

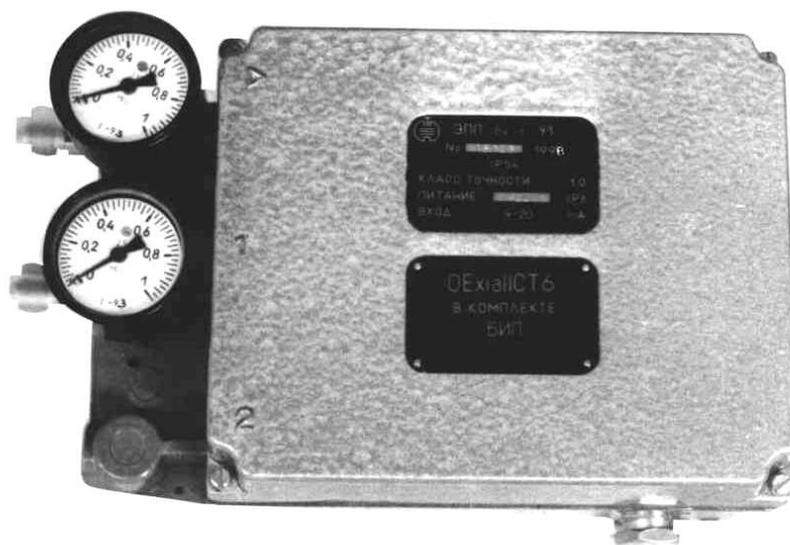
ОКП 42 1825



**Позиционеры электропневматические
ЭПП, ЭПП-Ех**

ПАСПОРТ

ЦТКА.422422.001 ПС



1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Positionеры электропневматические ЭПП, (в дальнейшем - позиционеры), позиционеры электропневматические взрывозащищенные ЭПП-Ex, 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.

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

Positionеры электропневматические взрывозащищенные ЭПП-Ex работают с барьером искрозащиты пассивным БИП-1 (в дальнейшем – БИП-1), а также с аналогичными БИП-1 барьерами безопасности с соответствующей областью применения и маркировкой [Exia]IIC, обеспечивающими искробезопасность входной цепи позиционера и устанавливаемым вне взрывоопасной зоны.

Positionеры ЭПП-Ex имеют уровень взрывозащиты "особовзрывобезопасный" с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" и маркировку взрывозащиты «0ExialICT6 X», соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96) и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ-99 и других нормативных документов, определяющих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Знак «X», стоящий после маркировки «0ExialICT6 X» означает, что при монтаже и эксплуатации позиционеров с барьерами безопасности, аналогичными по назначению БИП-1, необходимо соблюдать «особые условия эксплуатации», которые должны быть отражены в сопроводительной документации, подлежащей обязательной поставке в комплекте с каждым позиционером ЭПП-Ex.

«Особые условия эксплуатации»:

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

б) При электропитании позиционеров с маркировкой «0ExialICT6 X» по искробезопасной цепи:

- эксплуатация позиционеров разрешается только в комплекте с аналогичными БИП-1 барьерами безопасности с соответствующей областью применения и маркировкой «[Exia]IIC», установленными вне взрывоопасной зоны, имеющими сертификат соответствия (свидетельство о взрывозащищенности) и разрешение на применение Ростехнадзора;

- электрические параметры позиционеров ЭПП-Ex с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать электрическим параметрам, указанным на барьере безопасности.

Positionеры не имеют самостоятельного применения, являются комплектующими изделиями для исполнительных механизмов.

1.2 Исполнения позиционеров:

1) по стойкости к механическим воздействиям - виброустойчивое и вибропрочное с группой исполнения N 3 по ГОСТ Р 52931-2008;

2) по защищенности от воздействия окружающей среды вводное устройство и оболочка позиционера имеют степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;

3) по защищенности от воздействия окружающей среды позиционеры могут быть коррозионностойкого исполнения. Коррозионностойкие позиционеры предназначены для эксплуатации в среде, содержащей до 10 мг/м³ сероводорода и (или) сернистого ангидрида и в аварийных ситуациях (в течение 3-4 часов) - до 100 мг/м³ сероводорода и (или) сернистого ангидрида до 200 мг/м³;

4) по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха позиционеры соответствуют климатическому исполнению У, категории размещения I по ГОСТ 15150-69, группы исполнения ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но для работы при температуре от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности 95 % при 35 °С.

1.3 Структура условного обозначения позиционеров:

ЭПП (ЭПП-Ех)	X	X	X	X	X	X	X	
								<p>Климатическое исполнение: «У1»-обычное «У1Э»-экспортное «Т2»-тропическое</p> <p>Обозначение монтажного комплекта согласно таблицам 1, 1а, 1б</p> <p>Давление питания: 250 кПа (2,5 kgs/sm²); 400 кПа (4,0 kgs/sm²); 600-630 кПа (6,0-6,3 kgs/sm²)</p> <p>Входные сигналы: 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА</p> <p>«90» – для поворотных исполнительных механизмов</p> <p>«1» – одностороннего действия; «2» – двустороннего действия</p> <p>«Ор» - для позиционеров в коррозионностойком исполнении (согласно заказу)</p>
Тип позиционера								

Таблица 1

Обозначение монтажного комплекта	Тип позиционера	Тип комплектуемого исполнительного механизма	Условный ход выходного элемента, мм	Вид действия	Конструкция стойки исполнительного механизма
«1»	ЭПП-2, ЭПП-Ех-2	Пневматические мембранные приводы серии 2000 СП «Стерхавтоматизация»	10-60	ППХ*	круглые
«2»	То же		60-100		
«3»	__//__	Поршневые исполнительные механизмы	10-60	и	-
«4»	__//__		60-100		
«5»	ЭПП-1, ЭПП-Ех-1	Пневматические мембранные приводы серии 2000 СП «Стерхавтоматизация»	10-60	ОПХ**	круглые
«6»	То же		60-100		

Таблица 1а

Обозначение монтажного комплекта	Тип позиционера	Тип комплектуемого исполнительного механизма			
		Диаметр заделки мембраны, мм	Условный ход выходного элемента, мм	Вид действия	Конструкция стоек
«7»	ЭПП-1, ЭПП-Ех-1	160, 200, 250, 320, 400, 500	10-60	ППХ	-
«8»	То же	400, 500	60-100		
«9»	__//__	160	10, 16, 25	и	Литые
«10»	__//__	200	10, 16, 25	ОПХ	Литые
		250	10, 16, 25, 40		
		400	25, 40	ППХ	ДАЗ***
«11»	__//__	320	16, 25, 40	ППХ	Литые
			16, 25, 40, 60	ОПХ	
		400	25, 40		ДАЗ
«12»	ЭПП-1 ЭПП-Ех-1	320	60	ППХ	Литые
		400		ОПХ	ДАЗ
		400			
«13»	То же	200	10, 16	ППХ и ОПХ	Сварные
		250	16, 25, 40		
«14»	__//__	320	25, 40	ППХ	То же
			16, 25, 40	ОПХ	
		400	25, 40	ППХ	
			25	ОПХ	
			500	40	
«15»	__//__	320	60	ППХ и ОПХ	__//__
		400			
		500			
«16»	__//__	400	40	ОПХ	__//__
		500			
«17»	__//__	400	100	ППХ и ОПХ	__//__
		500			

Примечание. *ППХ – исполнительный механизм прямого действия;

**ОПХ – исполнительный механизм обратного действия;

***ДАЗ – конструкция стойки Дунаевецкого арматурного завода.

По заказу потребителя позиционеры могут комплектоваться универсальным монтажным комплектом согласно приложения.

Таблица 1б

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

1.4 Сведения о сертификации

Сертификат соответствия № РОСС.RU.НО06.В00372 требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, выданный Органом по сертификации «ТехСИ» г. Москва. Срок действия сертификата по 23.12.2013 г.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон изменения входного электрического сигнала постоянного тока:
для барьера БИП-1 0-5; 0-20; 4-20 мА;

для позиционеров - 0-5; 0-20; 4-20 мА.

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

2.3 Входное сопротивление в зависимости от диапазона изменения входного сигнала, не более:

580 ±30 Ω - для диапазона входного сигнала 0-5 мА;

115 ± 15 Ω - для диапазонов входных сигналов 0-20; 4-20 мА.

2.4 Давление воздуха питания 250, 400, 600, 630 кПа. Допускаемое отклонение давления воздуха питания от номинального значения ± 10 %.

2.5 Классы загрязненности воздуха питания I или 3 класса по ГОСТ 17433-80. Допускается содержание сероводорода в воздухе питания позиционеров коррозионно-стойкого исполнения до 10 мг/м³ и (или) сернистого ангидрида до 10 мг/м³.

2.6 Позиционеры с возвратно-поступательным движением выходного вала исполнительного механизма обеспечивают условный ход исполнительного механизма, соответствующий ряду 10, 16, 25, 40, 60, 100 мм. Позиционеры для поворотных исполнительных механизмов имеют угол поворота выходного вала 90°.

