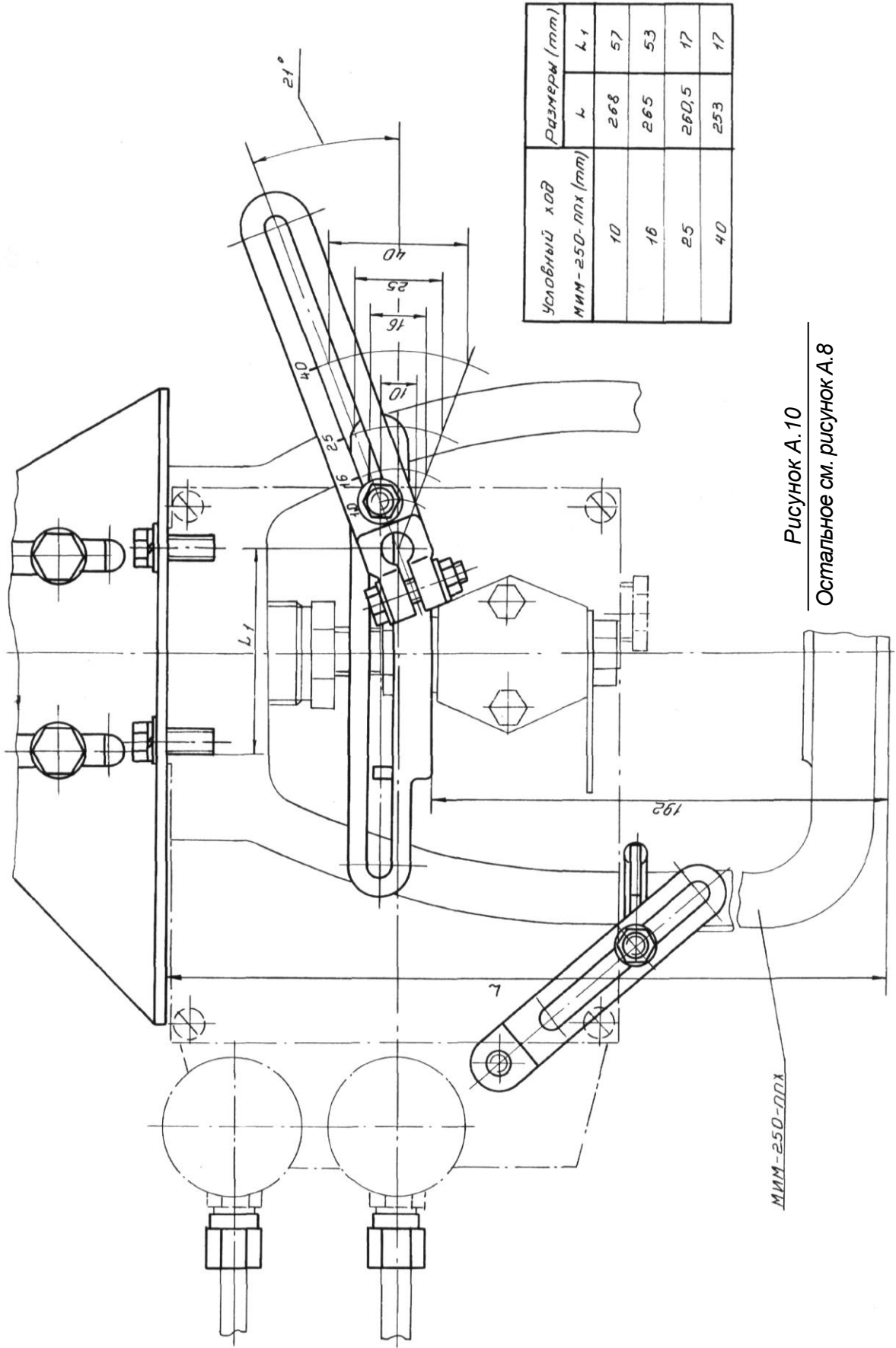


Рисунок А.9

Остальное см. рисунок А.8

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-250-ППХ с ходом 10, 16, 25, 40 мм (стойки литые)



МИМ-250-ППХ

Рисунок А.10

Остальное см. рисунок А.8

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-250-ОПХ с ходом 10, 16, 25, 40 мм (стойки литые)

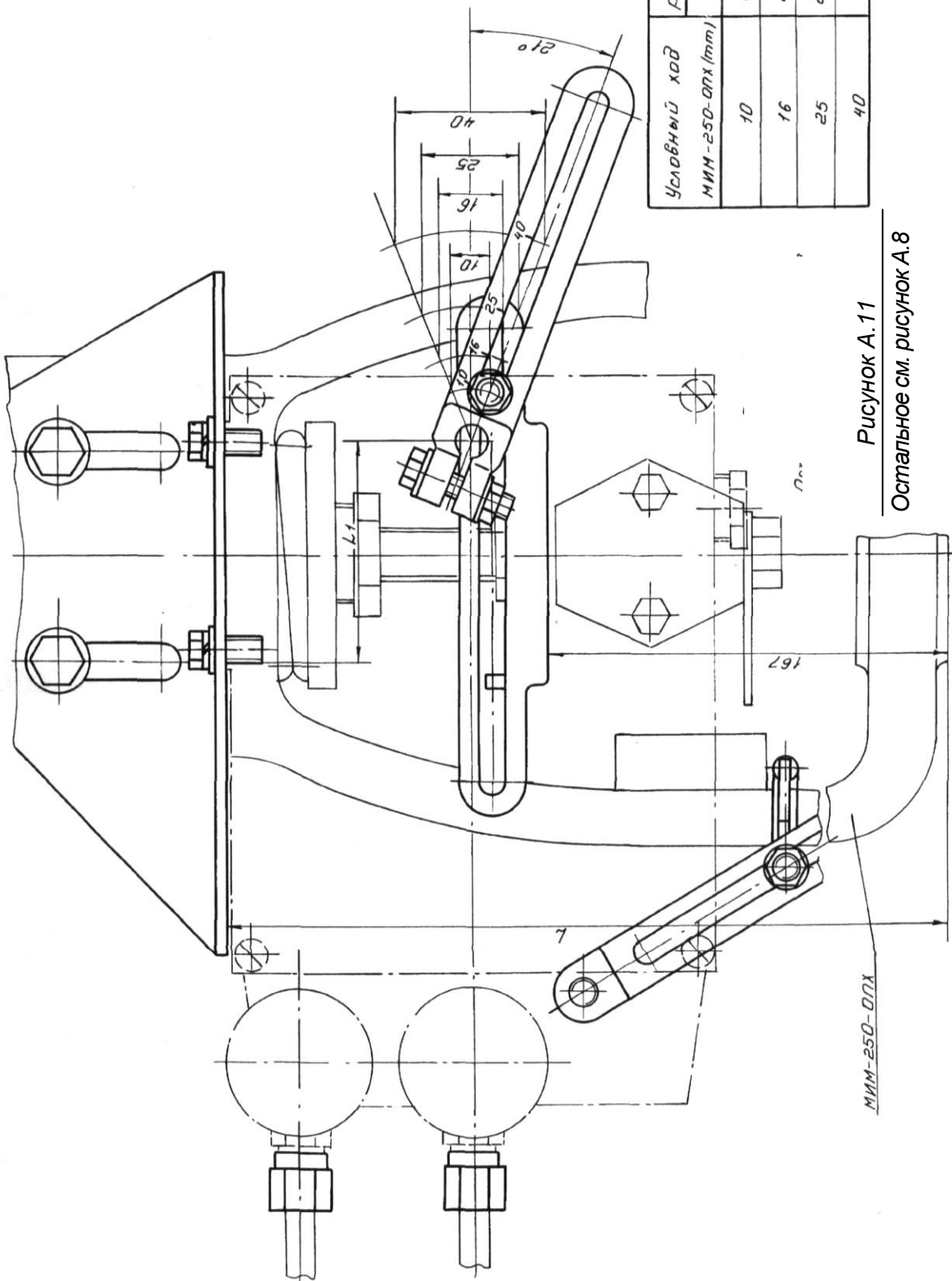


Рисунок А.11

Остальное см. рисунок А.8

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-320-ППХ с ходом 16, 25, 40 мм (стойки литые)

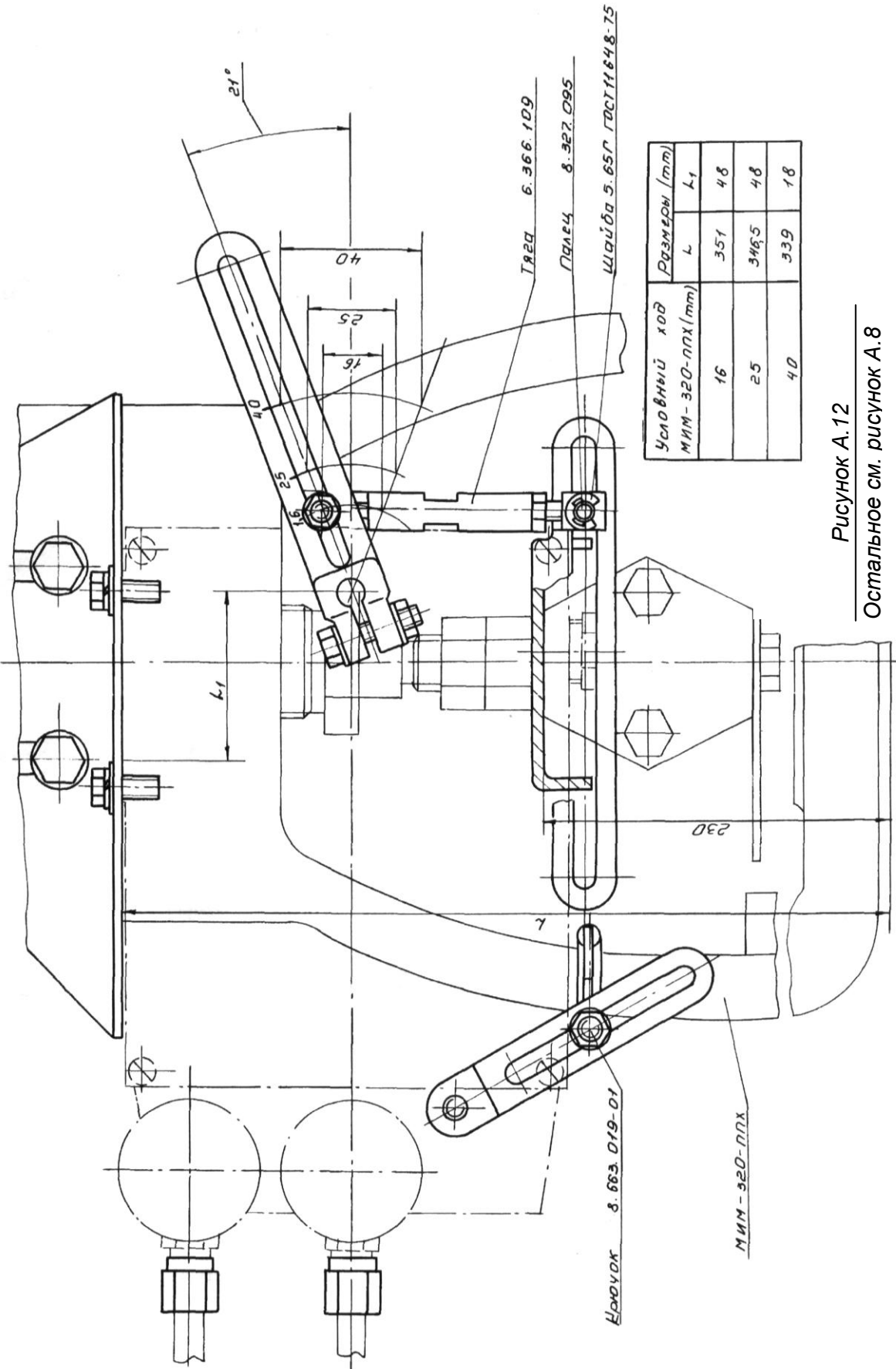


Рисунок А.12  
Остальное см. рисунок А.8



Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-320-ППХ с ходом 60 мм (стойки литые)

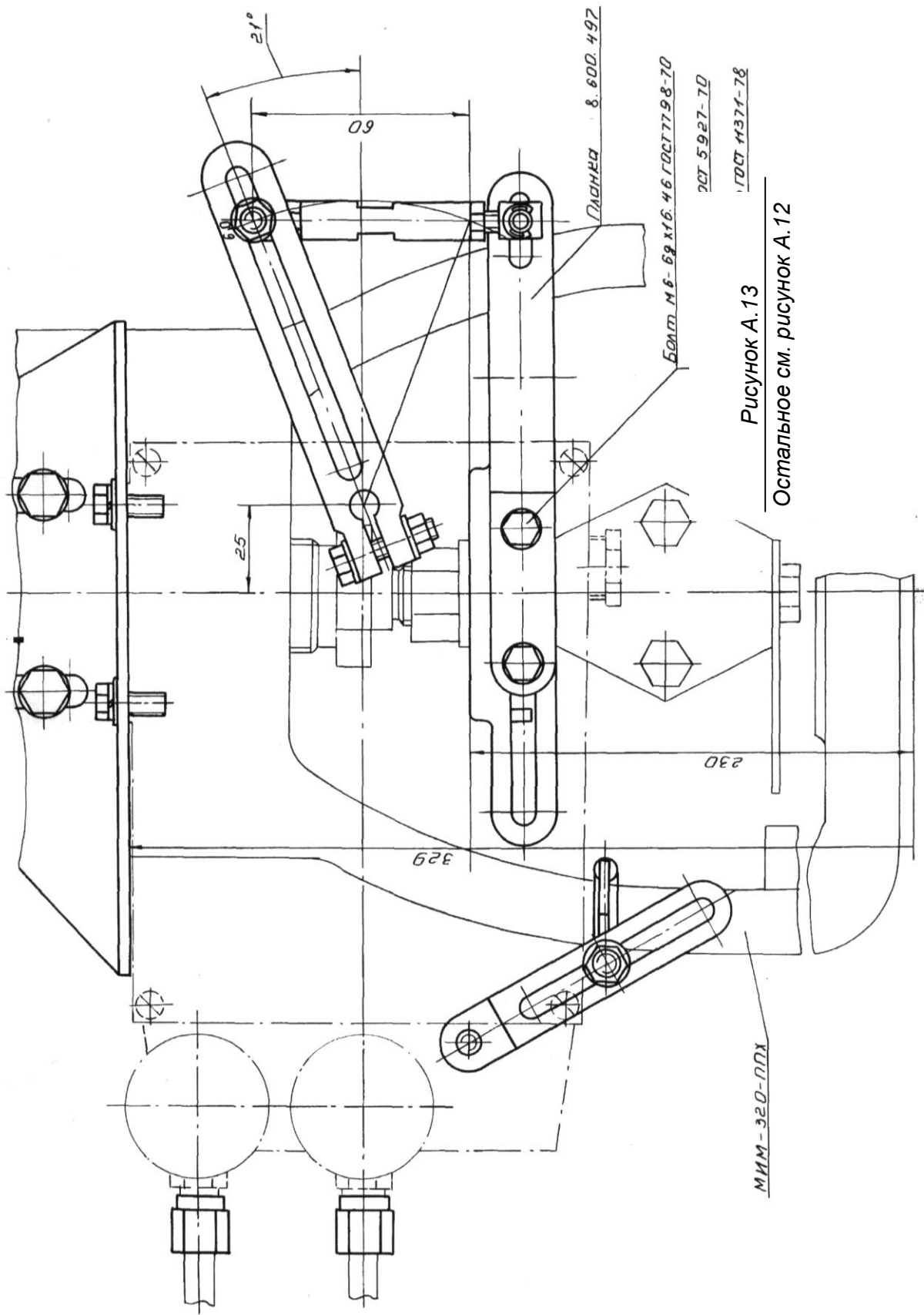


Рисунок А.13

Остальное см. рисунок А.12

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-320-ОПХ с ходом 16, 25, 40 мм (стойки литые)