2.7 Класс точности 1,0.

2.8 Предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от величины условного хода, не должен превышать ± 1,0.

2.9 Гистерезис - 1 %.

2.10 Порог чувствительности не более 0,1 % диапазона изменения входного сигнала.

2.11 Расход воздуха питания в установившемся режиме, не более

Таблица 1в

Давление воздуха питания, кПа	Расход воздуха питания для позиционеров одностороннего действия, м ³ /h	Расход воздуха питания для позиционеров двустороннего действия, м ³ /h
250	0,6	0,9
400	0,8	1,2
600 - 630	1,2	1,5

2.12 Максимальный расход воздуха на выходе позиционера в переходном режиме при давлении воздуха питания 400 кПа – 18 м³/h.

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

1) одностороннего действия – 2,3 кг;

2) двустороннего действия – 2,5 кг.

2.14 Средний срок службы позиционеров ЭПП, ЭПП-Ех – 10 лет, позиционеров коррозионно-стойкого исполнения – 6 лет.

2.15 Максимальные электрические параметры позиционеров ЭПП-Ех, не более:

U_i – входное напряжение 7,1 V;

L_o - внешняя индуктивность 2,0 мН;

I_i – входной ток 110 мА;

C_o - внешняя емкость 0,25 мкФ;

L_i – внутренняя индуктивность 12 мН.

Позиционеры ЭПП-Ех не содержат емкостных компонентов.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки должен соответствовать приведенному в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.	Примечание
ЦТКА 422422.001	Позиционер	1 шт.	Согласно заказу
ЦТКА.422422.003	Позиционер ЭПП-Ех (в составе с барьером БИП-1)	1 компл.	Согласно заказу
ЦТКА.426431.032	Барьер БИП-1 (для позиционеров ЭПП-Ех)	1 шт.	Согласно заказу
ЦТКА.408862.006	Фильтр-стабилизатор давления воздуха ФСДВ	1 шт.	Согласно заказу
ЦТКА.422422.001 ПС	Паспорт	1 экз.	
ЦТКА.422491.002	Комплект монтажных частей	1 компл.	См. приложение
	Кольцо ГОСТ 18829-73 003-005-14-2-8	2 шт.	

Примечание. При отсутствии указания в заказ-наряде позиционеры поставляются настроенными на прямой ход.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПОЗИЦИОНЕРА

4.1 Принцип действия.

4.1.1 Магнитное поле, возникающее при прохождении тока через катушку 1 (рис.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 равновесия 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.

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.

4.2 Конструкция.

4.2.1 Конструкция позиционера приведена на рис.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.

4.2.2 Конструкция блока преобразования приведена на рис.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 колодку 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.

4.2.3 Конструкция пневматического усилителя представлена на рис.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.

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПОЗИЦИОНЕРА ЭПП-Ех

5.1 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 Р 51330.10-99.

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

5.2 На крышке позиционера прикреплена табличка с маркировкой взрывозащиты «0ExiaIICT6 X».

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

6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Эксплуатация позиционеров должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с данным паспортом.

6.2 Безопасность эксплуатации позиционеров обеспечивается:

1) прочностью и герметичностью полостей;

2) надежным креплением позиционера при монтаже на исполнительном механизме.

6.3 При испытании позиционера необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

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

6.5 Подсоединение или отсоединение проводников от позиционера должно производиться при отключенном барьере БИП-1.

6.6 При работе позиционеры должны быть заземлены. На корпусе позиционера имеется специальный винт и обозначение места заземления.

6.7 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.

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

6.9 Остальные требования безопасности – по ГОСТ Р 52931-2008 раздел 6.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Подготовка к установке.

7.1.1 После распаковки подготовку позиционера к работе следует проводить в следующей последовательности:

1) проверить комплектность поставки согласно комплекта монтажных частей;

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

3) удалить заглушки со штуцеров и вводного устройства 14 (рис.2) для подсоединения электрического кабеля;

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

7.2 Монтаж.

7.2.1 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. Способ монтажа приведен на рис.5-40. Габаритный чертеж позиционера приведен на рис.41.

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

7.2.3 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 (рис.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 совпадала 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;

6) к штуцеру 1 (2) подсоединить линию исполнительного механизма, к штуцеру «>» подсоединить линию давления 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 (рис.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 ПрП2х1 ТУ 16.К19-01-87. Облуженные концы проводов вставить в разъем, соблюдая при этом полярность. Экранирующую оплетку кабеля при помощи винта 15 (рис.2) заземлить. Ввинчиванием патрубка обеспечить герметичность кабеля за счет деформации уплотнительного кольца. Корпус позиционера заземлить.

Подать давление питания, проверить герметичность штуцерных соединений.

7.2.4 Настройка позиционера одностороннего действия проводится в следующей последовательности:

1) убедиться в правильности расположения ползуна 10 (рис.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 (рис.2) должен показать давление питания, а шток исполнительного механизма должен совершить ход. Быстрота перемещения штока достигается за счет поворота дросселя 16 (рис.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 (рис.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 (рис.2) путем его отвинчивания. Отвинчивание дросселя 16 более чем на 0,75 оборота, приводит к снижению чувствительности позиционера.

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

7.2.5 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 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 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 kgf/cm² до половины давления 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).

7.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

7.3.1 Позиционеры ЭПП-Ех, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПЭЭП и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

7.3.2 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 целостности корпусов. Монтаж позиционеров с барьером БИП-1 должен производиться в соответствии со схемой внешних электрических соединений, приведенной на рис.43.

7.3.3 Максимальные электрические параметры позиционеров ЭПП-Ех должны быть не более:

U_i – входное напряжение 7,1 V;

L_o - внешняя индуктивность 2,0 мН;

I_i – входной ток 110 мА;

C_o - внешняя емкость 0,25 мкФ;

L_i – внутренняя индуктивность 12 мН.

Позиционеры ЭПП-Ех не содержат емкостных компонентов.

7.3.4 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.

8 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

8.1 Периодически, не реже одного раза в год и перед установкой позиционера 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.

8.2 Условия проверки.

8.2.1 При определении нормируемых метрологических характеристик должны соблюдаться нормальные условия:

1) температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С;

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

3) атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

4) отклонение давления воздуха питания от его номинального значения ± 2 %;

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

8.3 Средства проверки.

8.3.1 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 $0,01-10^5 \Omega$, класс точности 0,2;

6) реостатное сопротивление РСР

сопротивление 300Ω , допустимый ток 5 А;

7) манометр образцовый МО-160-1 МРа-0,4 ТУ 25-05-1664-74;

8) индикатор часового типа, модель ИЧ 50 ТУ 2-034-6И-80. Схема испытательного стенда для определения основной погрешности и гистерезиса представлена на рис.44;

9) мегаомметр М4100/1, ГОСТ 23706-79, предел измерения 0-100 М Ω , напряжение 100 V (для проверки сопротивления изоляции);

10) пробойная установка УПУ-1М, выходное напряжение 10000 V, мощностью до 1 кВт (для проверки электрической прочности изоляции);

11) угловая шкала класса точности 0,25 (для поворотных исполнительных механизмов).

Примечание. Допускается применение в схеме другого оборудования и приборов, обеспечивающих проверку параметров в заданных пределах с необходимой точностью.

8.4 Проведение проверки.

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

8.4.2 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 ходе 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° , 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 пп.2.8, 2.9.

8.4.3 Проверка электрической прочности изоляции должна проводиться на установке, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до 100 V, с мощностью не менее 0,1 кВА. 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 коронно-

го разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

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

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

Измеренные сопротивления изоляции должны быть равны или больше 5 МΩ.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 В процессе эксплуатации позиционера 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 в линиях «▷», «I» и «2» по соответствующим индикаторам;
- 8) положение выходного звена исполнительного механизма по его шкале;
- 9) наличие маркировки взрывозащиты.

9.2 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.

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

9.4 При эксплуатации позиционеров ЭПП-Ех необходимо руководствоваться главой 3.4 ПЭЭП.

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

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 3.

Таблица 3

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.
	Нарушение настройки нулевого положения	Произвести настройку
Утечка воздуха через уплотнительные поверхности и резьбовые соединения	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
Примечание. При работе с винтами, зафиксированными нитроклеем, по окончании работ вновь зафиксировать их от самопроизвольного отвинчивания.		

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Позиционер электропневматический ЭПП _____ У1
(спецзаказ, настроенный на прямой ход, обратный – подчеркнуть)

заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями технических условий «Позиционеры электропневматические ЭПП, ЭПП-Ех» ТУ 311-0227471.030-93 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Контролер ОТК _____
личная подпись и штамп

11а СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Позиционер электропневматический ЭПП-Ех (в составе блока позиционера ЭПП-Ех- _____ У1,
(спецзаказ, настроенный на прямой ход, обратный – подчеркнуть)

заводской номер _____, барьера БИП-1) изготовлен и принят в соответствии с требованиями технических условий «Позиционеры электропневматические ЭПП, ЭПП-Ех» ТУ 311-0227471.030-93 и признан годным для эксплуатации.