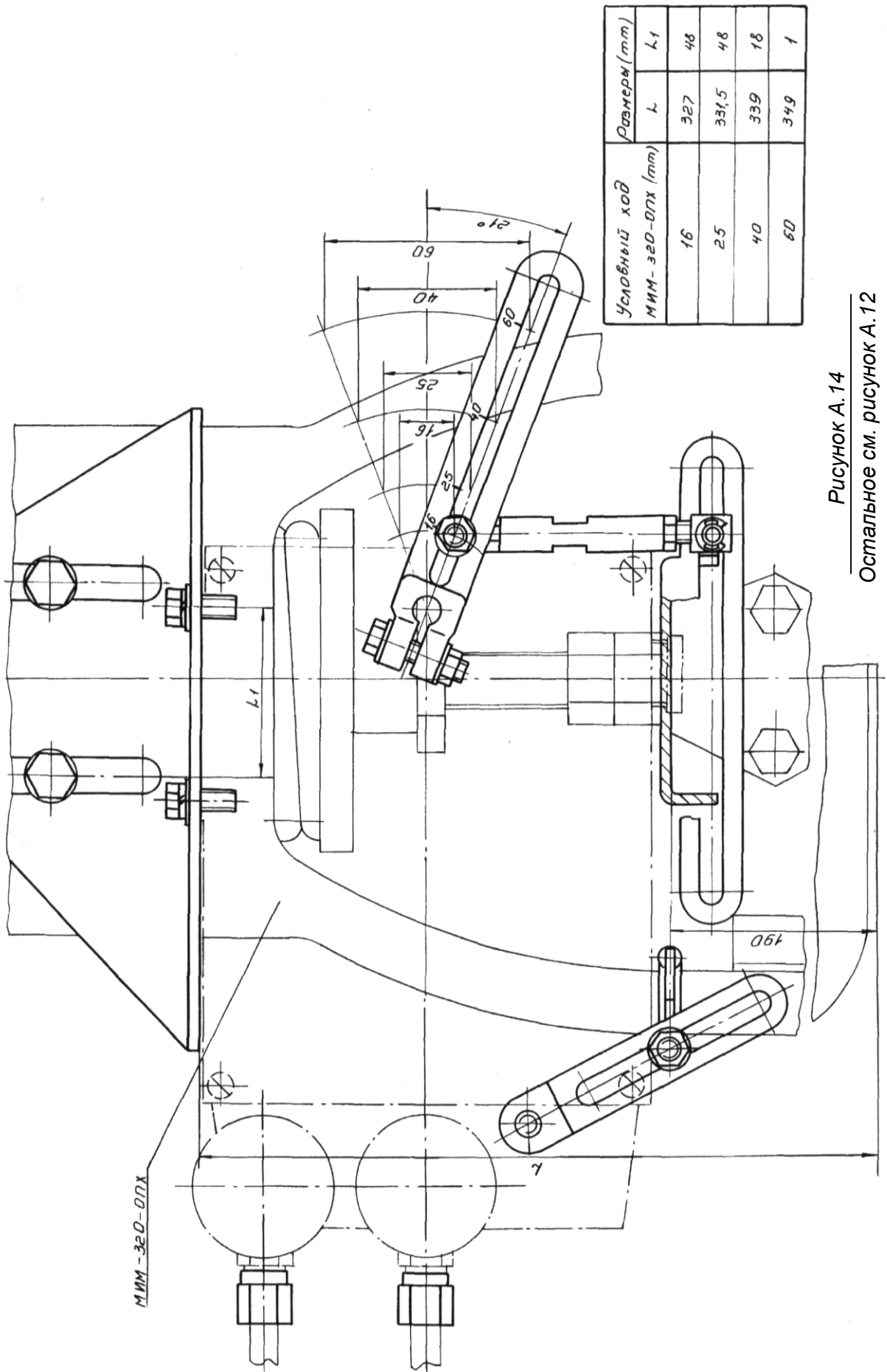


Рисунок А.14  
Остальное см. рисунок А.12

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-400-ППХ конструкции ДАЗ с ходом 25, 40 мм (стойки сварные)

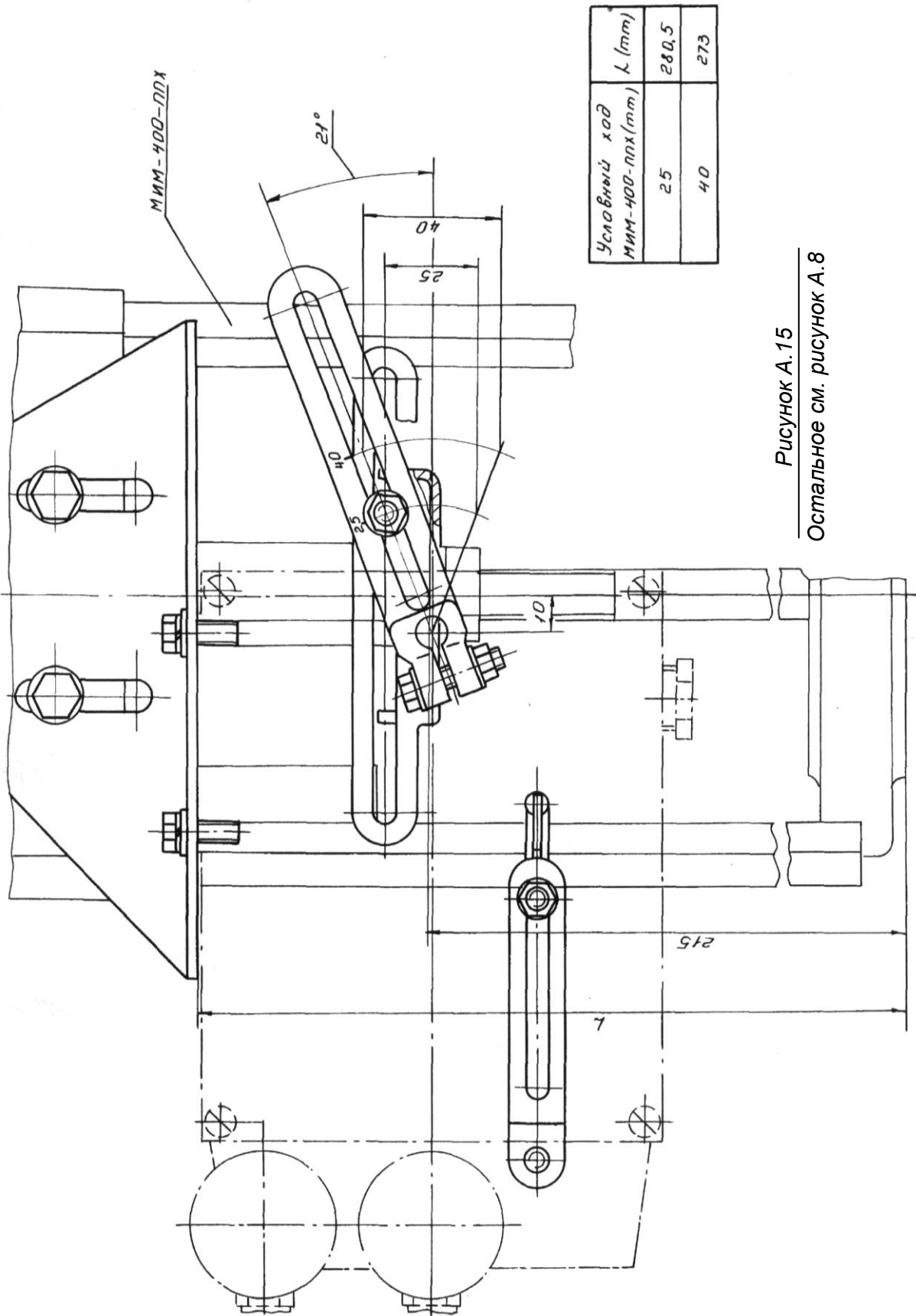


Рисунок А.15  
Остальное см. рисунок А.8

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-400-ППХ конструкции ДАЗ с ходом 60 мм (стойки сварные)

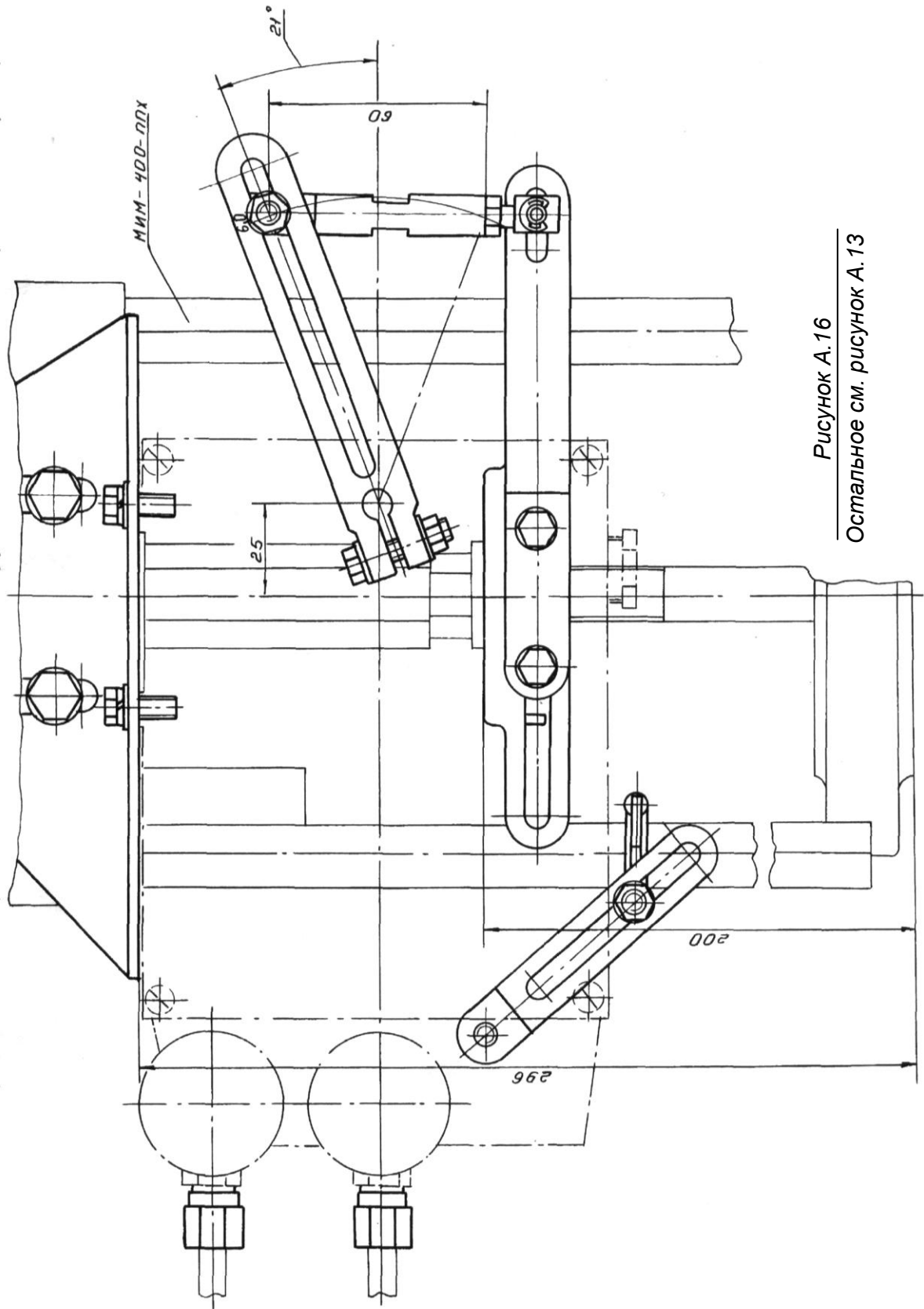


Рисунок А.16  
Остальное см. рисунок А.13

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ОПХ конструкции ДАЗ с ходом 25, 40 мм (стойки сварные)

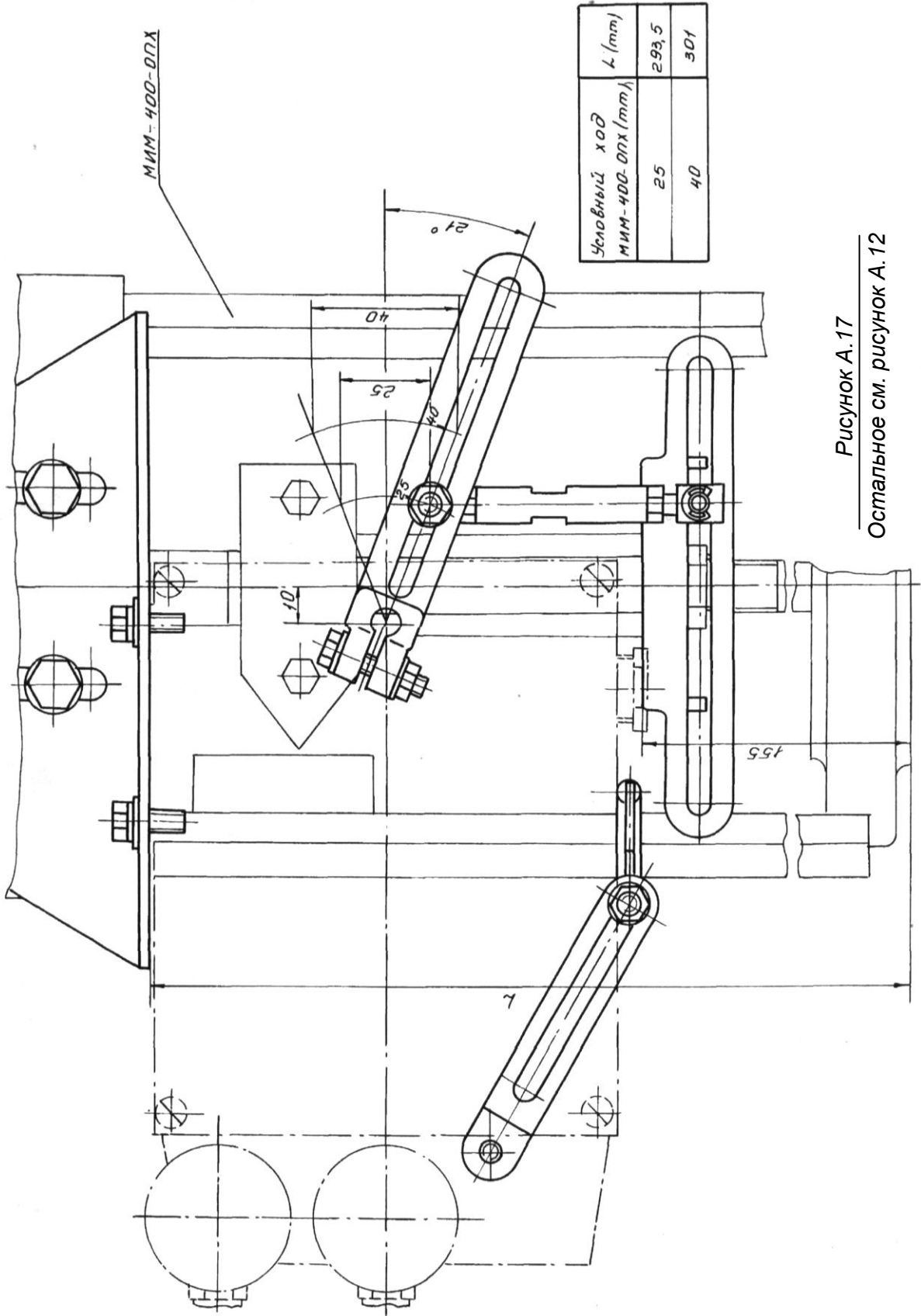
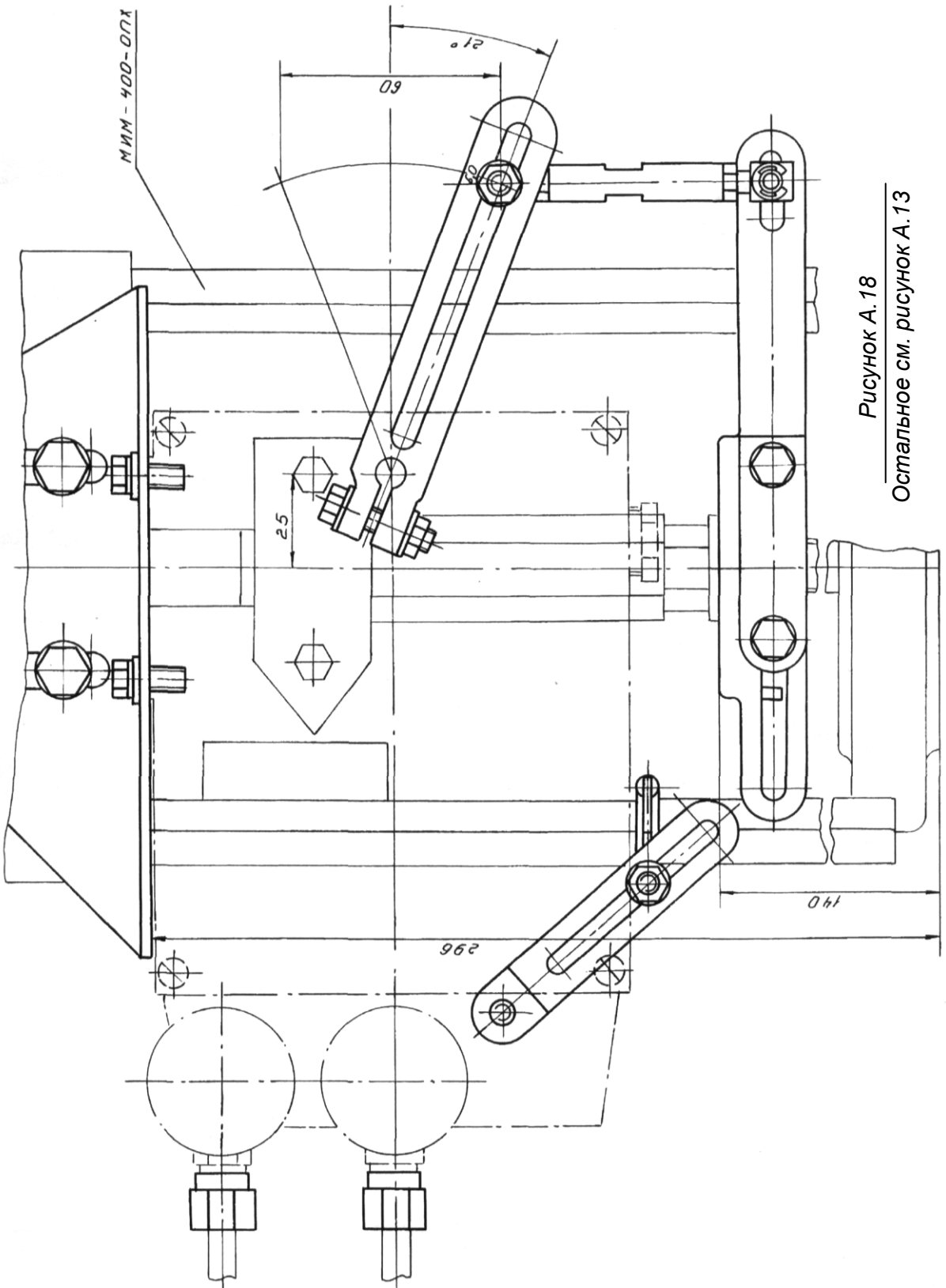