Примечание. Заводской номер позиционера соответствует заводскому номеру блока позиционера.

Дата выпуска _____

Контролер ОТК _____
личная подпись и штамп

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие позиционера требованиям ТУ 311-0227471.030-93 при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня ввода позиционера в эксплуатацию.

12.3 Гарантийный срок хранения - 12 месяцев с момента изготовления позиционера.

12а ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Россия, 430030, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Васенко,9.
ОАО «Саранский приборостроительный завод»

13 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в позиционере и подлежащих сдаче в виде лома при полном его списании или износе, кг			
	Классификация по группам ГОСТ 1639-93			
	I	II	IV	V
Алюминий и алюминиевые сплавы	0,045	0,127	1,5	-
Медь и сплавы на медной основе	-	0,0004	0,007	0,09

14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1 Хранение позиционеров в упаковке должно соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения позиционеров не должно быть пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию материалов.

14.2 Условия транспортирования позиционеров исполнения У1 - по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

14.3 Позиционеры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетом производится в отапливаемых герметизированных отсеках.

Вид отправок - малотоннажная.

14.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемятия.

Принципиальная схема позиционера

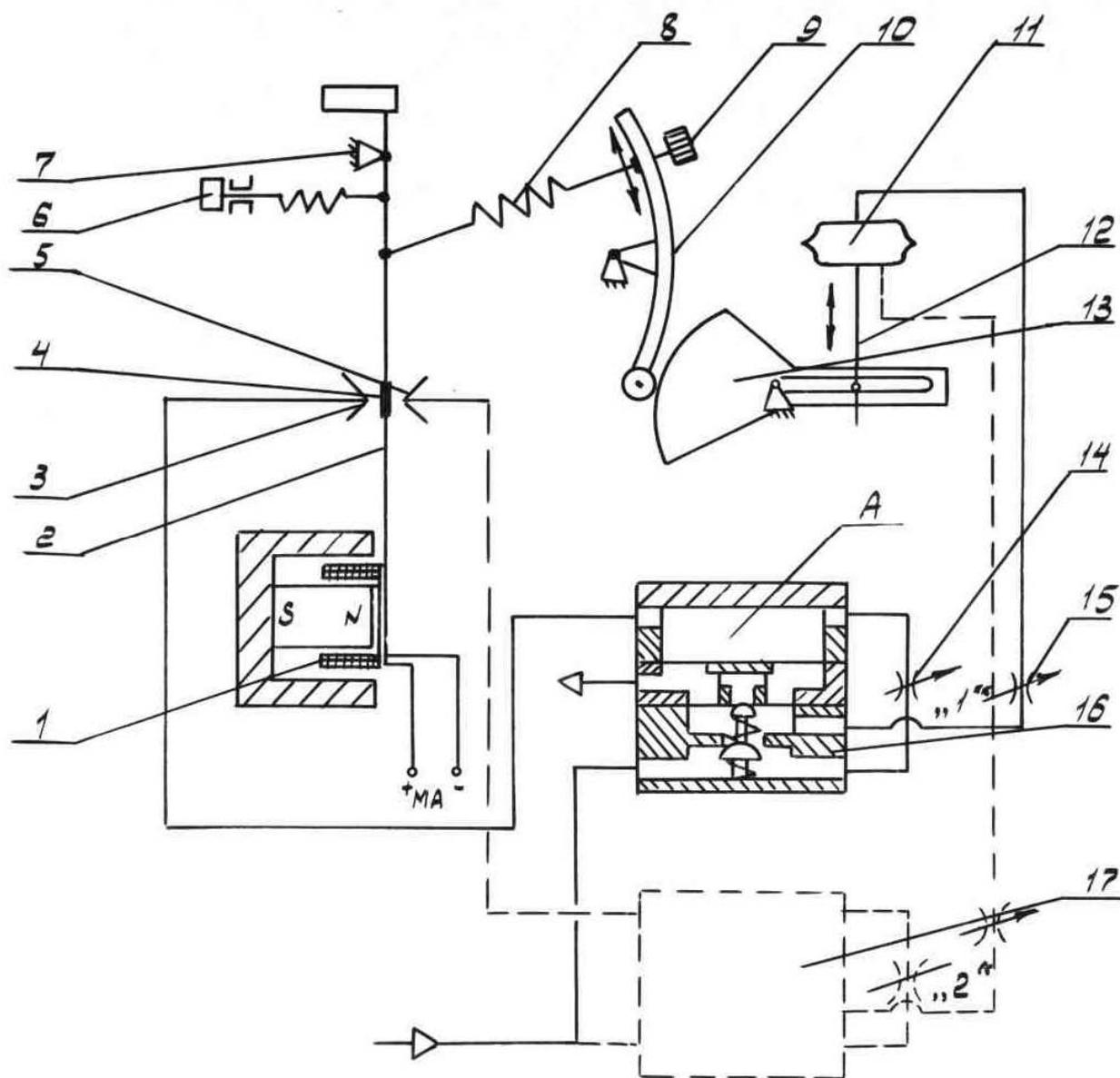


Рис. 1

Для поворотных исполнительных механизмов

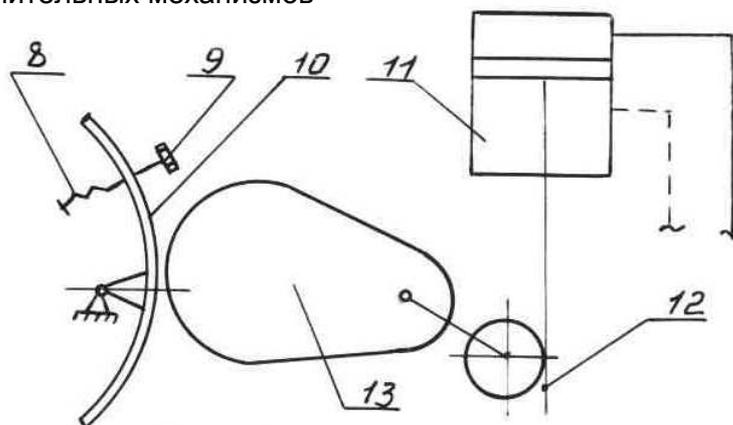


Рис. 1а
Остальное см. рис. 1

Конструкция позиционера

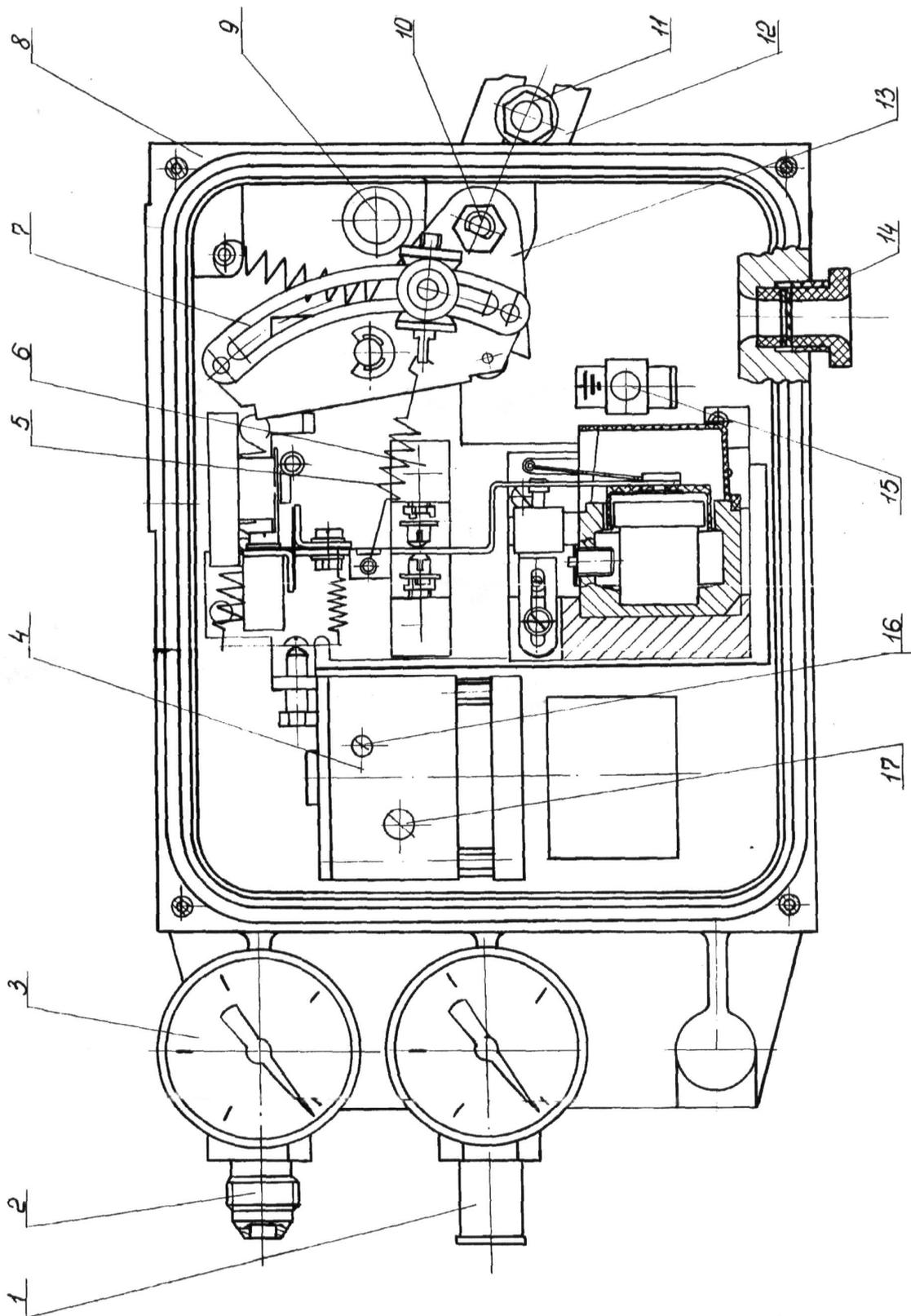


Рис. 2

Конструкция блока преобразователя

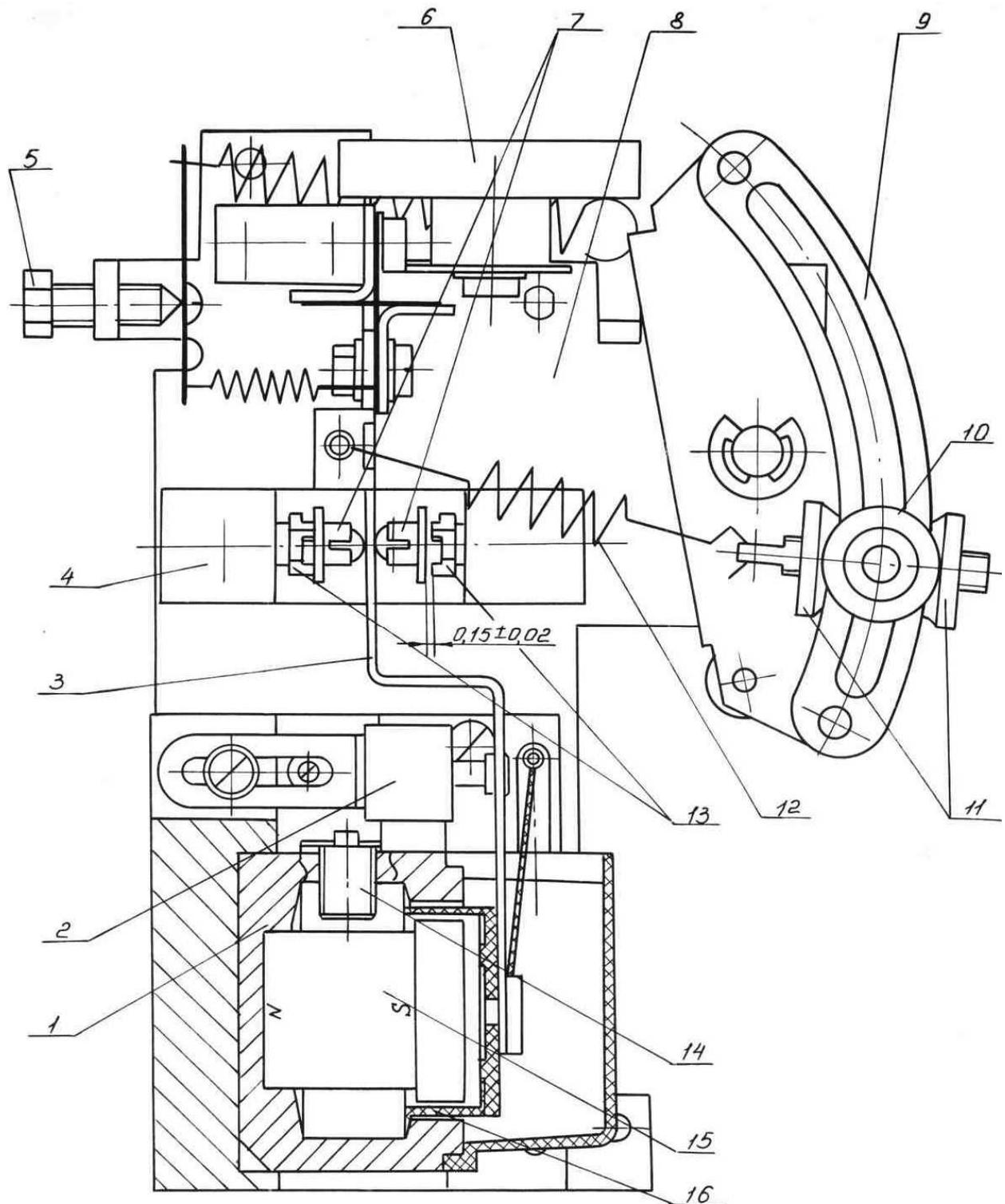


Рис.3

Конструкция пневматического усилителя

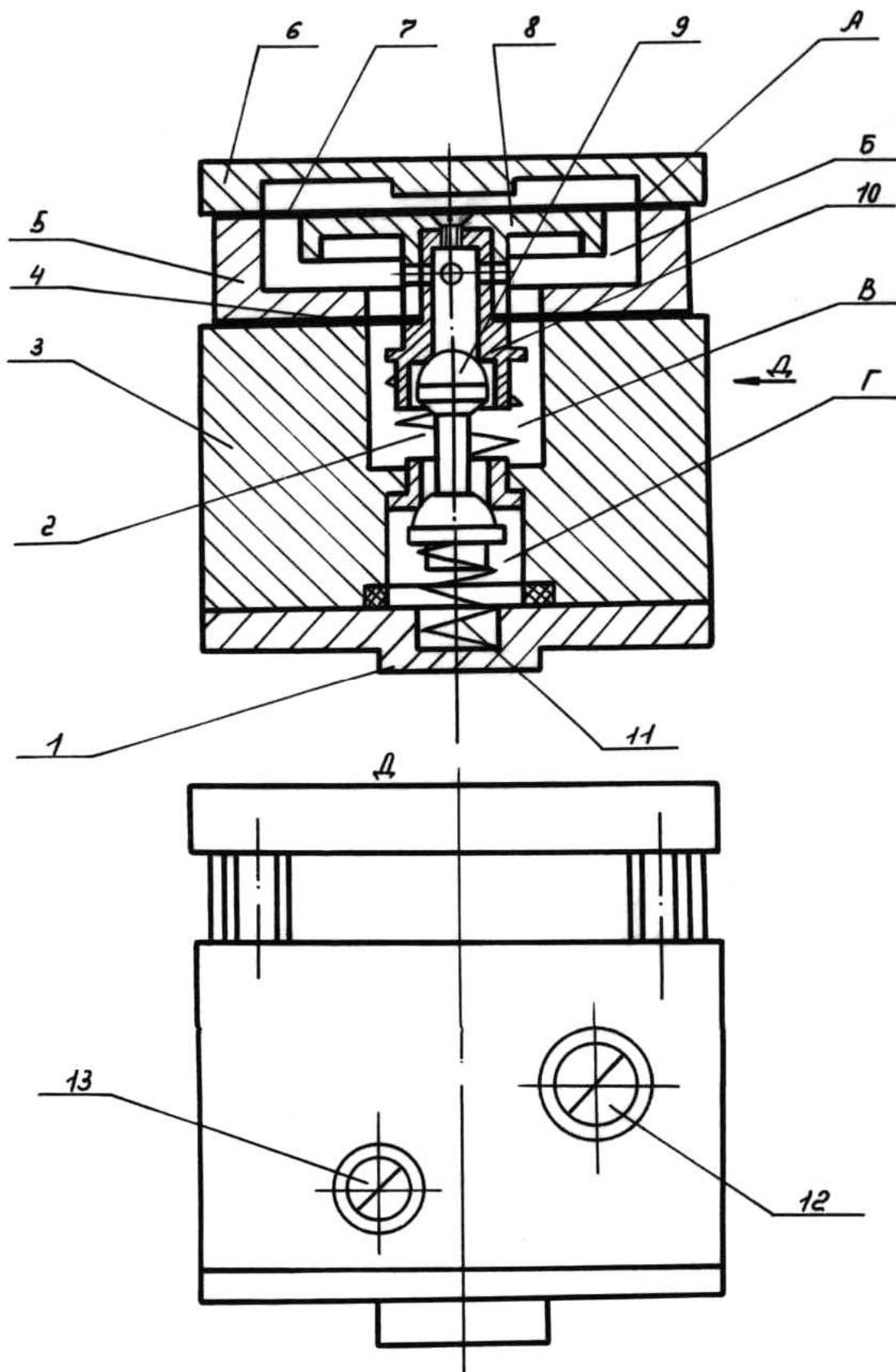
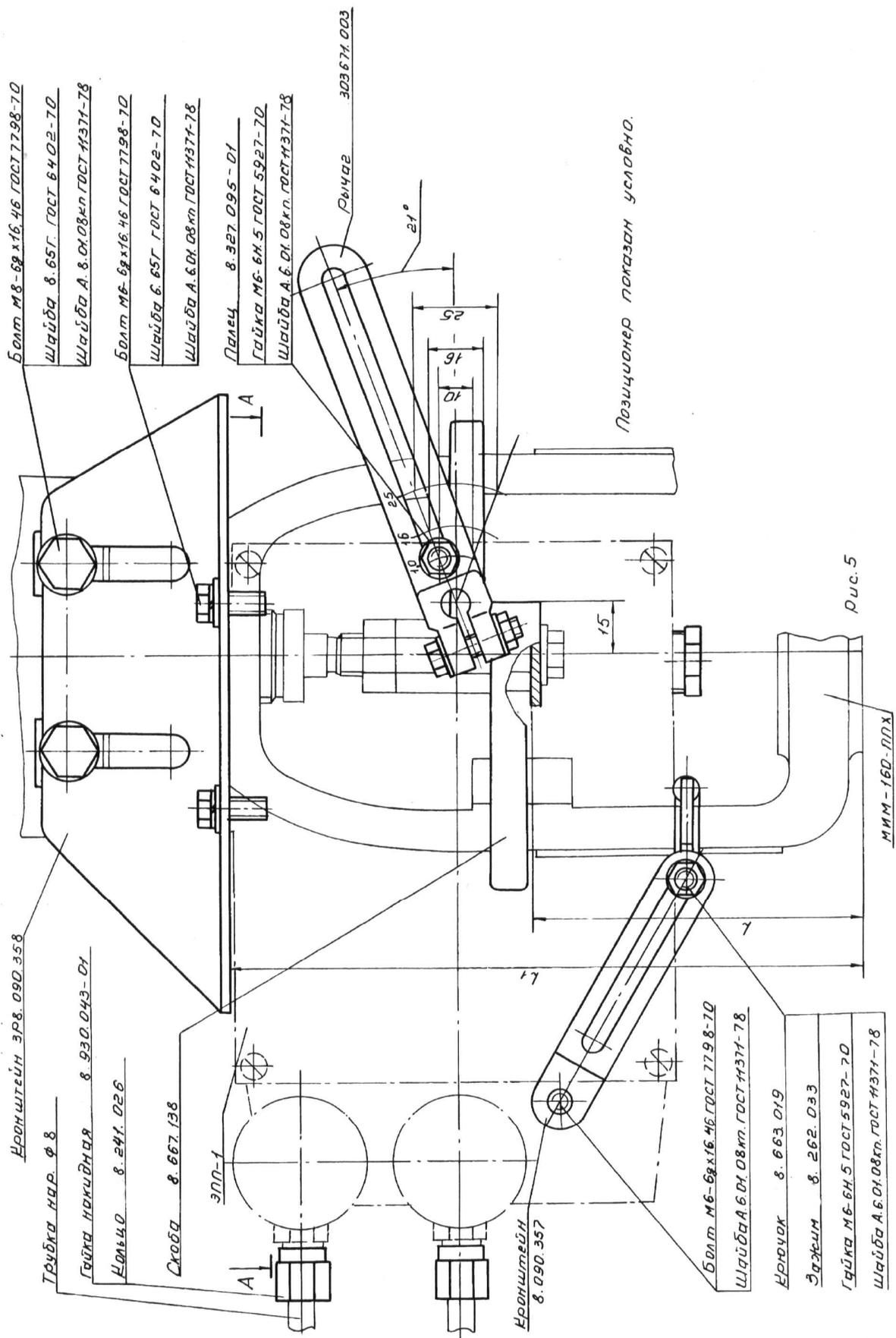
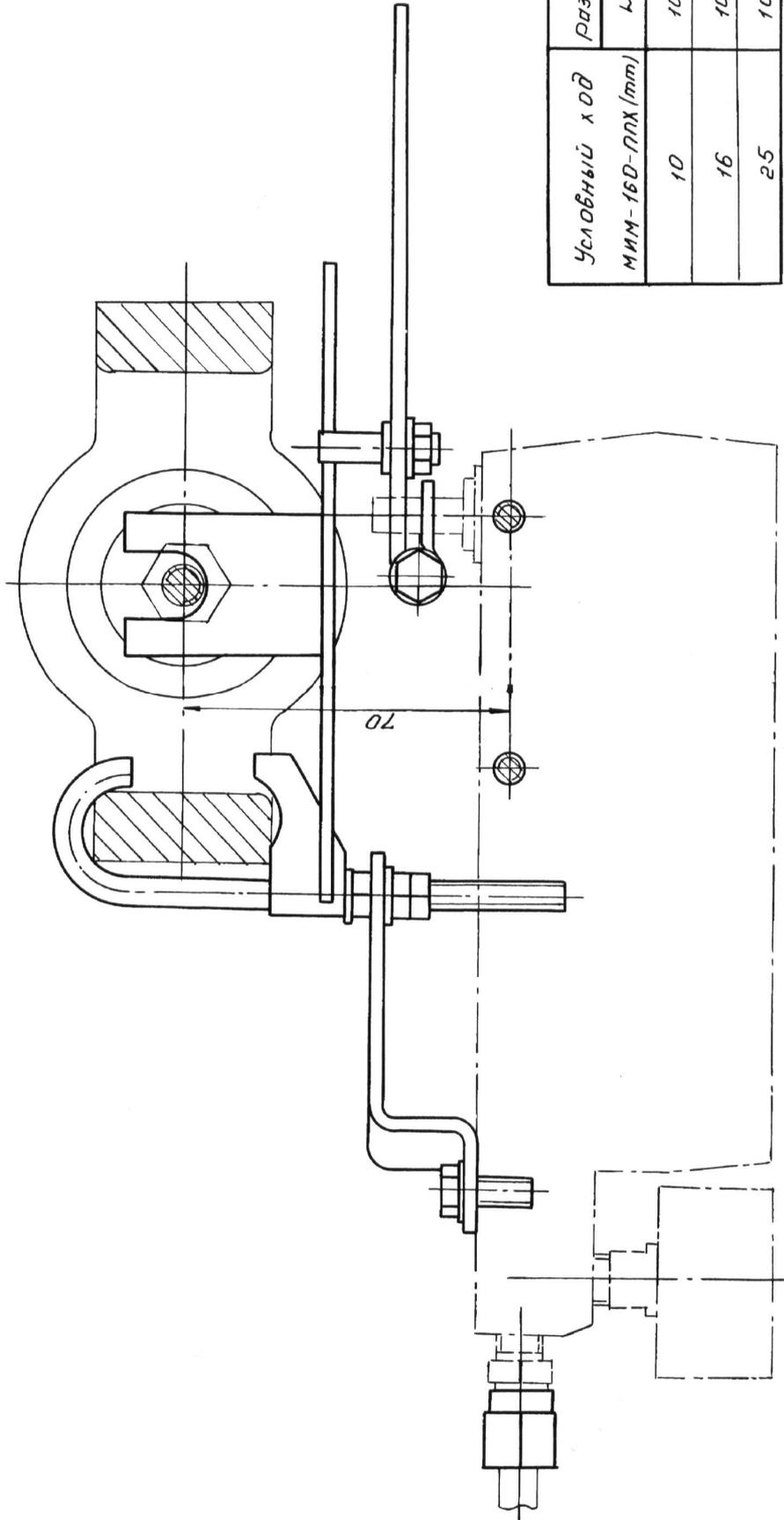