Рисунок А.17  
Остальное см. рисунок А.12

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ОПХ конструкции ДАЗ с ходом 60 мм (стойки сварные)



Монтажный чертеж позиционеров для МИМ 200-ППХ с ходом 10,16 мм (стойки сварные)

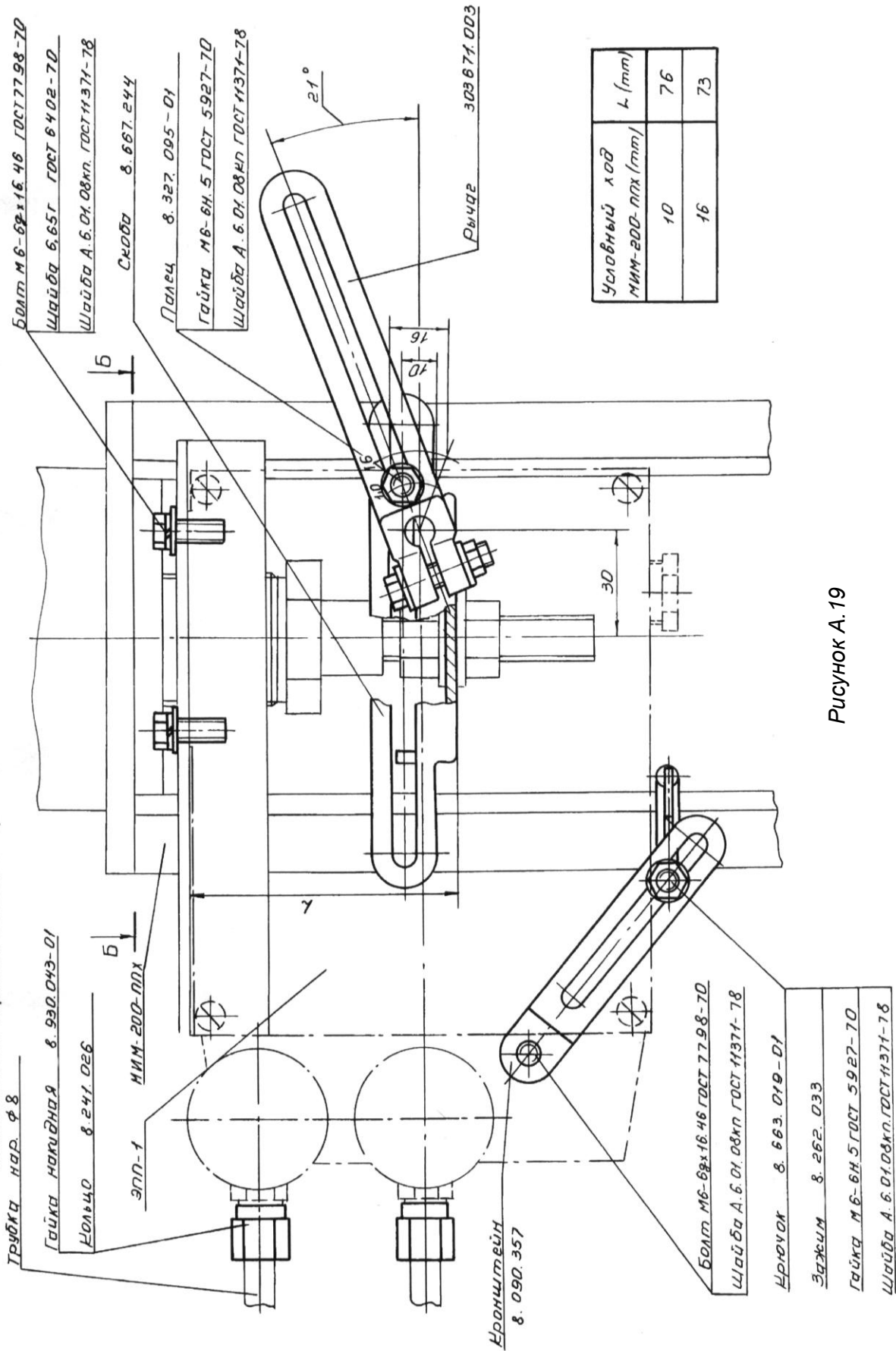


РИСУНОК А.19

Б-Б

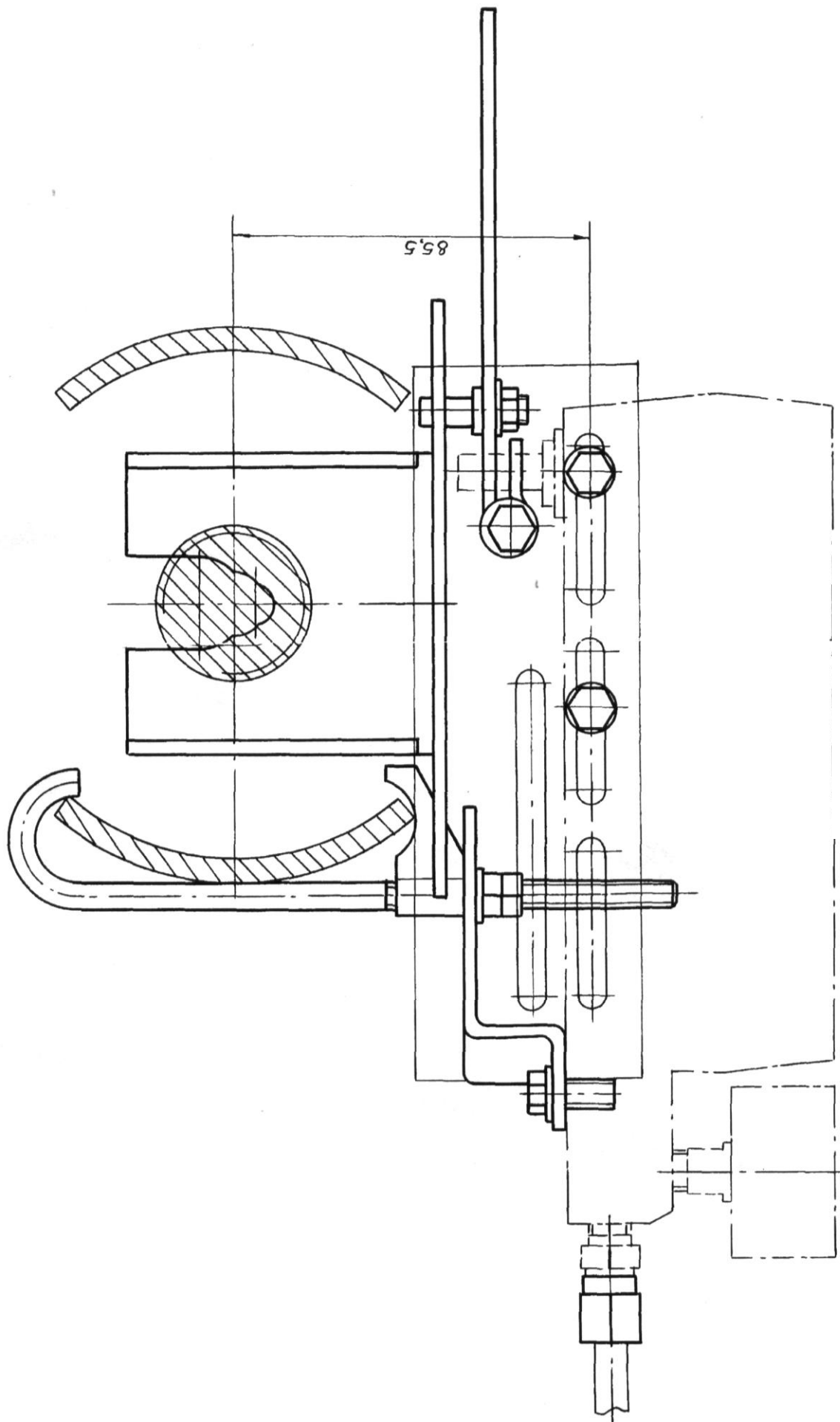


Рисунок А.20



Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-200-ОПХ с ходом 10, 16 мм (стойки сварные)

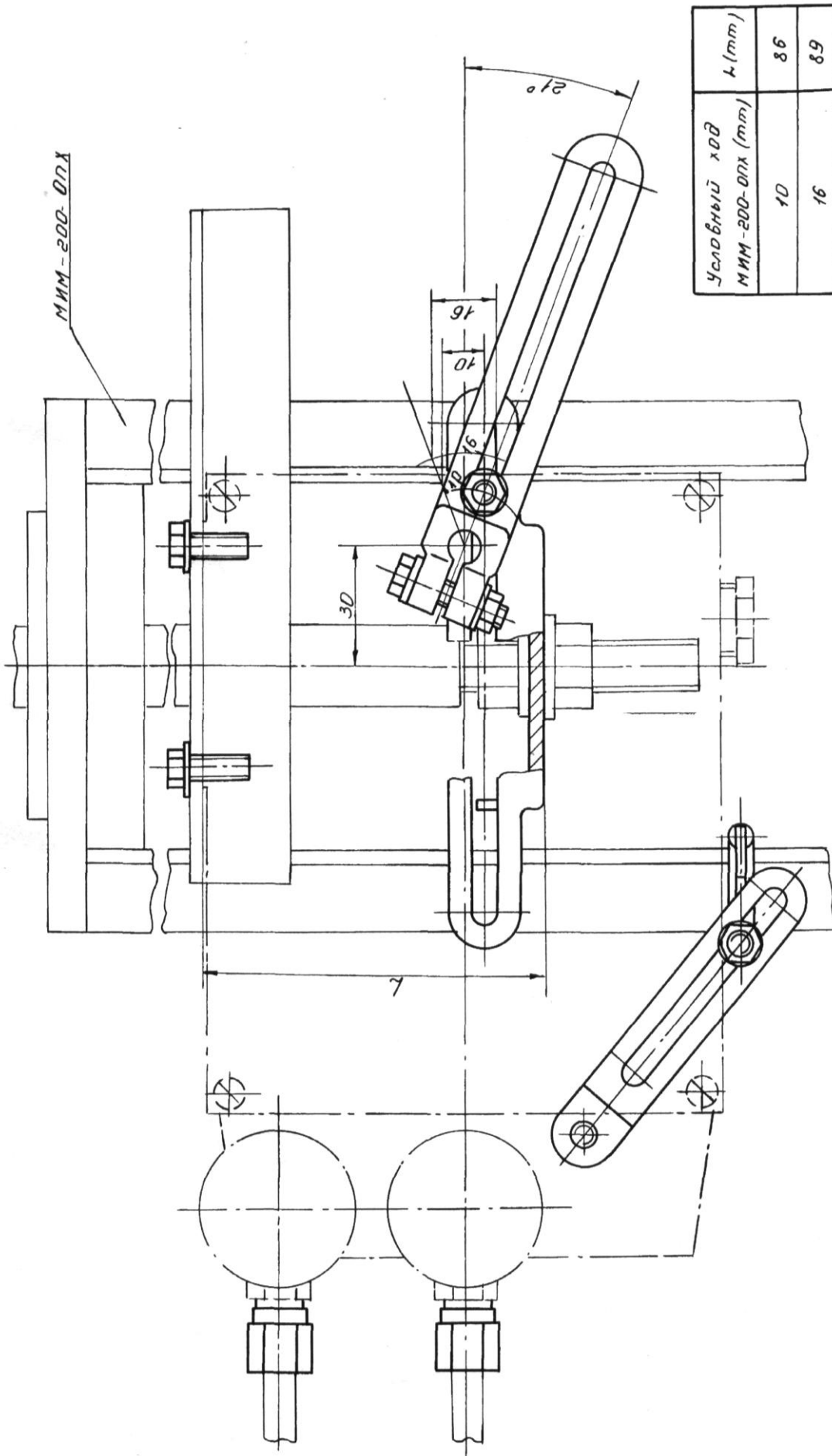


Рис.21  
Остальное см.рис.19

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-250-ППХ с ходом 60 мм (стойки сварные)

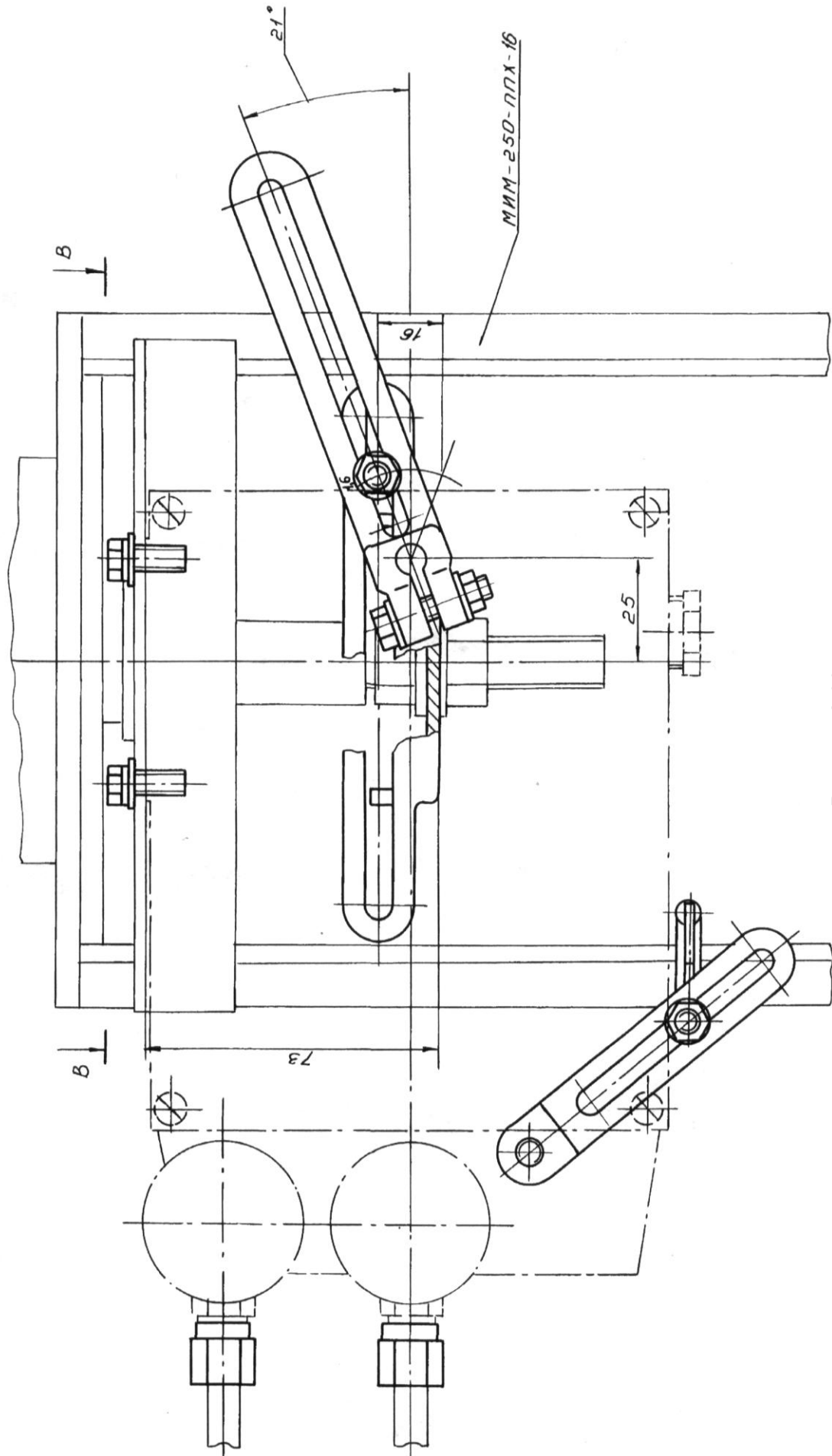


Рисунок А.22

Остальное см. рисунок А.19

B-B

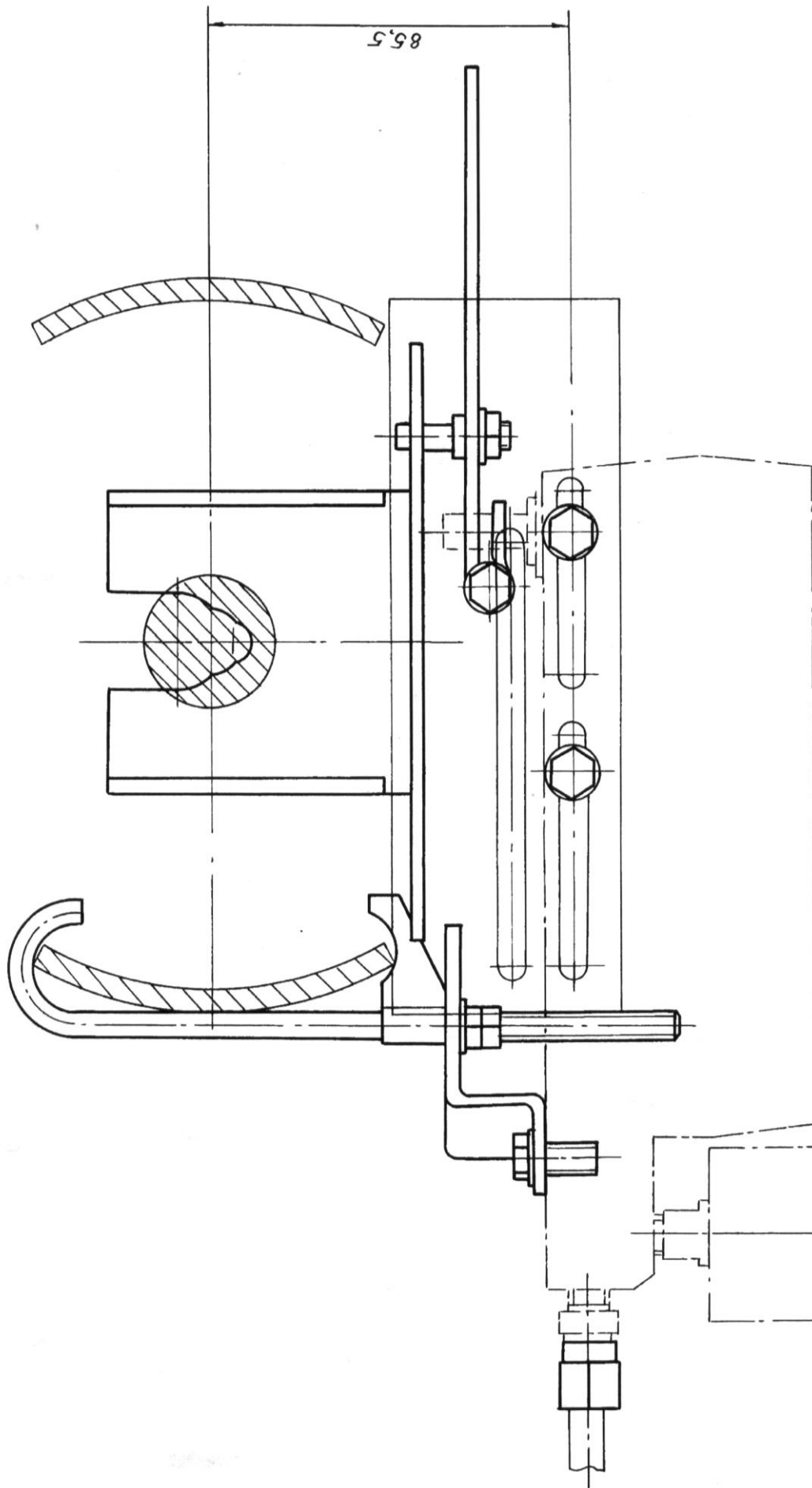
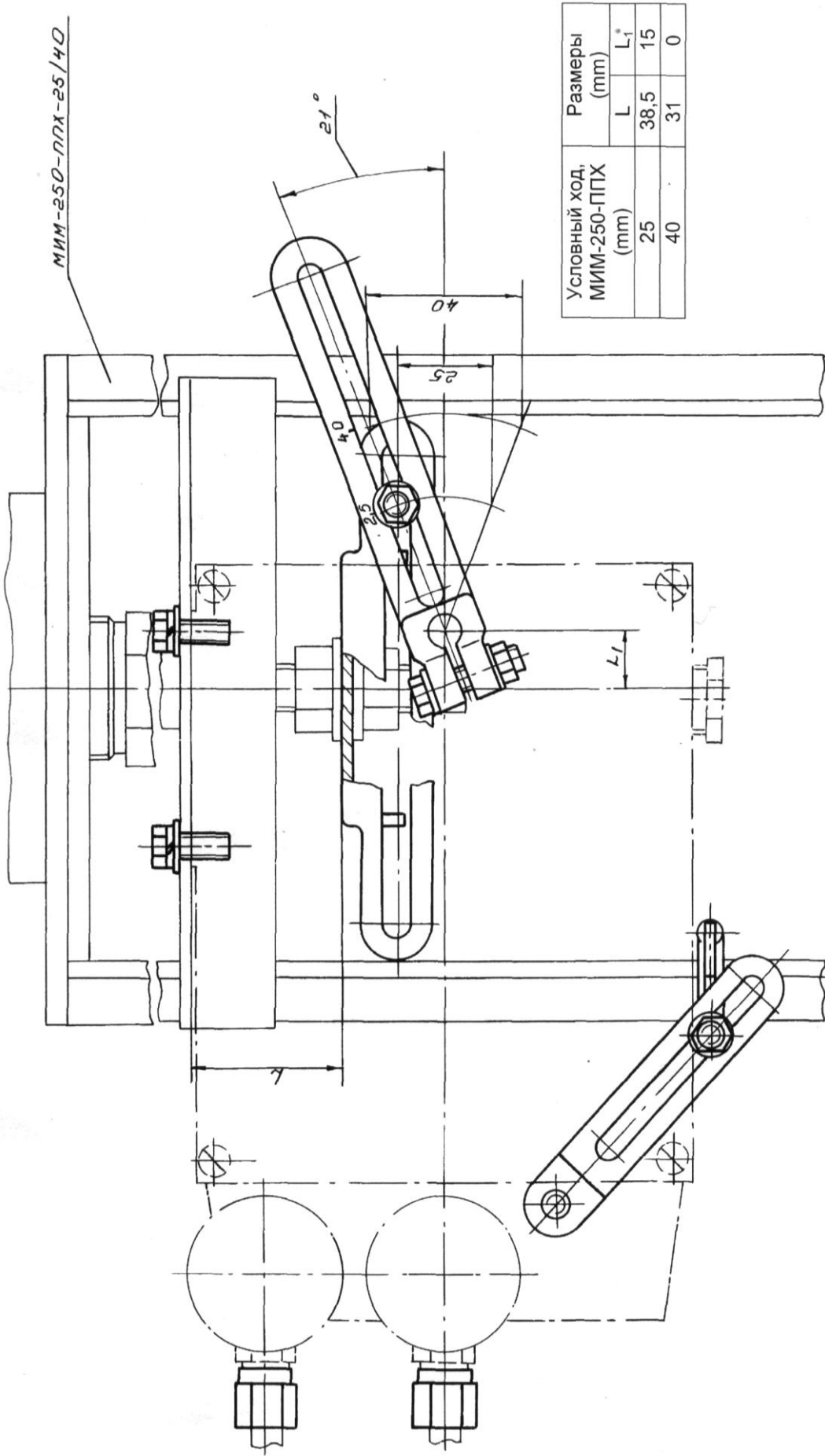


Рисунок А.23

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-250-ППХ с ходом 25,40 мм (стойки сварные)



| Условный ход,<br>МИМ-250-ППХ<br>(мм) | Размеры<br>(мм) |                  |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                      | L               | L <sub>1</sub> * |
| 25                                   | 38,5            | 15               |
| 40                                   | 31              | 0                |

Рисунок А.24  
Остальное см. рисунок А.19

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-250-ОПХ с ходом 16 мм (стойки сварные)

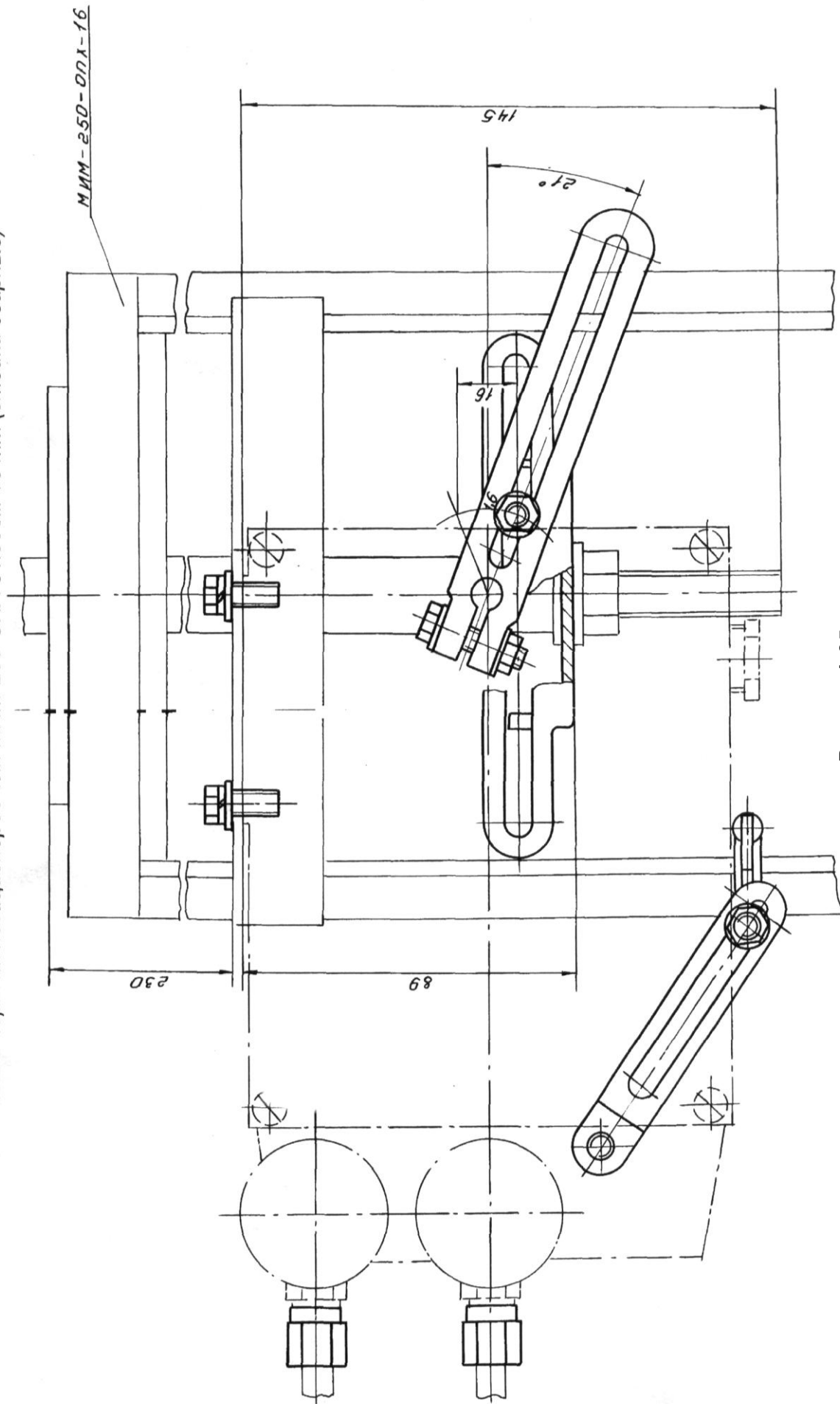
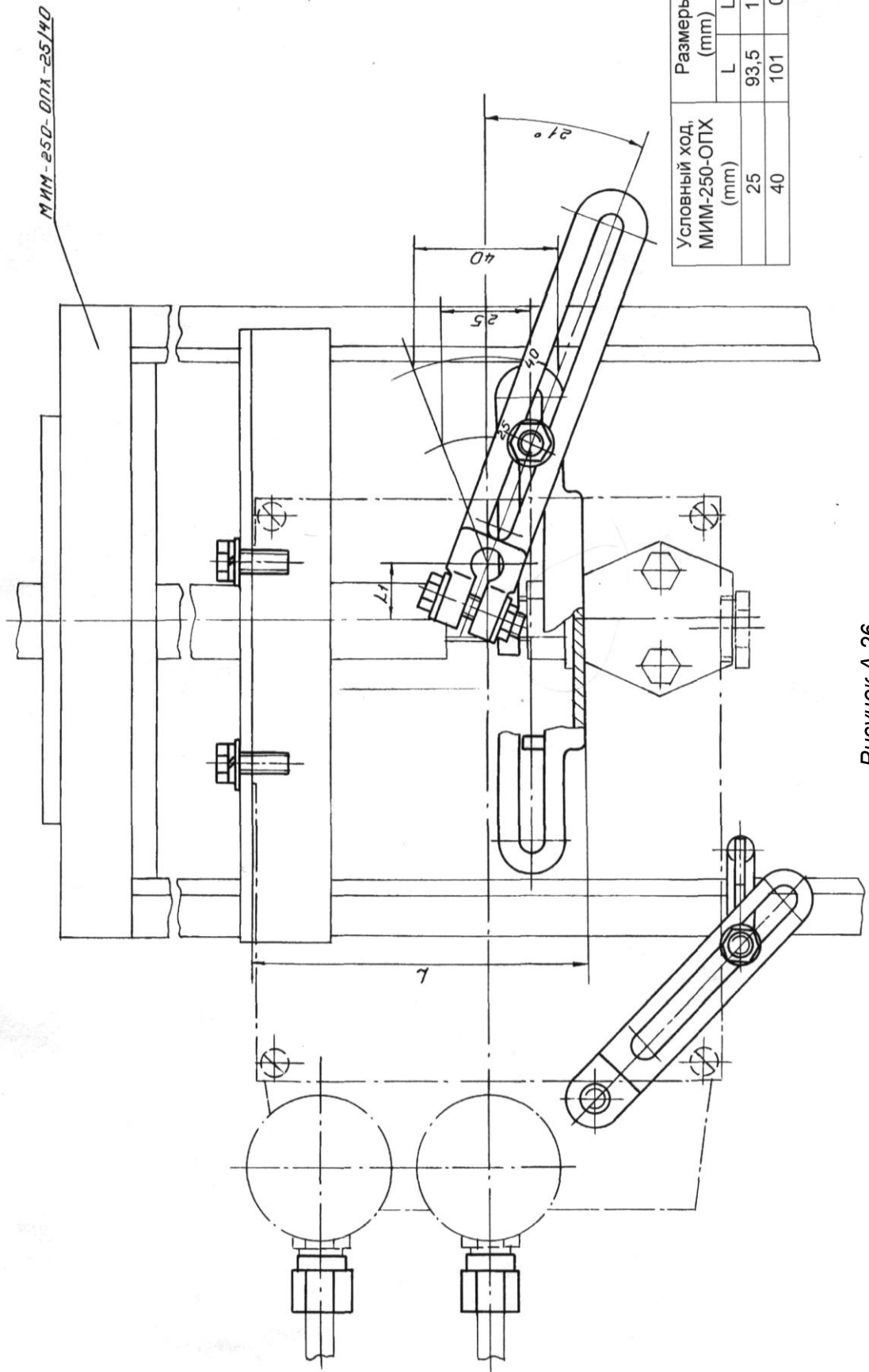


Рисунок А.25

Остальное см. рисунок А.19

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-250-ОПХ с ходом 25,40 мм (стойки сварные)



| Условный ход,<br>МИМ-250-ОПХ<br>(мм) | Размеры<br>(мм) |                |   |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|---|
|                                      | L               | L <sub>1</sub> | 0 |
| 25                                   | 93,5            | 15             | 0 |
| 40                                   | 101             | 0              | 0 |

Рисунок А.26  
Остальное см. рисунок А.19

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-320-ППХ с ходом 25,40 мм (стойки сварные)