Рис.4

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



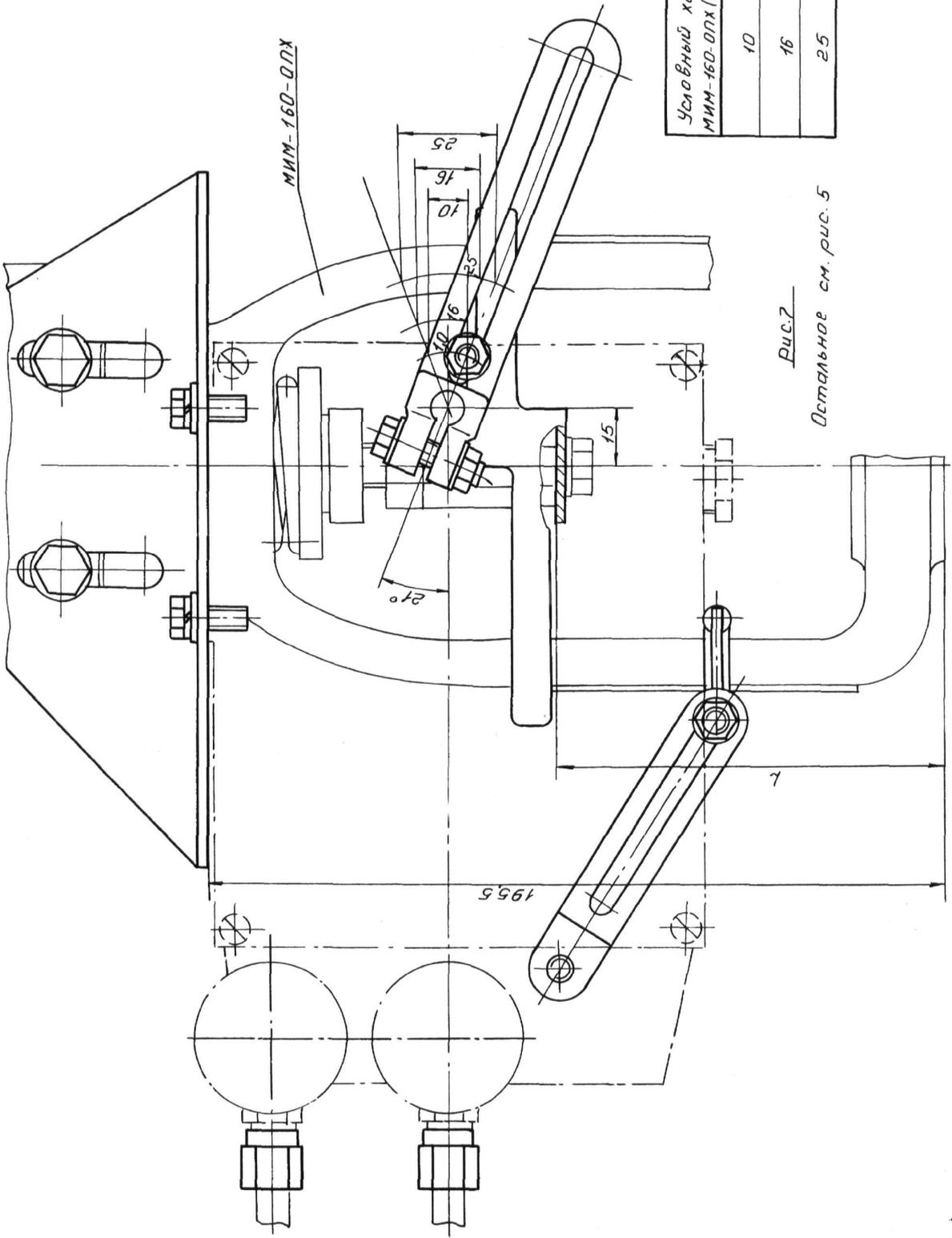
A-A



Условный ход ММН-160-ПДХ (мм)	Размеры (мм)	
	h	L1
10	105	192,5
16	105	189,5
25	108	188

Рис. 6

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



Условный ход МИМ-160-ОПХ (мм)	Л (мм)
10	98
16	95
25	90,5

Рис. 7
Остальное см. рис. 5

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

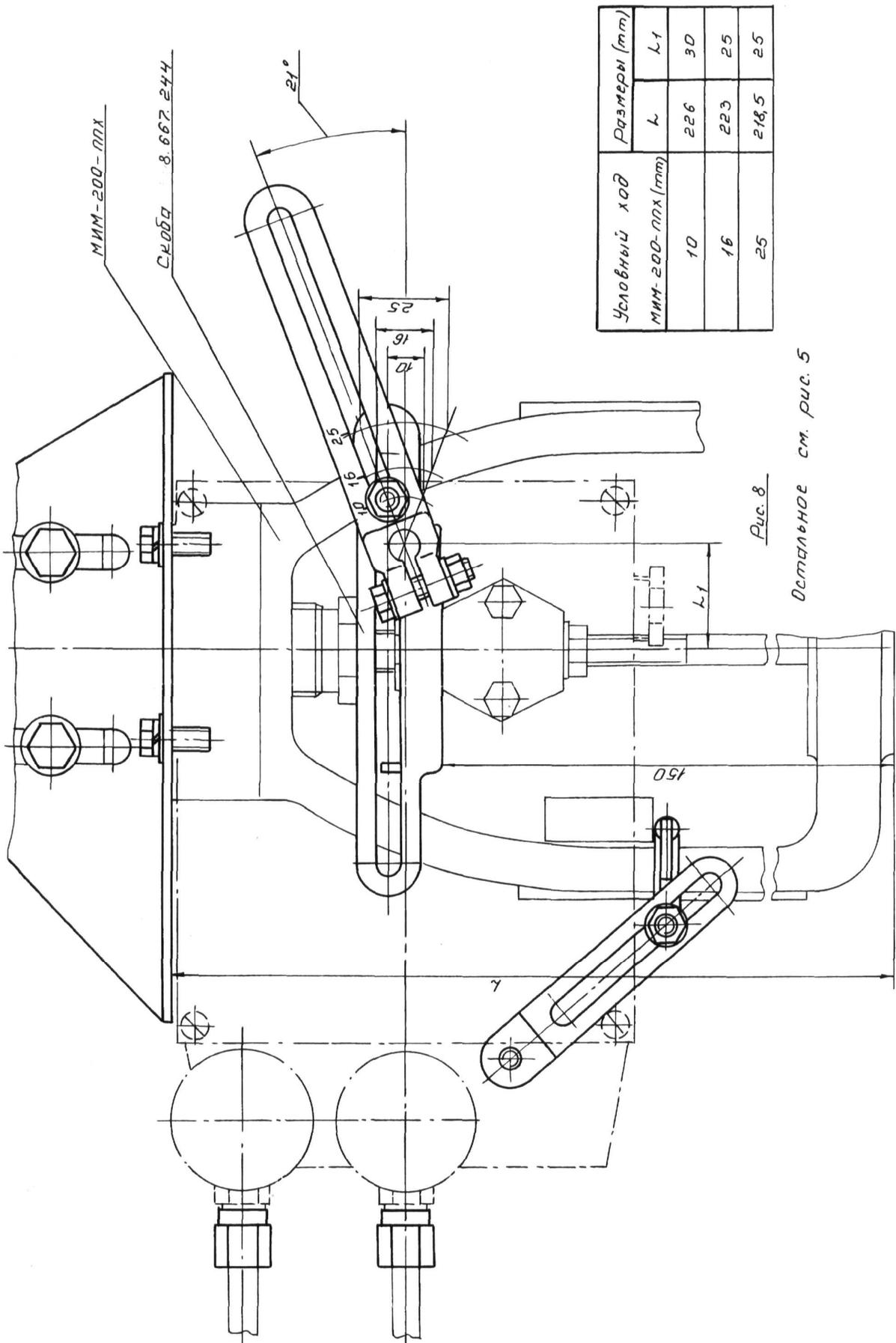
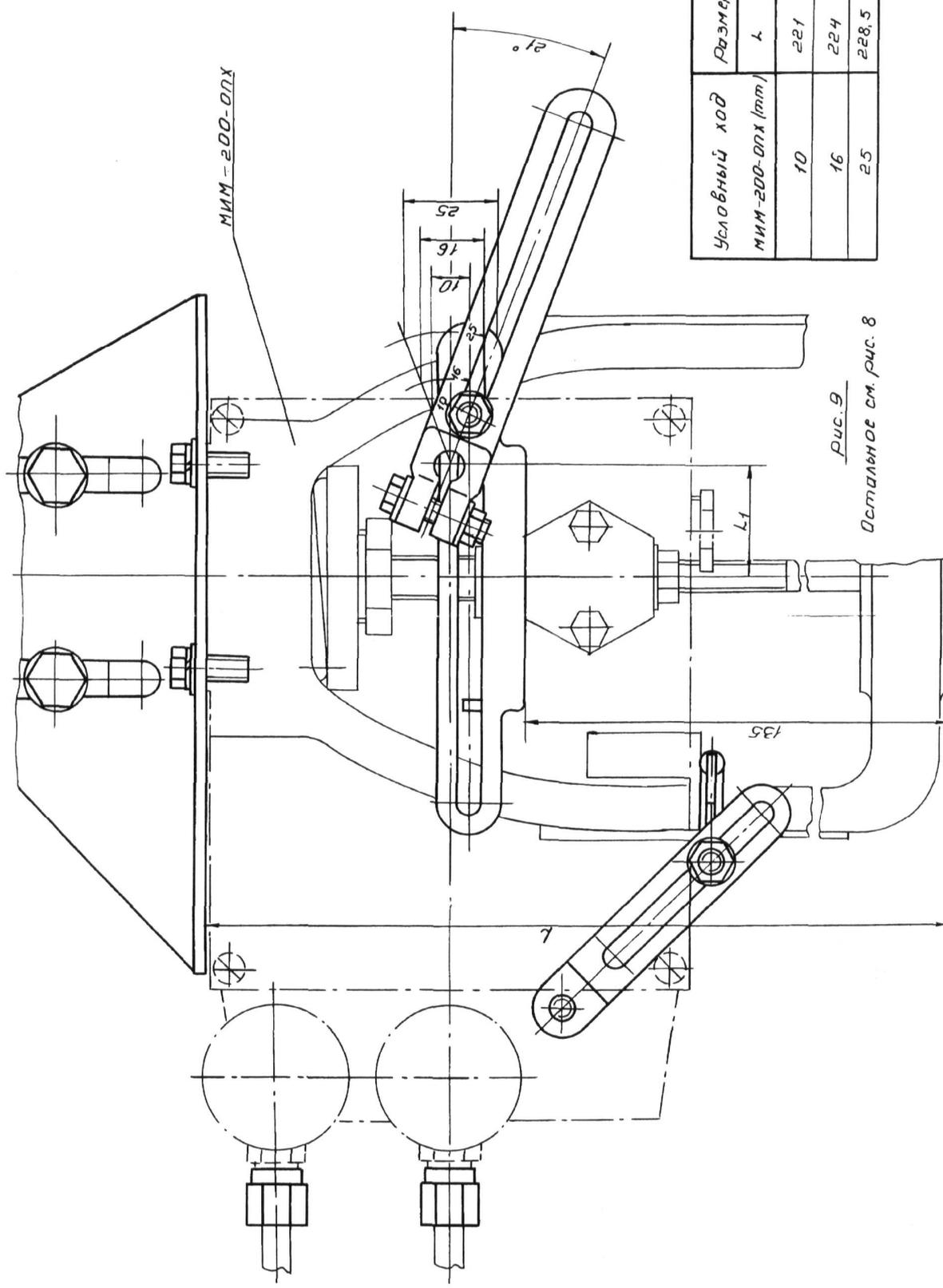