МИМ-320-ППХ-25/40

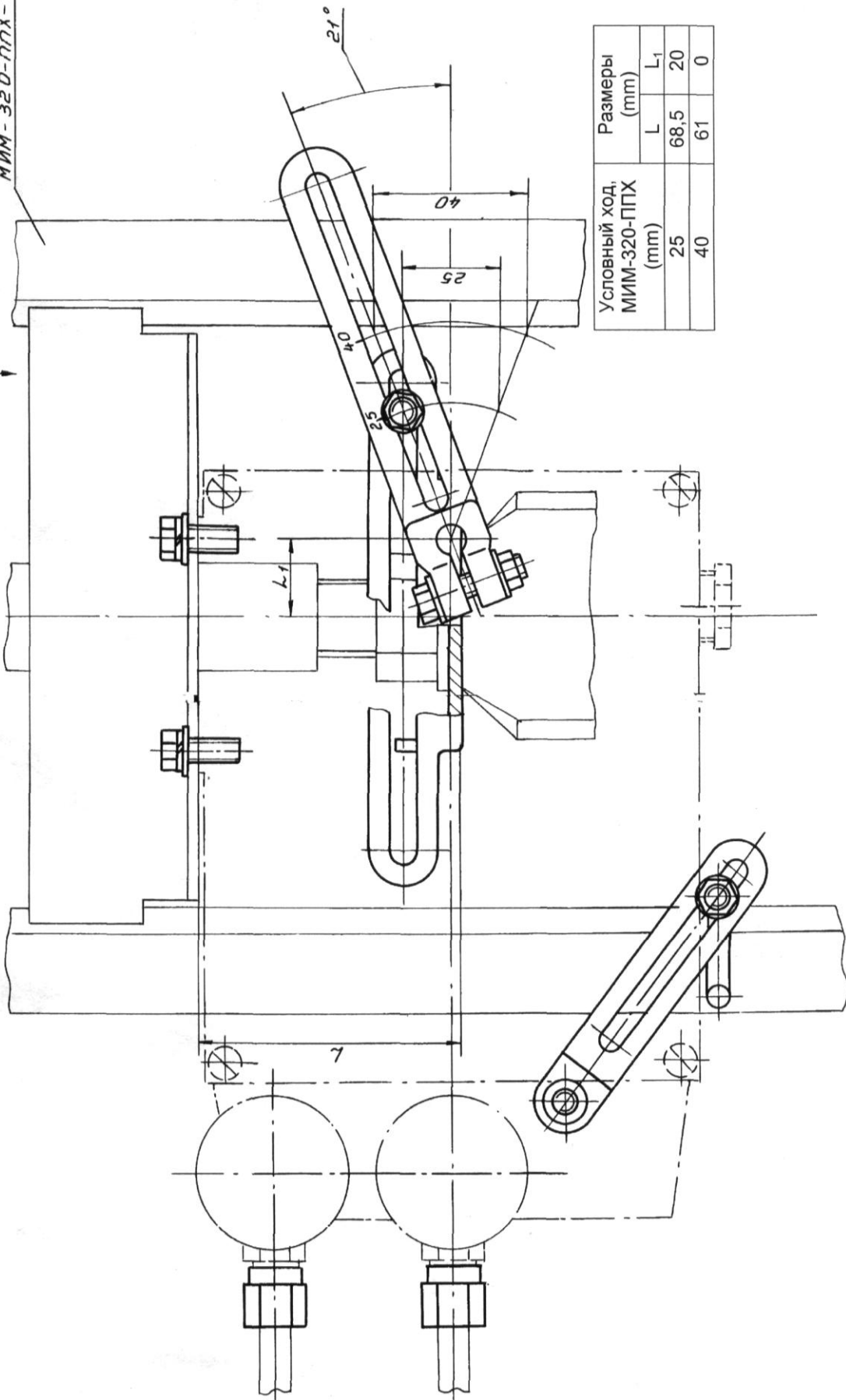


Рисунок А.27

Остальное см. рисунок А.19

Г

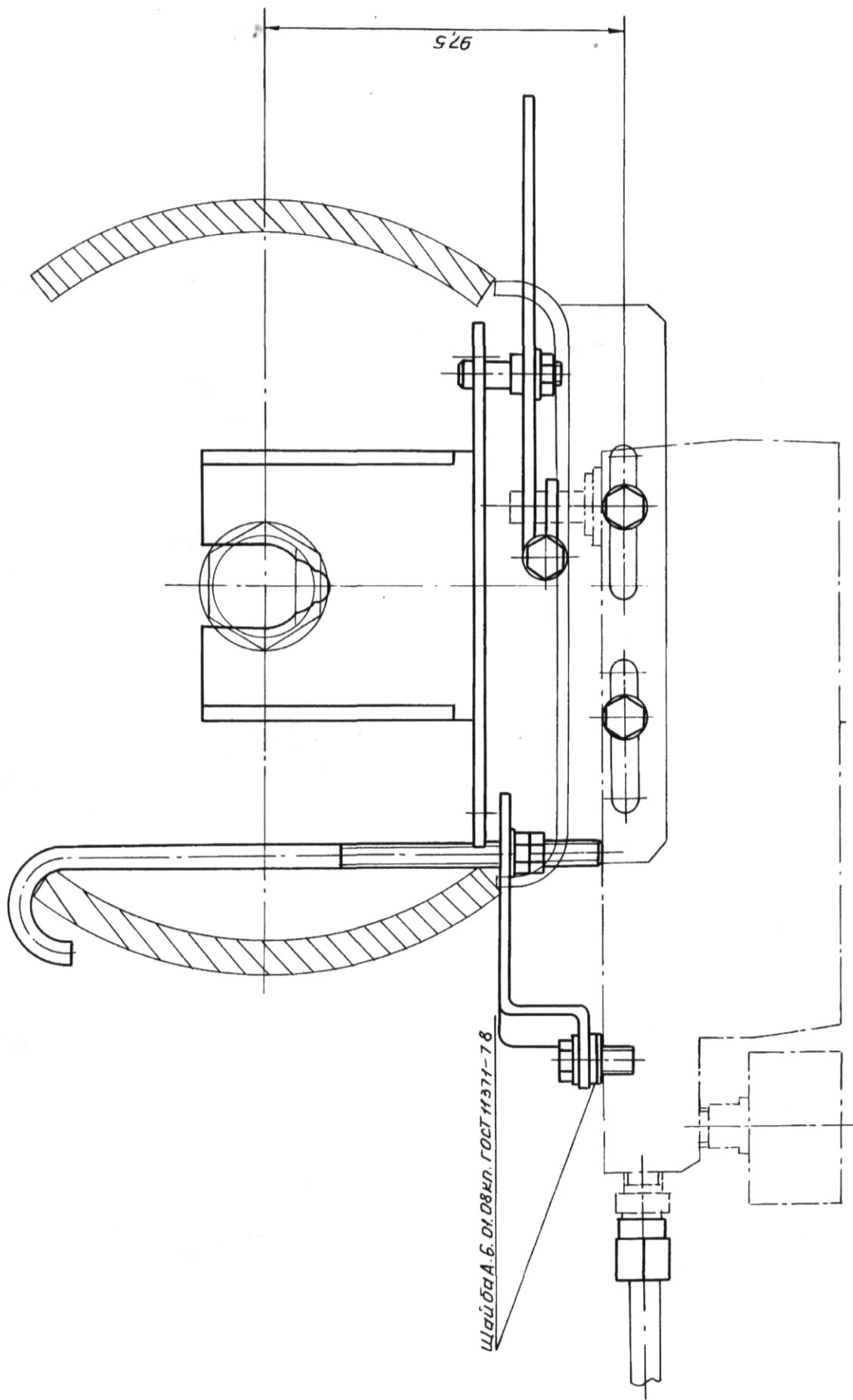


Рисунок А.28



Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-320-ППХ

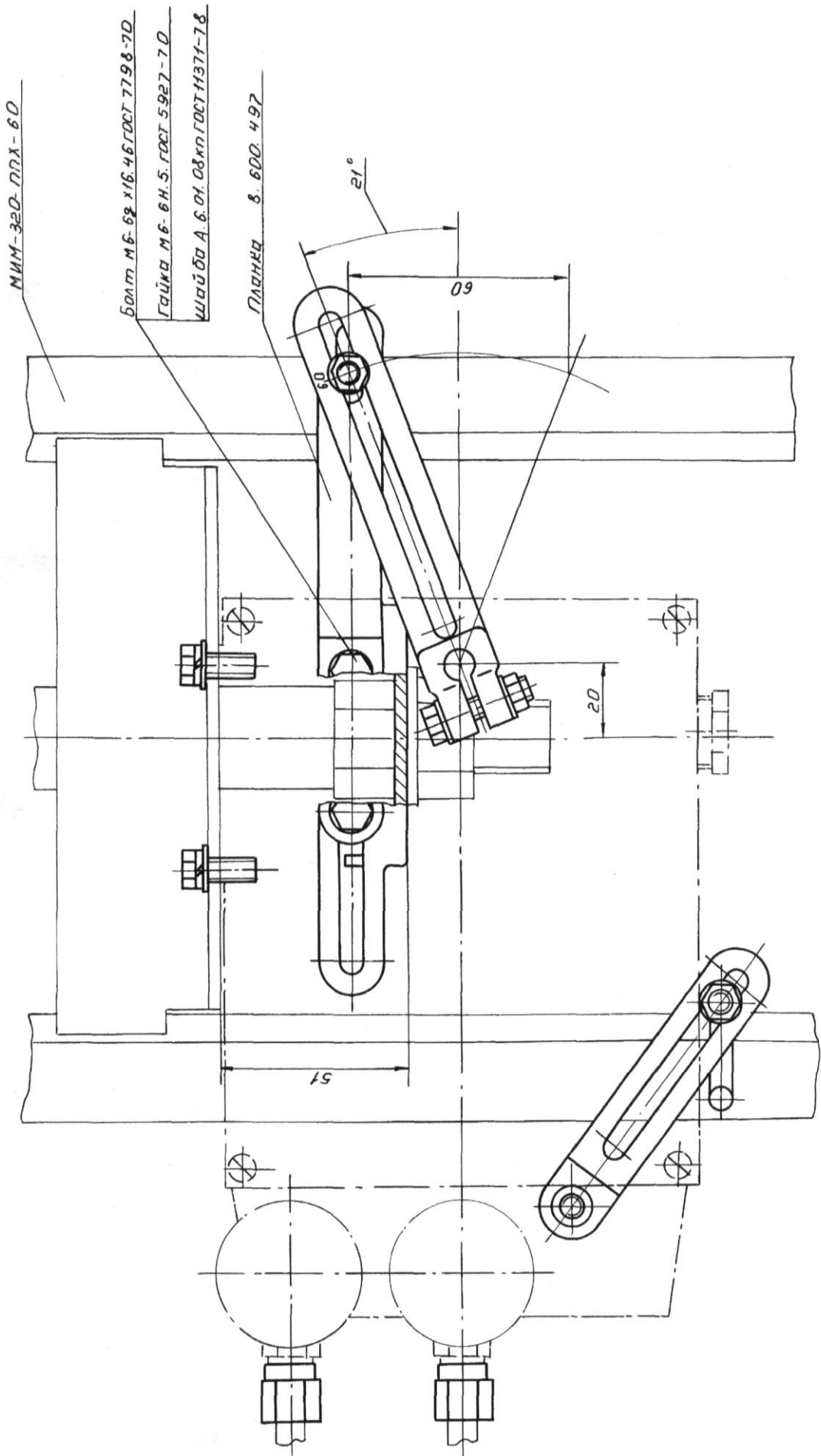


Рисунок А.29  
Остальное см. рисунок А.27

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ 320-ОПХ с ходом 16, 25, 40 мм (стойки сварные)

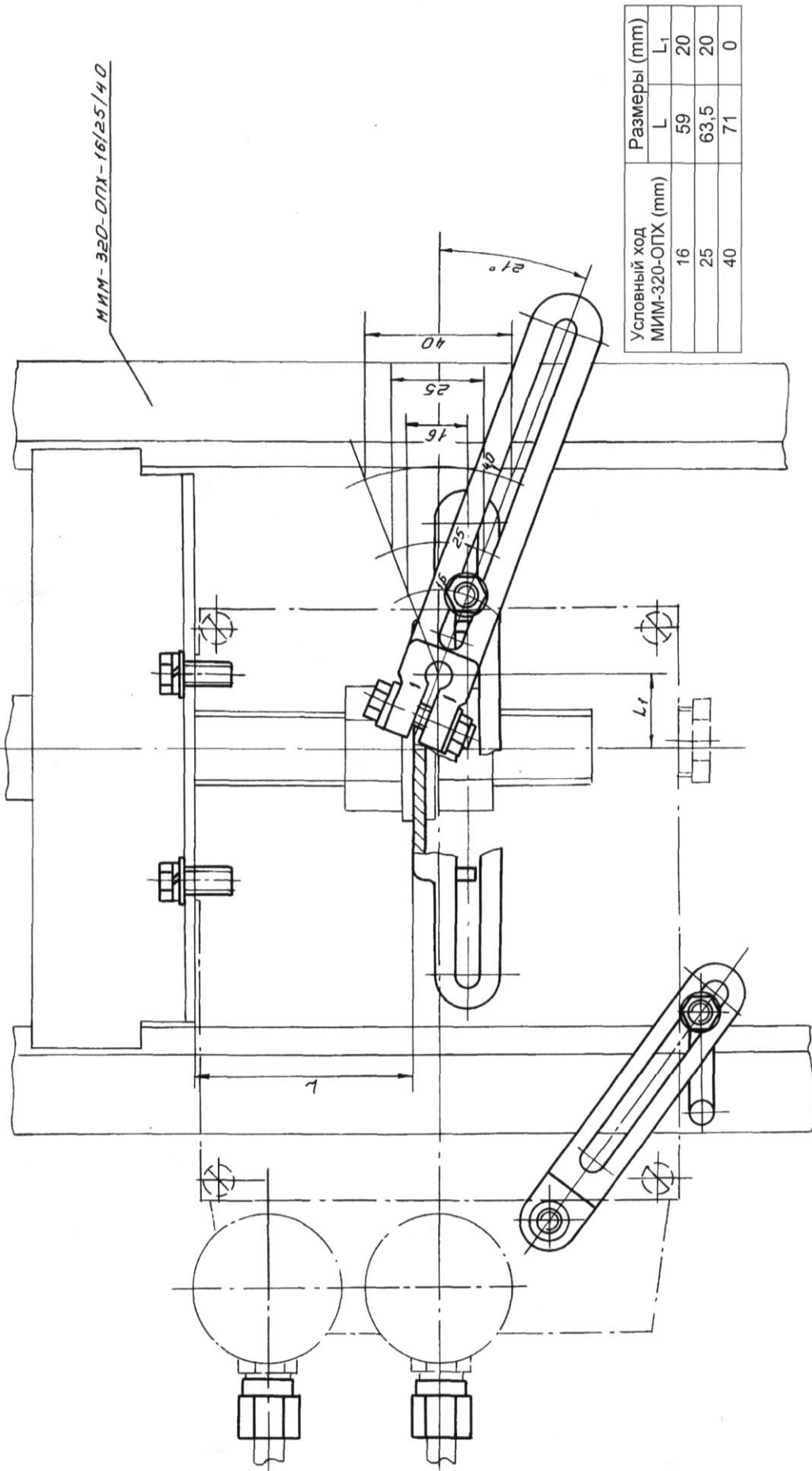


Рисунок А.30  
Остальное см. рисунок А.27

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ 320-ОПХ с ходом 60 мм (стойки сварные)

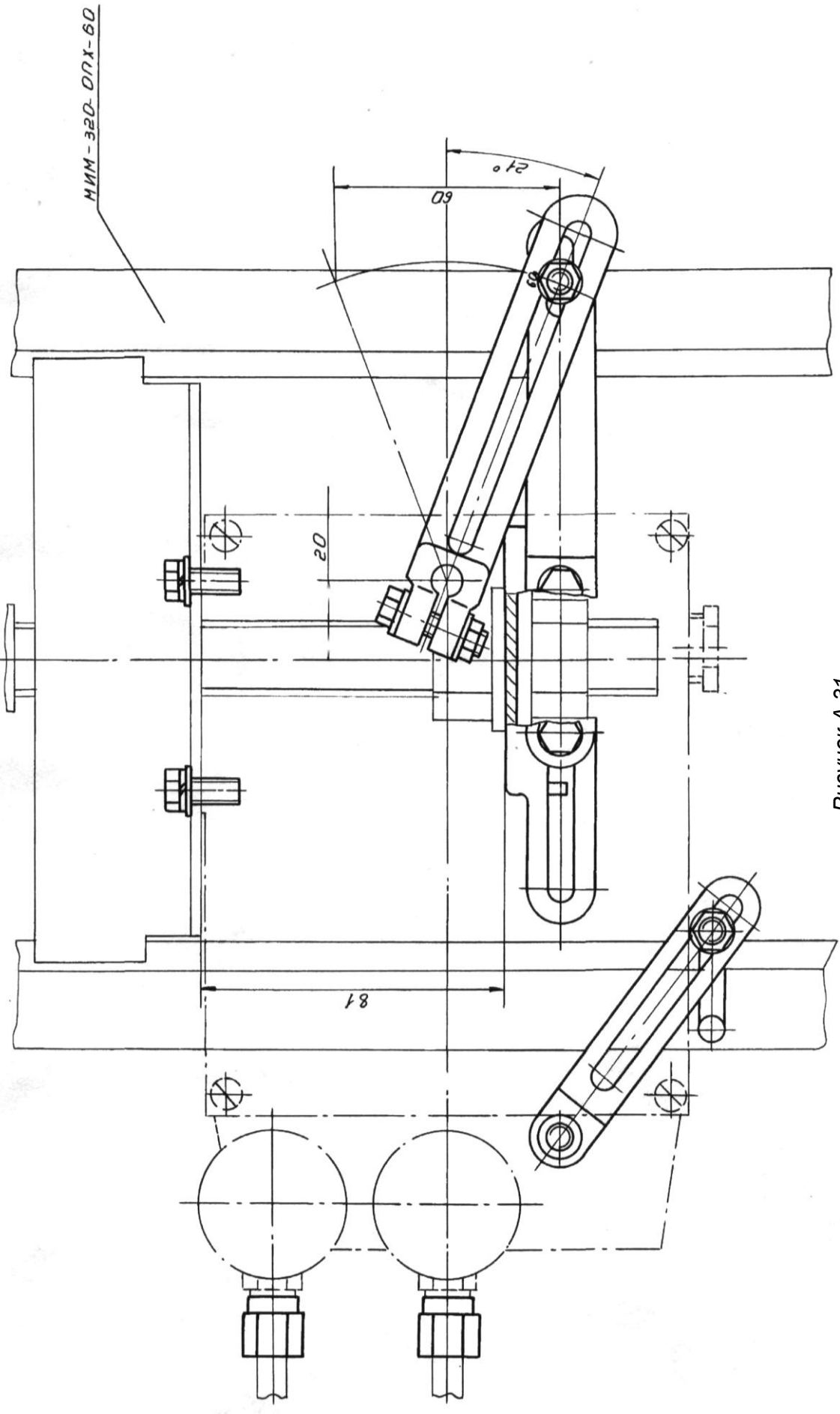


Рисунок А.31  
Остальное см. рисунок А.29

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ППХ с ходом 25, 40 мм, МИМ-500-ППХ с ходом 40 мм (стойки сварные)

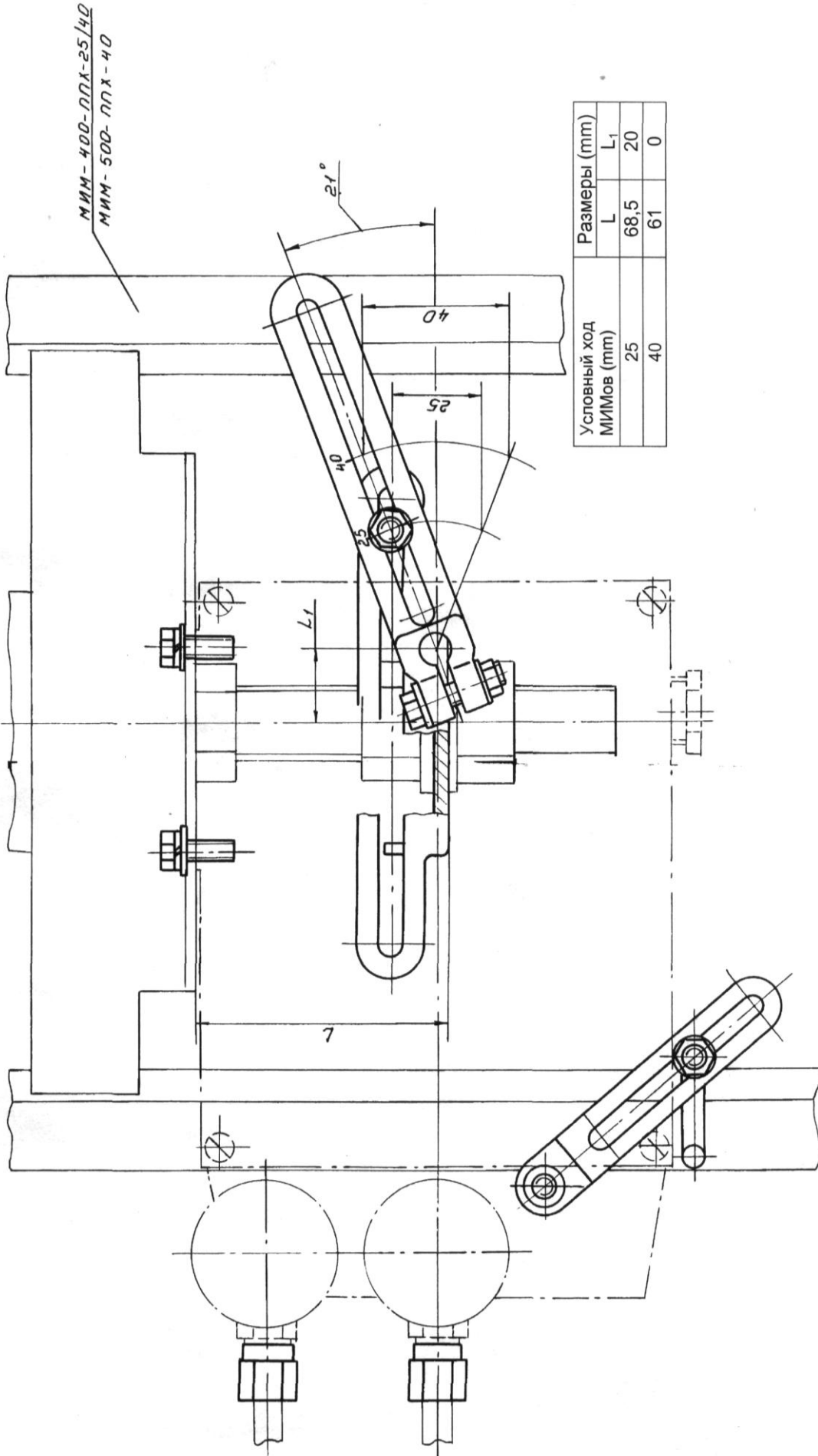


Рисунок А.32  
Остальное см. рисунок А.27

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ППХ и МИМ-500-ППХ с ходом 60 мм (стойки сварные)

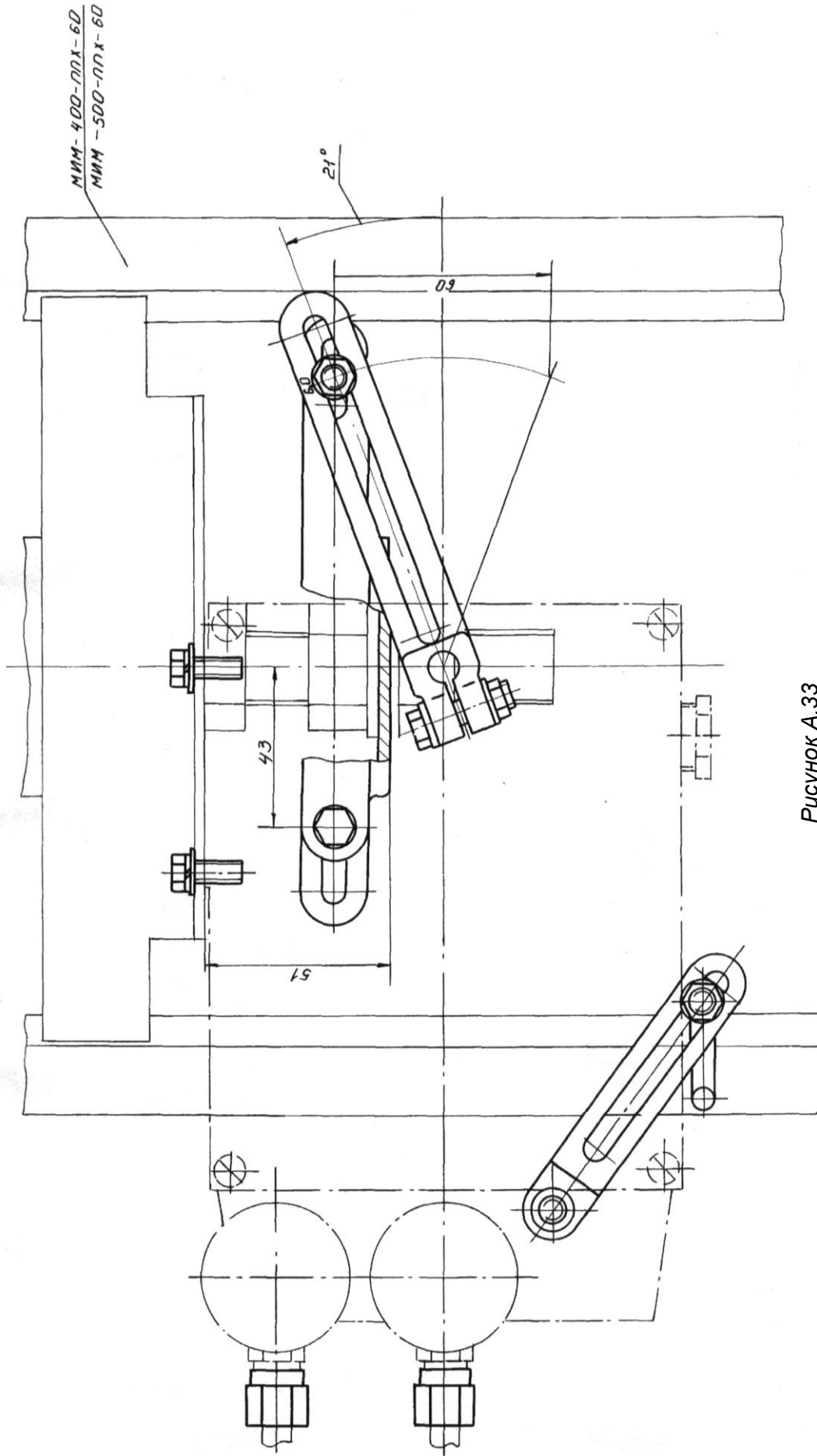


Рисунок А.33

Остальное см. рисунок А.29

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ-400-ППХ и МИМ-500-ППХ с ходом 100 мм (стойки сварные)

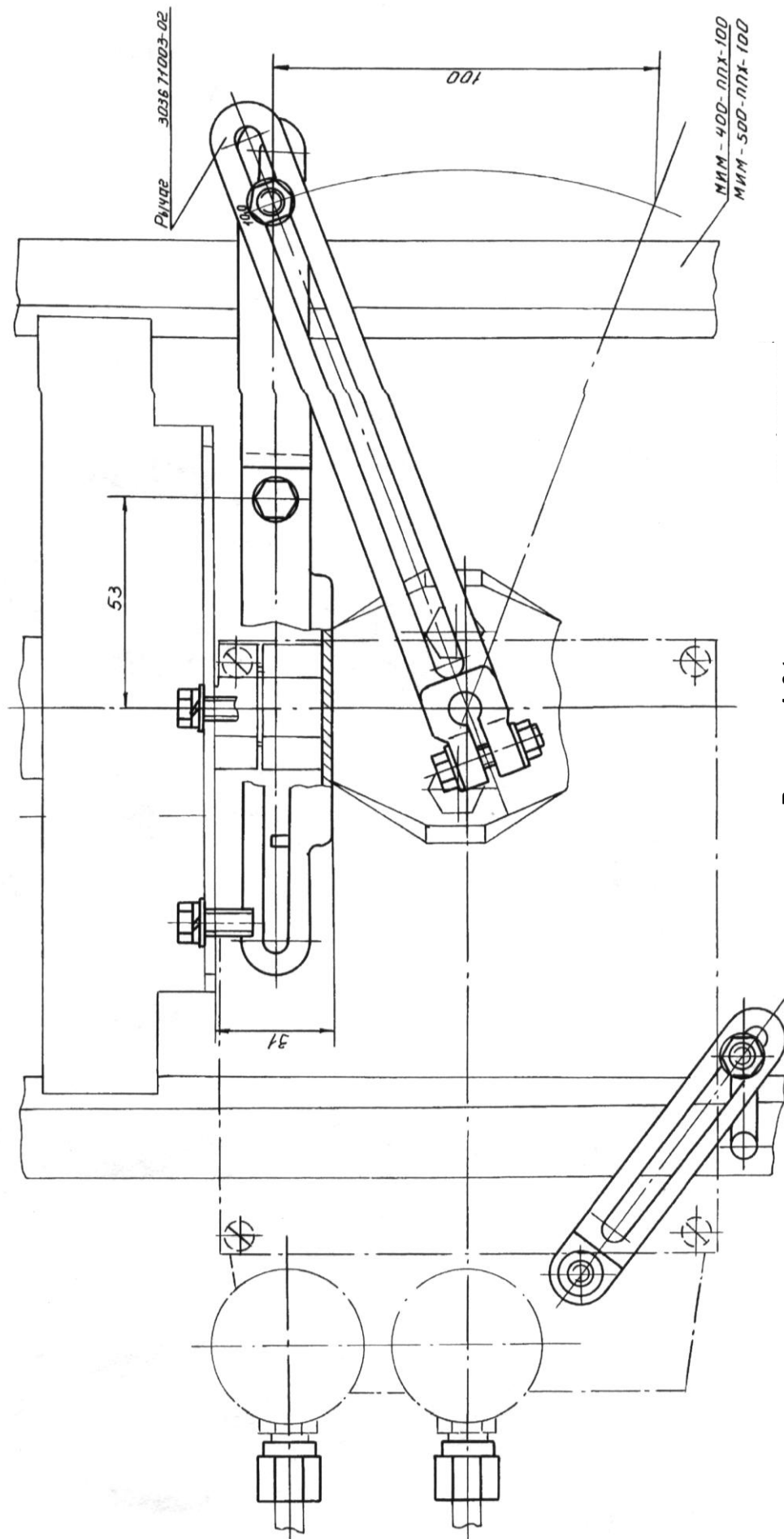


Рисунок А.34  
Остальное см. рисунок А.29

Монтажный чертёж позиционеров для МИМ 400-ОПХ с ходом 25 мм (стойки сварные)

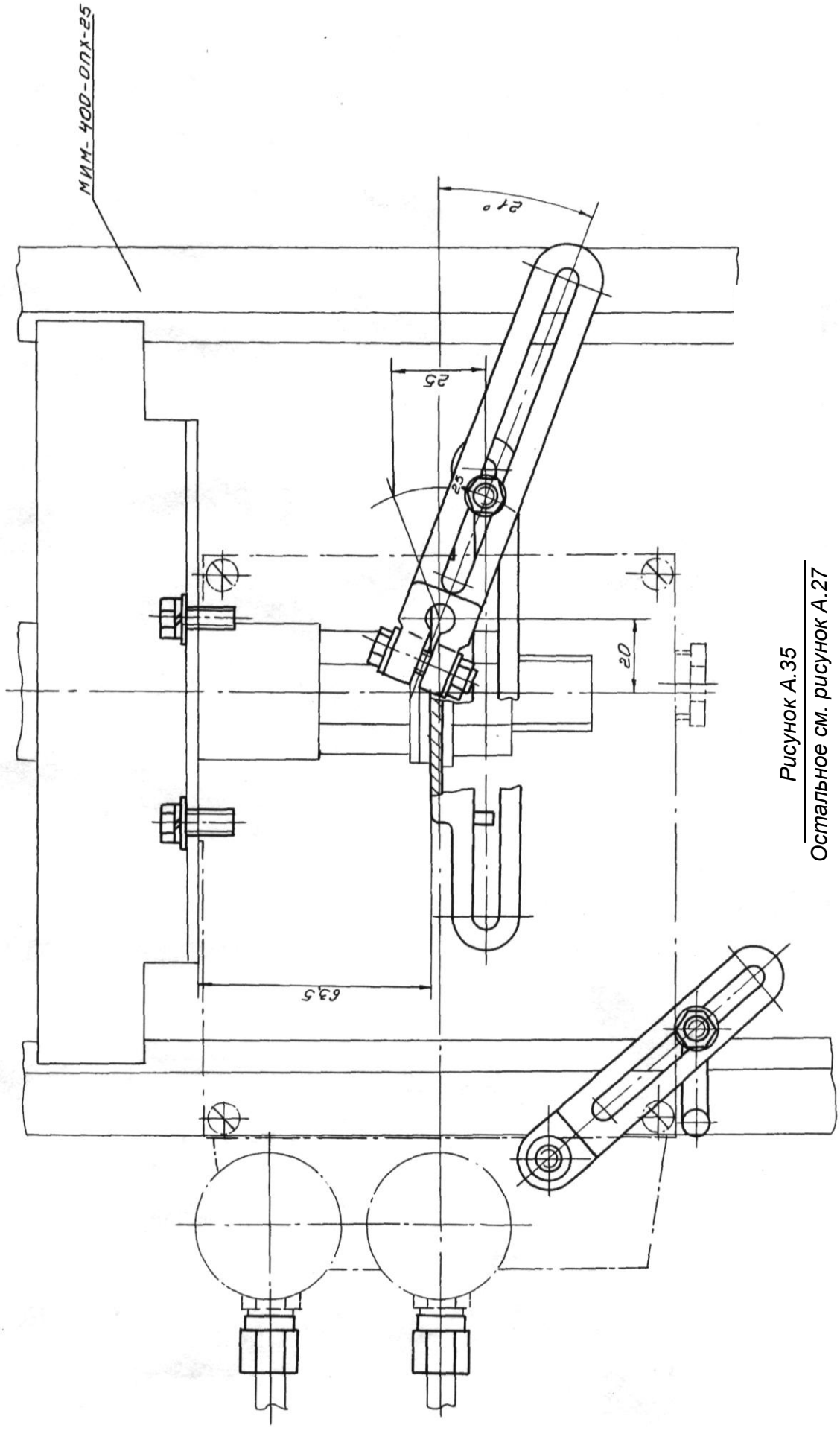


Рисунок А.35  
Остальное см. рисунок А.27

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ОПХ и МИМ-500-ОПХ с ходом 10 мм (стойки сварные)