Рис. 8

Остальное см. рис. 5

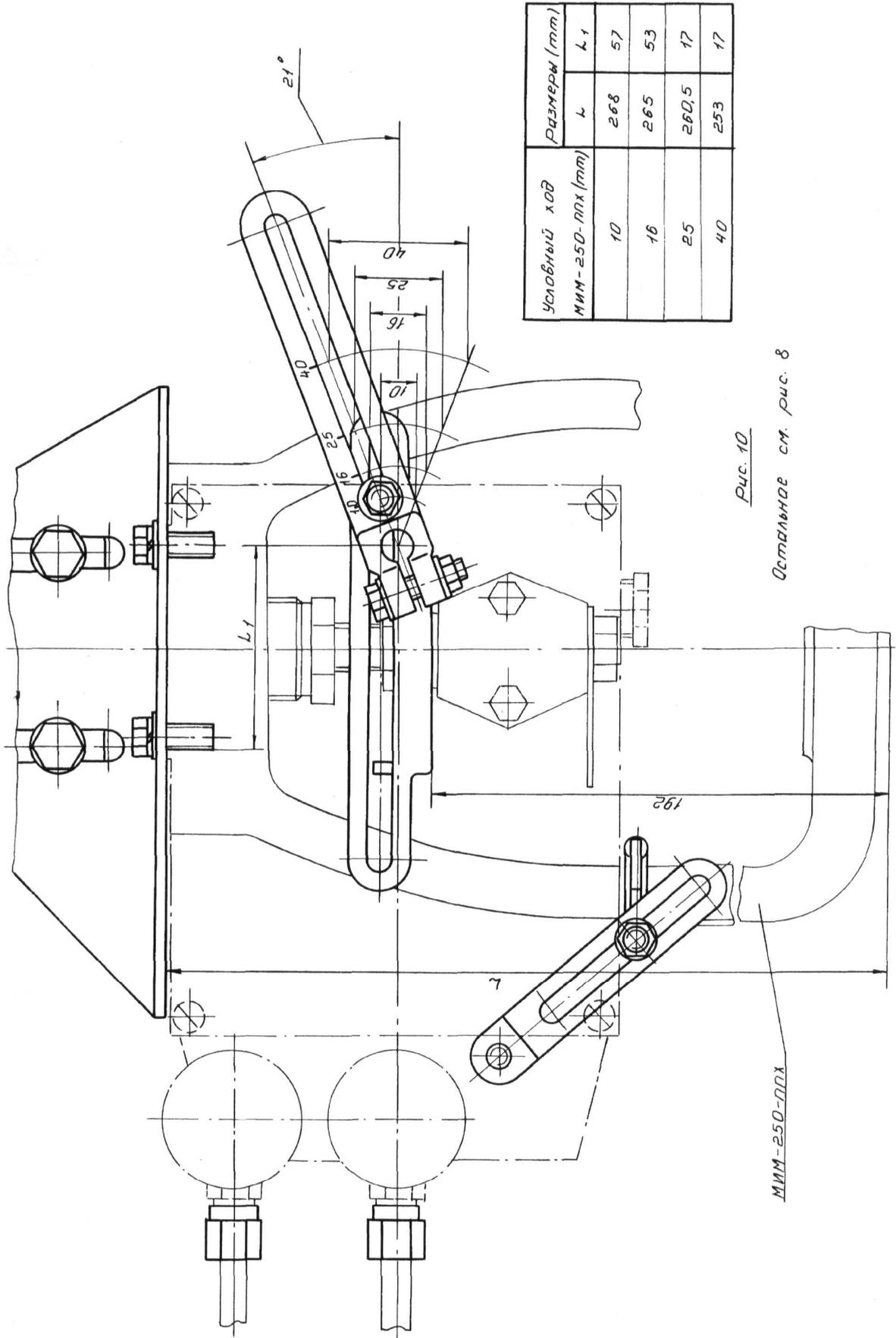
Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-200-ОПХ с ходом 10, 16, 25 мм (стойки литые)



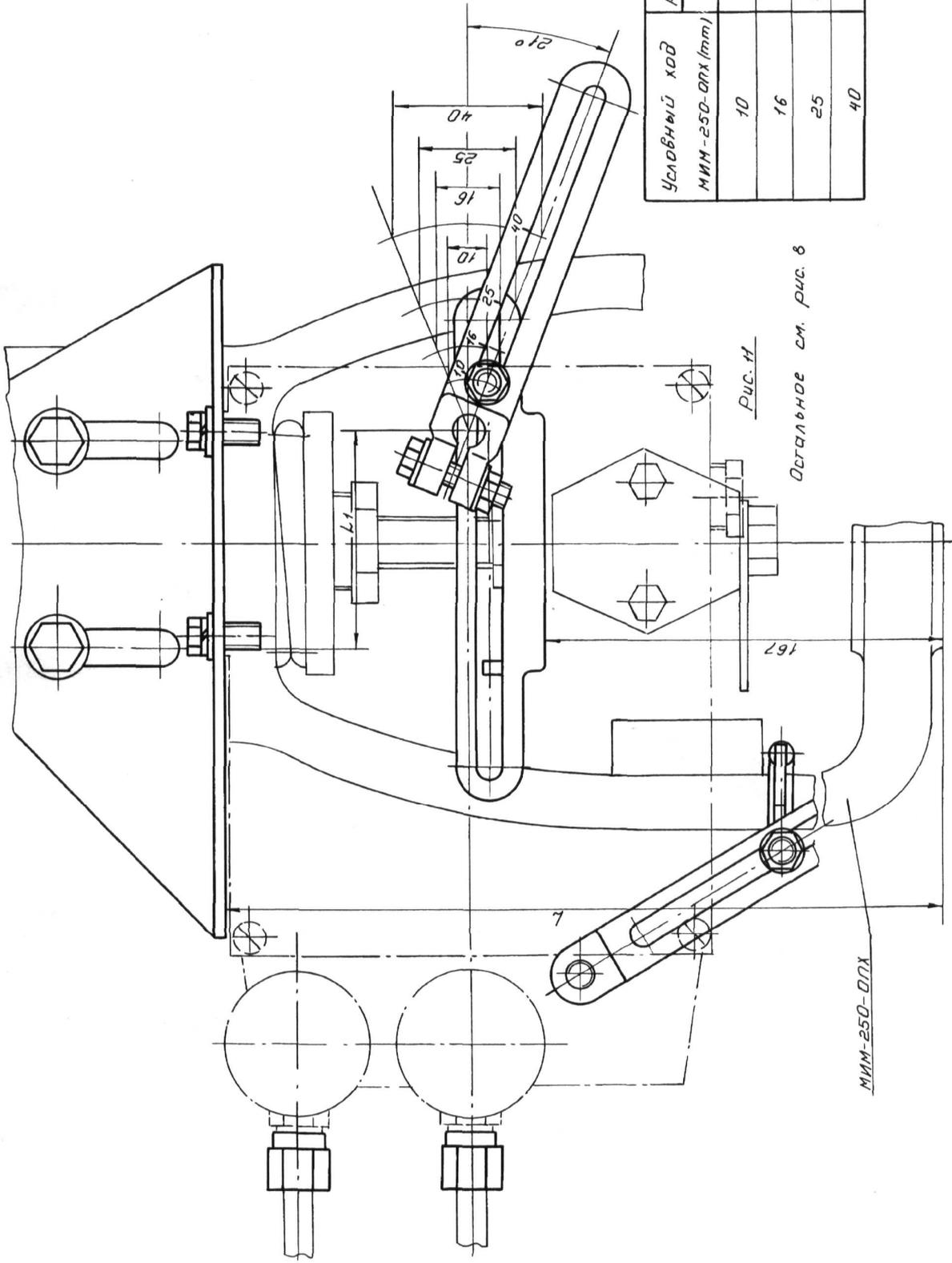
Условный ход МИМ-200-ОПХ (мм)	Размеры (мм)	
	L	L1
10	221	30
16	224	25
25	228,5	25