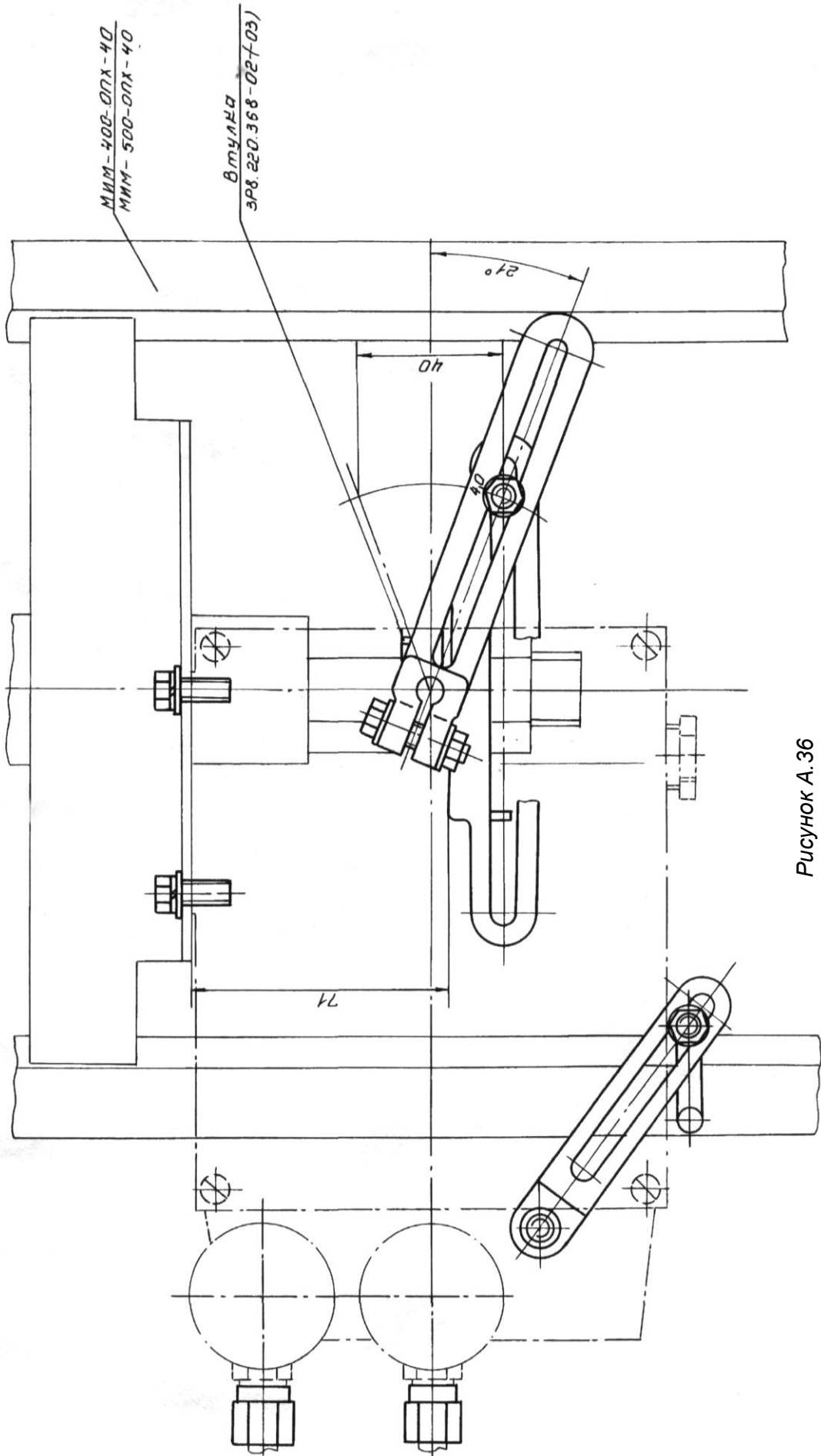


Рисунок А.36  
Остальное см. рисунок А.27



Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ОПХ и МИМ-500-ОПХ с ходом 60 мм (стойки сварные)

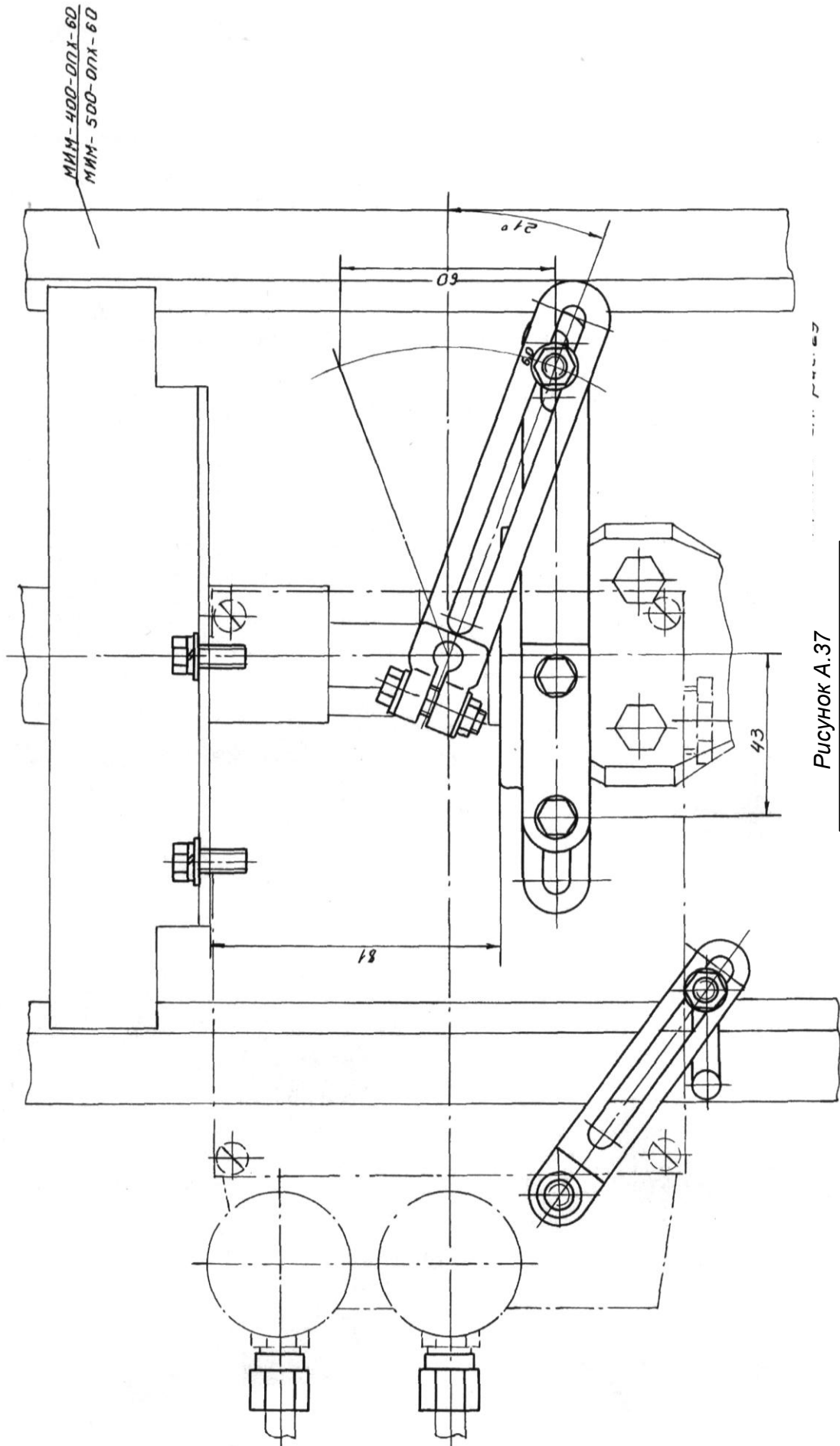


Рисунок А.37

Остальное см. рисунок А.29

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-400-ОПХ и МИМ-500-ОПХ с ходом 100 мм (стойки сварные)

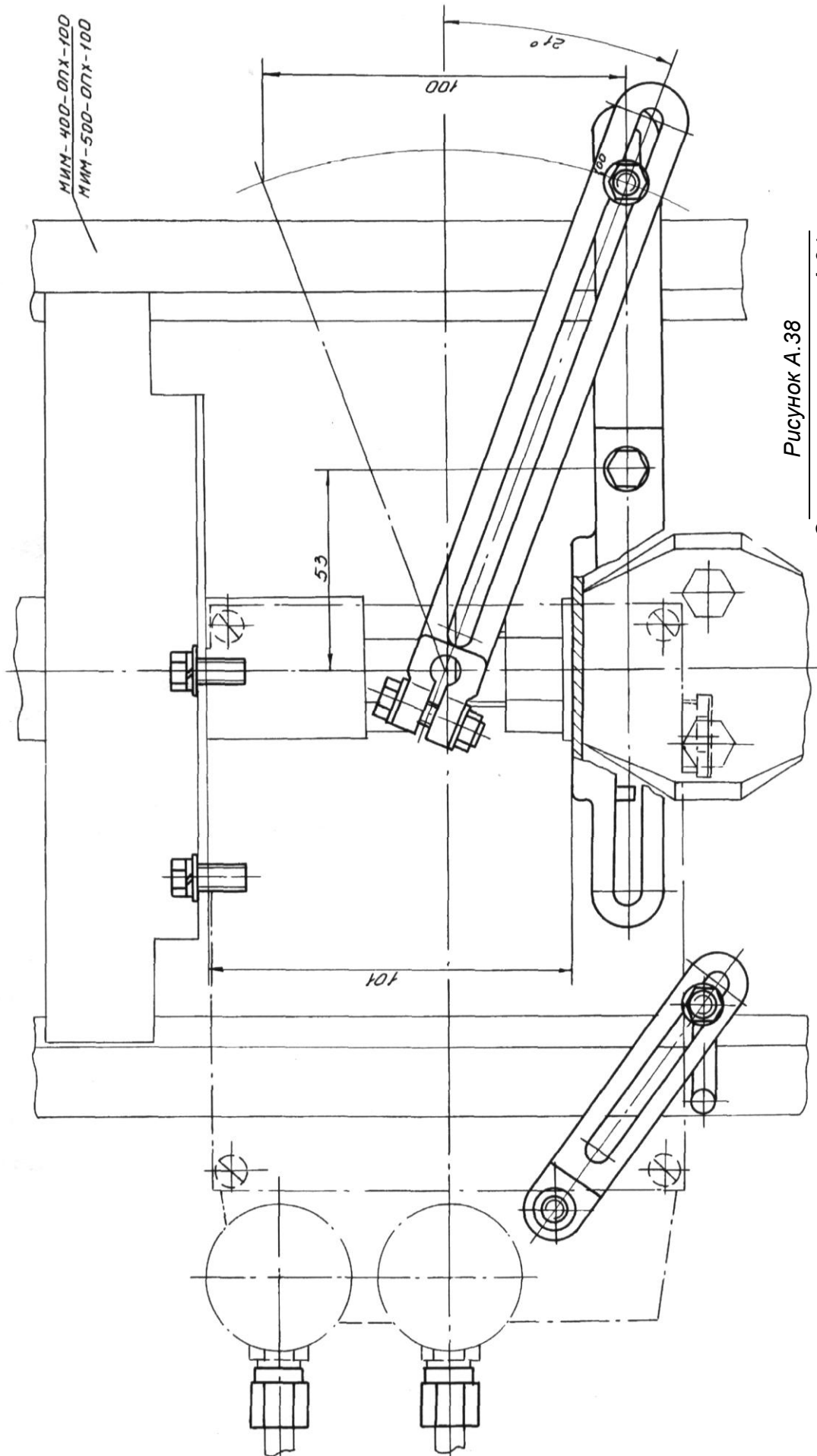


Рисунок А.38

Остальное см. рисунок А.34

Монтаж позиционеров на пневматические мембранные приводы  
серии 2000 СП «Стерхавтоматизация» (стойки круглые)

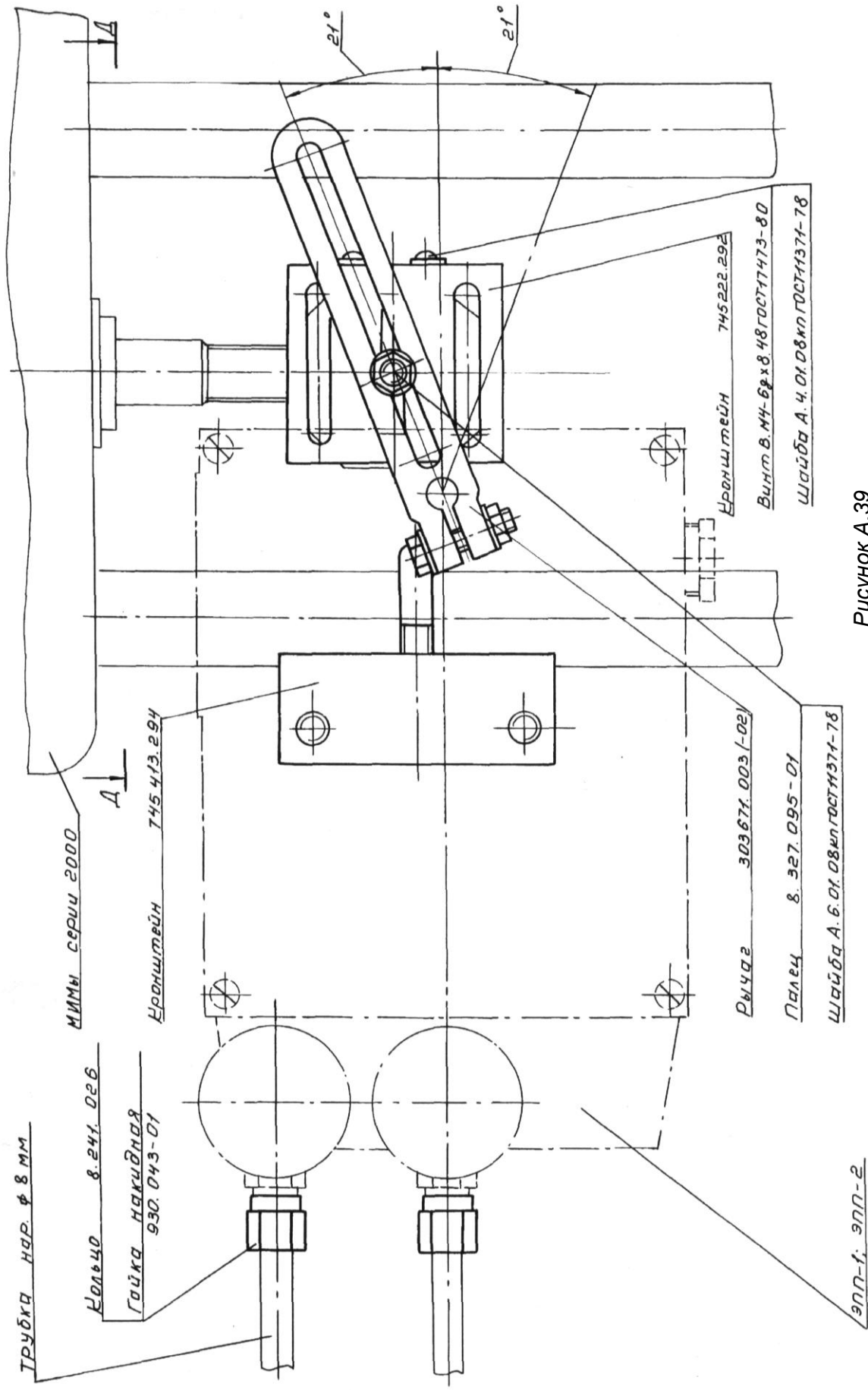


Рисунок А.39

А-А

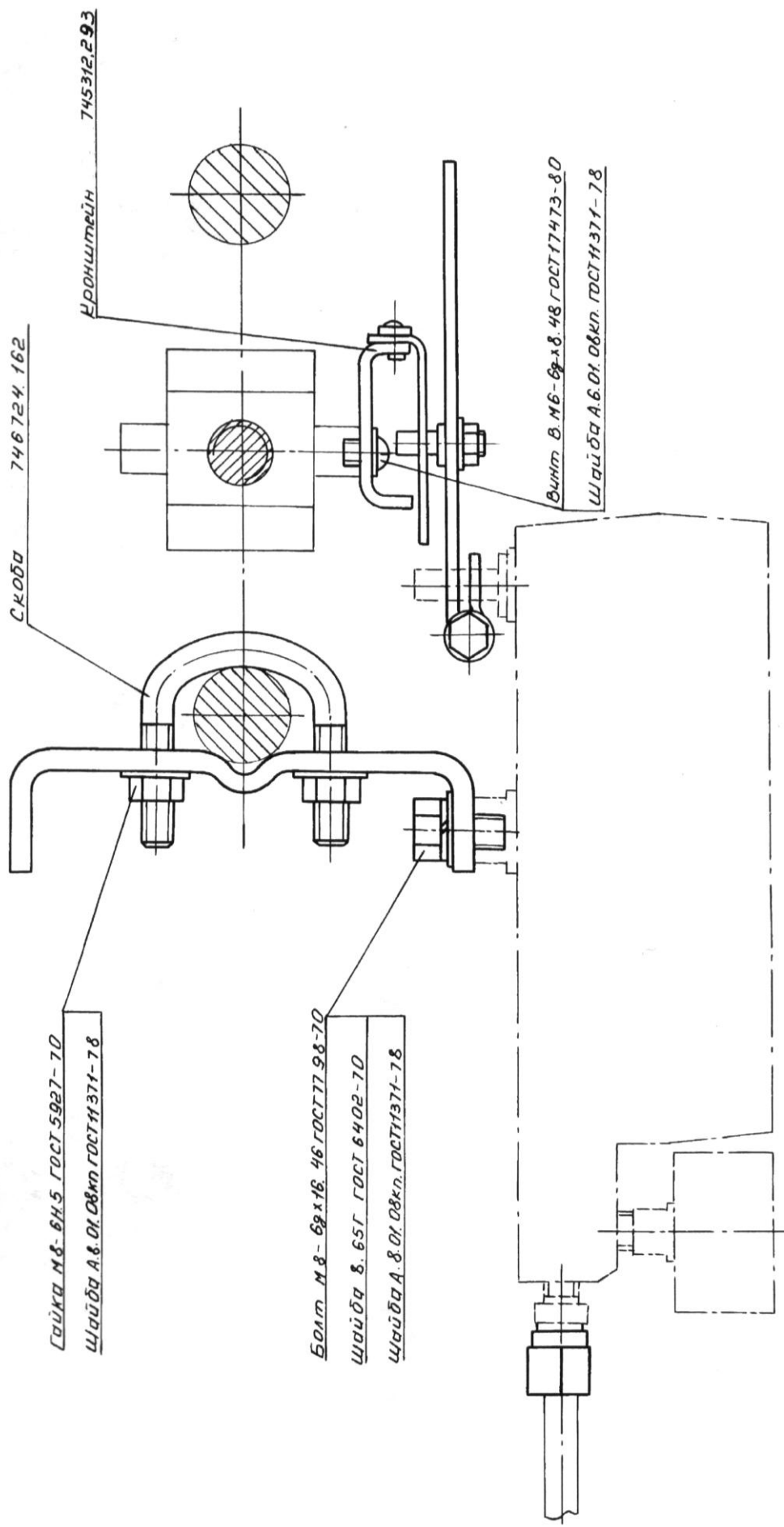
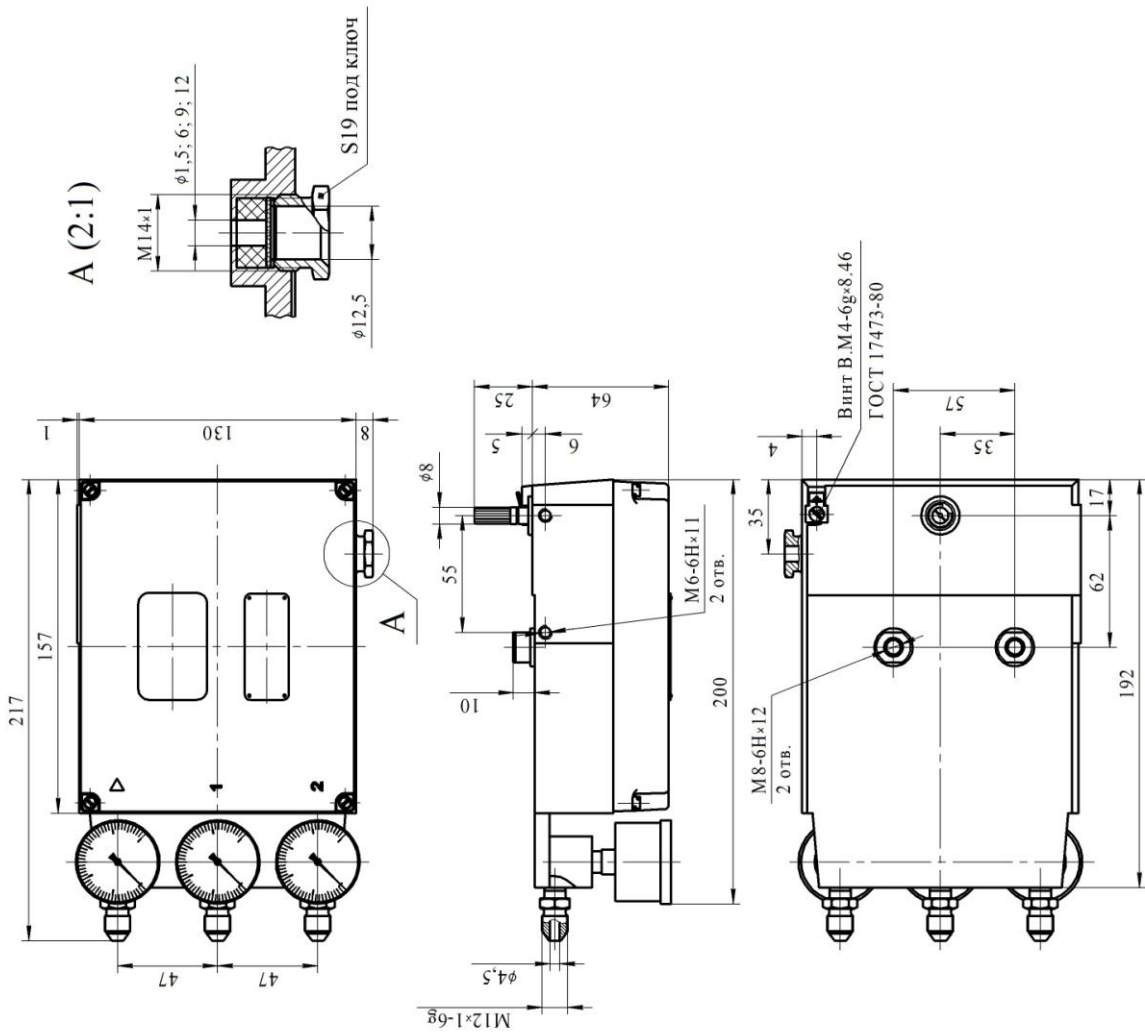


Рисунок А.40

Габаритные, установочные и присоединительные размеры позиционера



A (2:1)

Рисунок А.41а – Для монтажных комплектов "3", "4", "9", "9", "...", "19"  
Остальное см. рисунок А.41

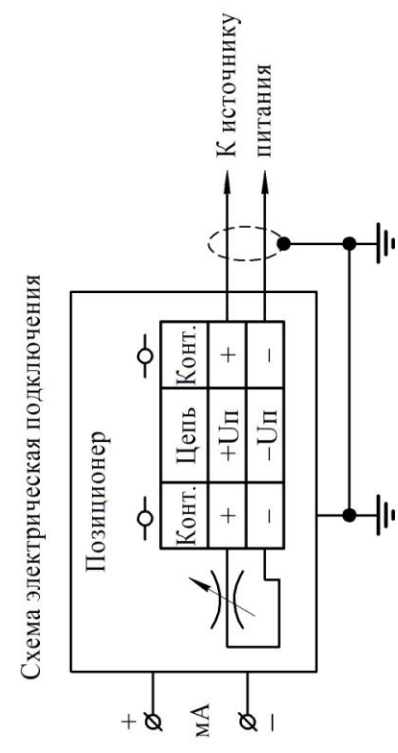
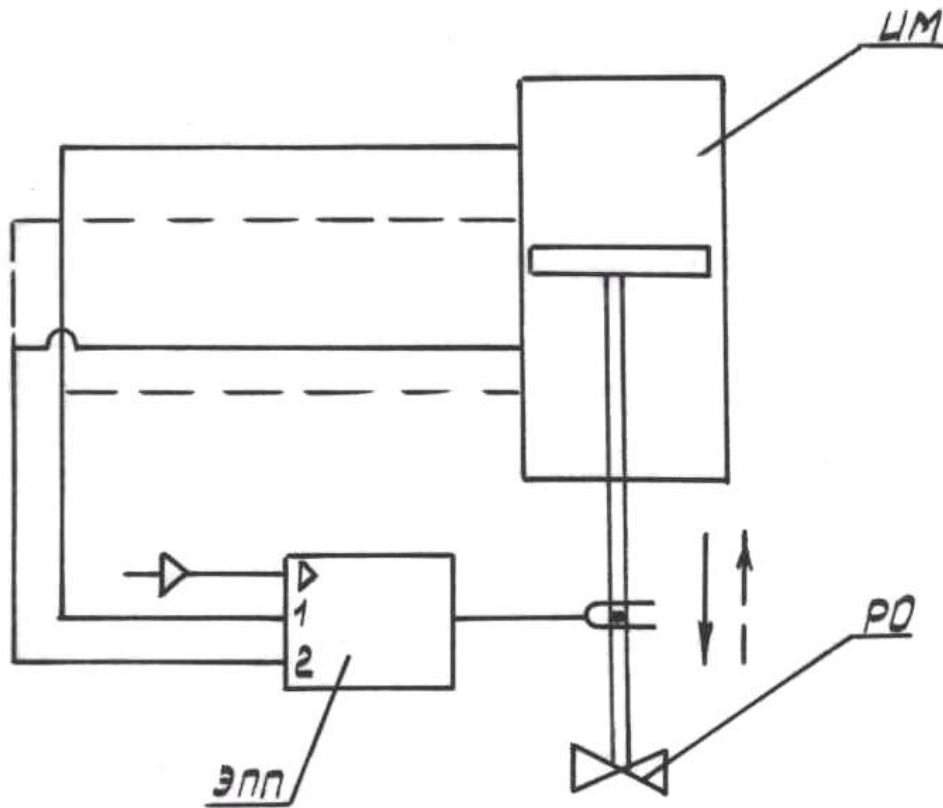


Рисунок А.41 – Для монтажных комплектов "1", "2", "5", "5", "6", "6", "7", "7", "8", "8"

Схема внешних пневматических соединений ЭПП-2, ЭПП-Ех-2



ИМ – исполнительный механизм (поршневой, мембранный);  
 РО – регулирующий орган (прямоходовой, поворотный и др.);  
 ЭПП – электропневмопозиционер.

Рисунок А.42

Схема внешних электрических соединений позиционера ЭПП-Ех с барьером БИП-1

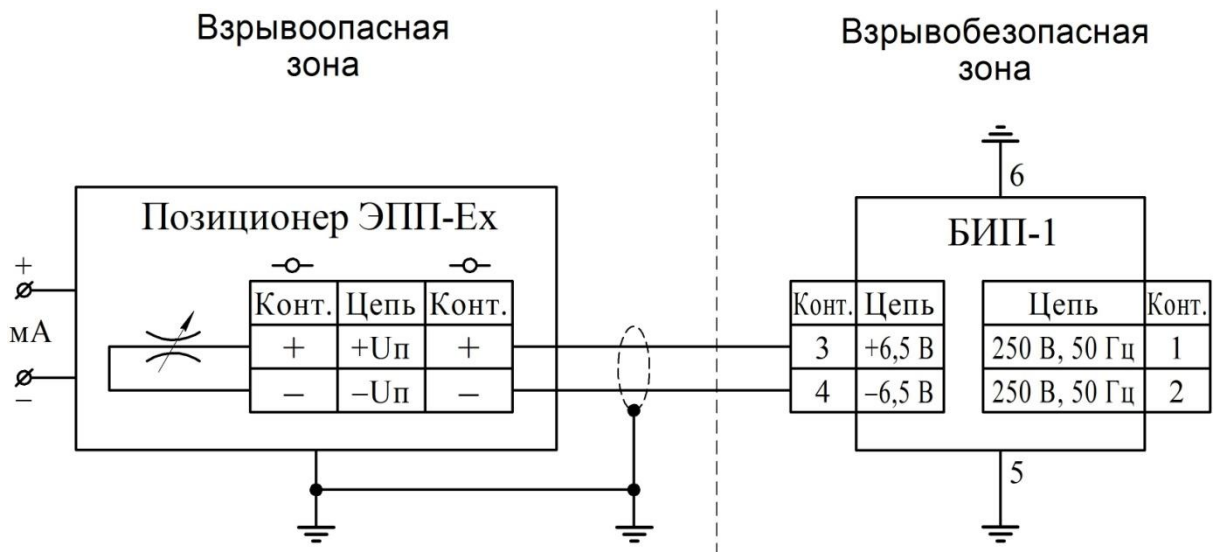


Рисунок А.43

Схема подключения позиционера для проверки точностных характеристик

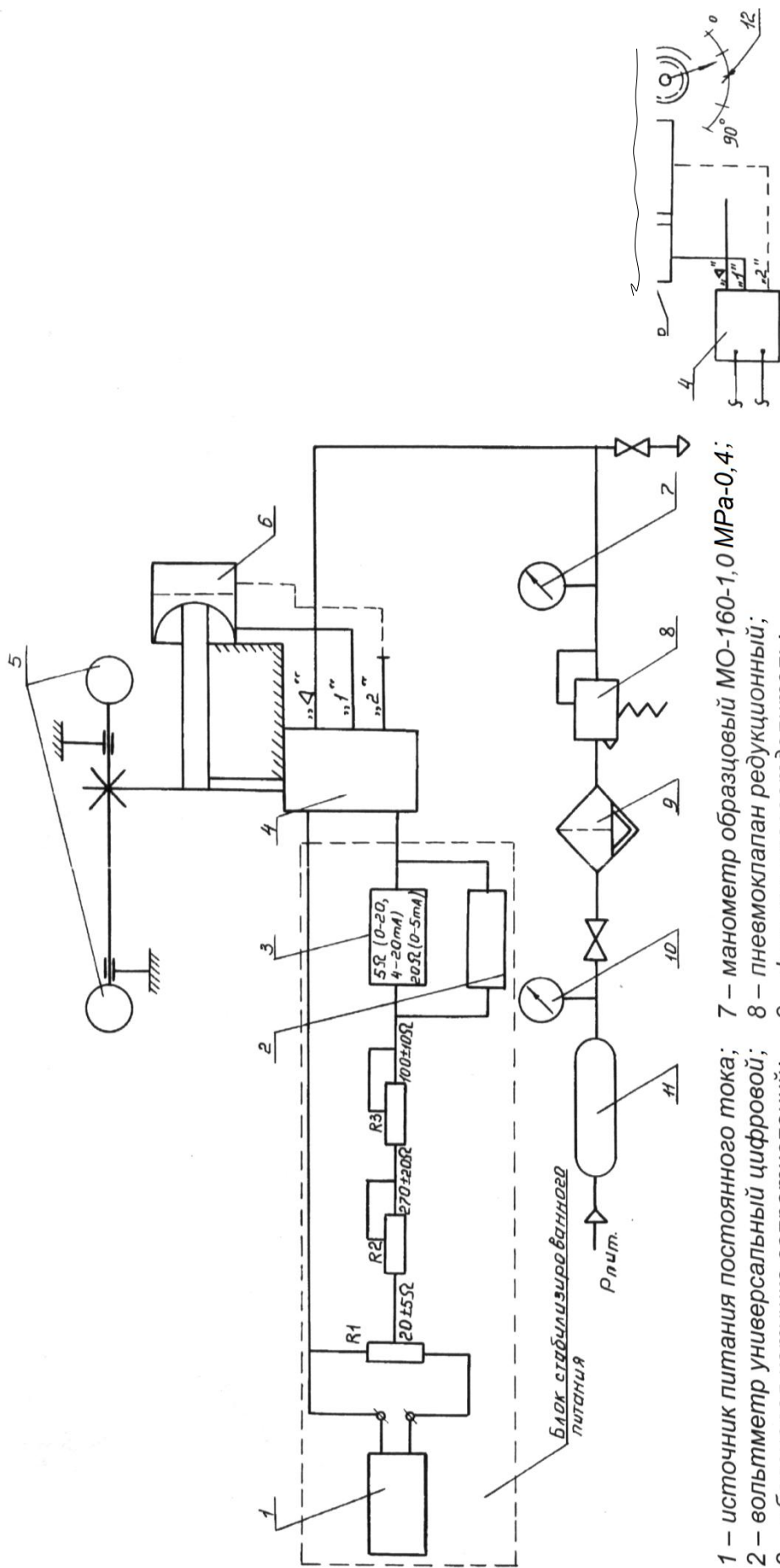


Рисунок А.44а – Для поворотных исполнительных механизмов

Остальное см. рисунок А.44

Рисунок А.44

**Приложение Б**  
(обязательное)

Таблица Б.1 – Комплект монтажных частей ЦТКА.422941.002

| Обозначение     | Наименование                    | Обозначение монтажного комплекта/Количество, шт. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                 |                                 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ЗР6.366.109     | Тяга                            | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | 1  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  |
| ЦТКА.303671.003 | Рычаг                           | 1  | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -  | -  | -  | 1  |
|                 | -02                             | -  | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  |
| ЗР8.090.357     | Кронштейн                       | -  | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| ЗР8.090.358     | Кронштейн                       | -  | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| ЗР8.220.368     | Втулка                          | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЗР8.262.033     | Зажим                           | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЗР8.327.095     | Палец                           | -  | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | 2  | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЗР8.600.497     | Палец                           | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | -  | -  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|                 | Планка                          | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  |
| ЗР8.663.019     | Крючок                          | -  | - | - | - | - | - | 1 | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | Крючок                          | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| ЗР8.667.244     | Скоба                           | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | Скоба                           | 3  | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  |
| МП8.241.026     | Кольцо                          | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| МП8.667.138     | Скоба                           | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| МП8.930.043-01  | Гайка накладная                 | 3  | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  |
| ЦТКА.711141.260 | Кольцо                          | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|                 | -01                             | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| ЦТКА.745222.292 | Кольцо                          | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | -02                             | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЦТКА.745312.293 | Кронштейн                       | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЦТКА.745413.294 | Кронштейн                       | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| ЦТКА.746724.162 | Скоба                           | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | Скоба                           | 1  | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | Болт М6-6g×16.46 ГОСТ 7798-70   | -  | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 3  | 3  | 5  | 3  | 3  | 5  | 3  | 5  | -  | -  | 5  |
|                 | Болт М8-6g×16.46 ГОСТ 7798-70   | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 2  | 2  | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Винт В.М4-6g×8.48 ГОСТ 17473-80 | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Винт В.М6-6g×8.48 ГОСТ 17473-80 | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Гайка М6-6Н.5 ГОСТ 5927-70      | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|                 | Гайка М8-6Н.5 ГОСТ 5927-70      | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Шайба 6.65Г ГОСТ 6402-70        | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
|                 | Шайба 8.65Г ГОСТ 6402-70        | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 2  | 2  | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Шайба А.4.01.08кп ГОСТ 11371-78 | 2  | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |
|                 | Шайба А.6.01.08кп ГОСТ 11371-78 | 3  | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 6 | 6  | 7  | 11 | 6  | 7  | 11 | 7  | 11 | 7  | 11 | 11 |
|                 | Шайба А.8.01.08кп ГОСТ 11371-78 | 4  | 4 | - | - | 4 | - | - | - | 2 | 2  | 2  | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 4  |
|                 | Шайба 5.65Г ГОСТ 11648-75       | -  | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | 2  | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 2  |

**П р и м е ч а н и я**

- 1 Монтажные детали поставляются в том же исполнении что и позиционер.
- 2 Монтажный комплект «20» является универсальным и может использоваться с любым типом позиционера.