Рис. 9
Остальное см. Рис. 8

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



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



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

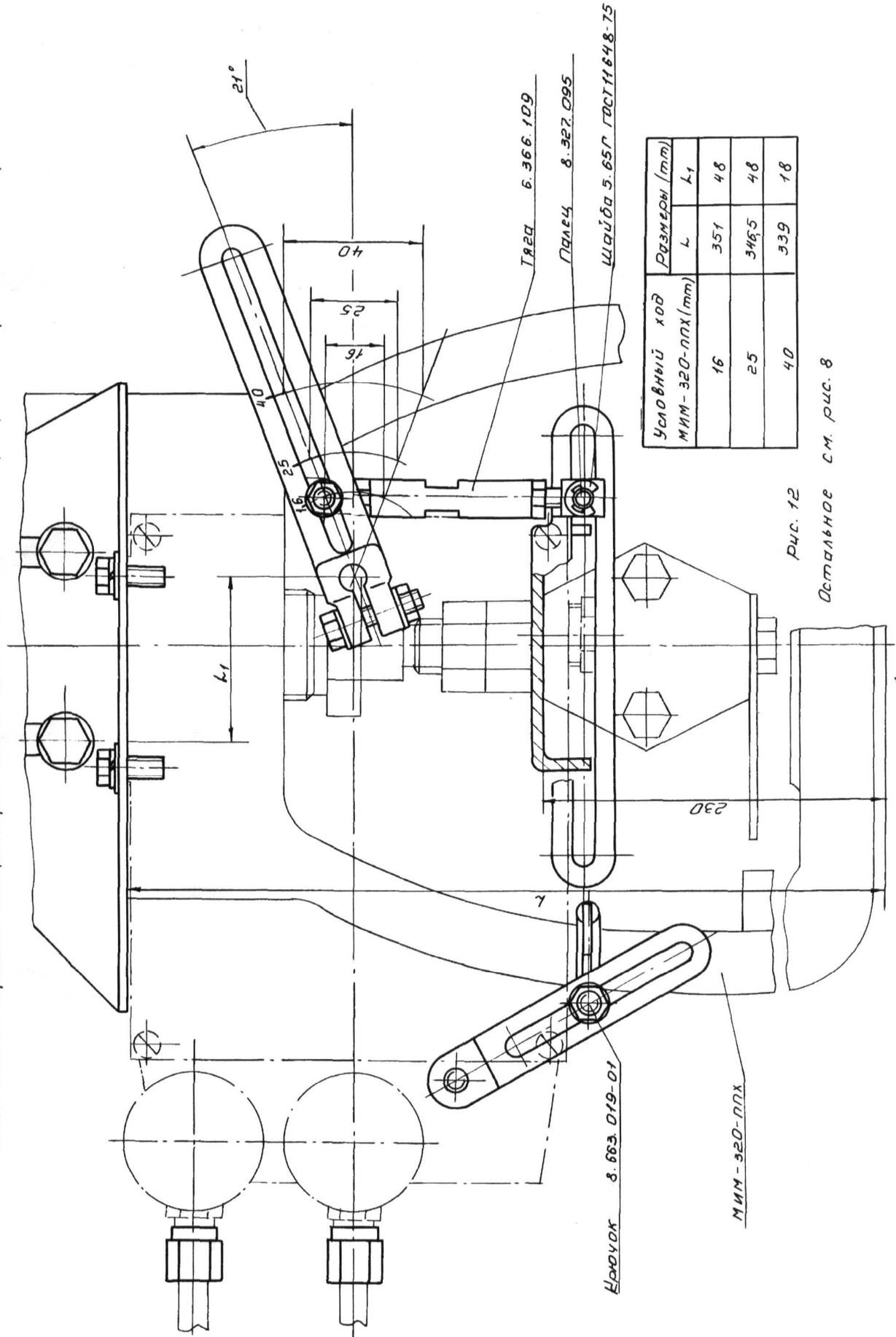
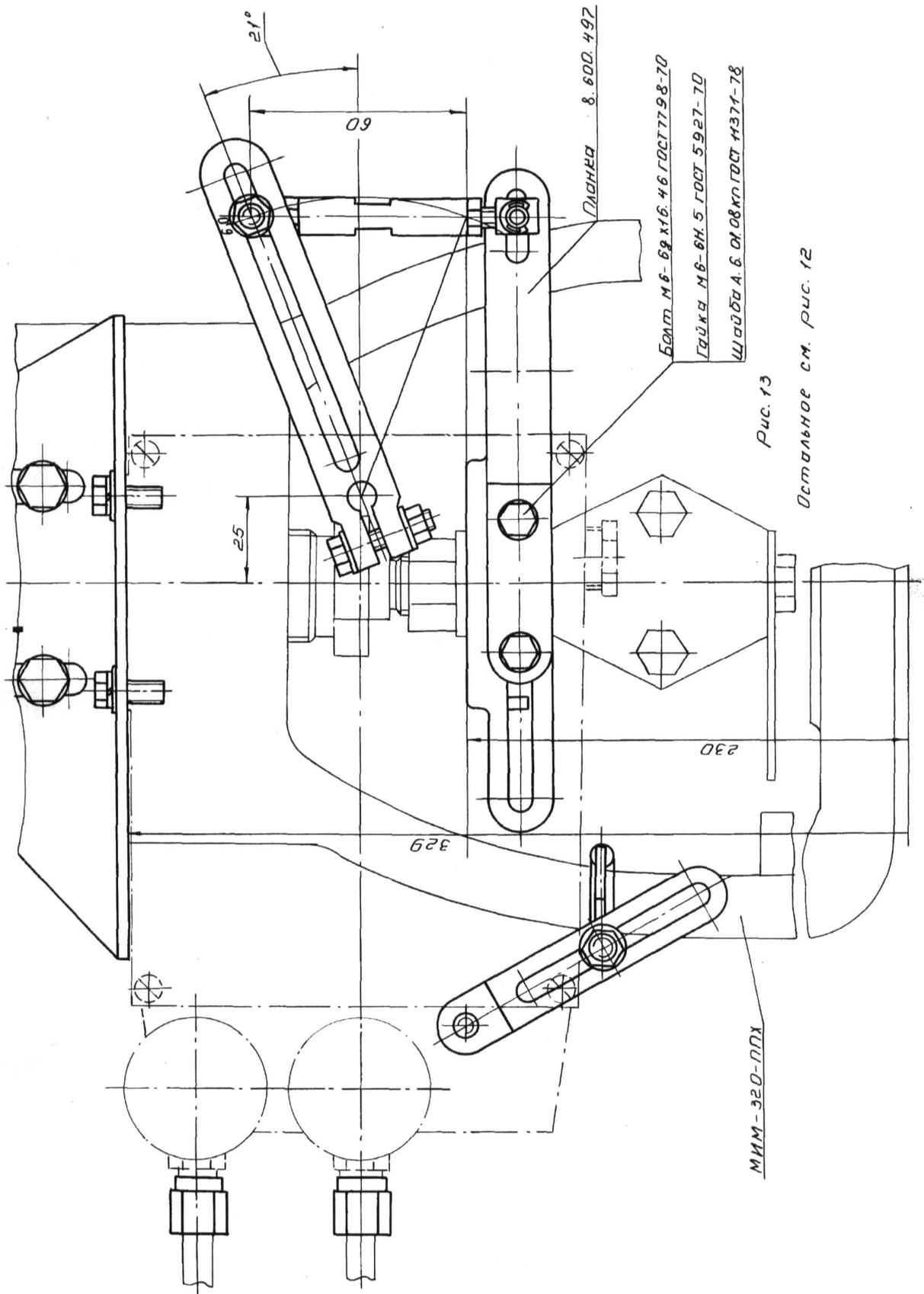


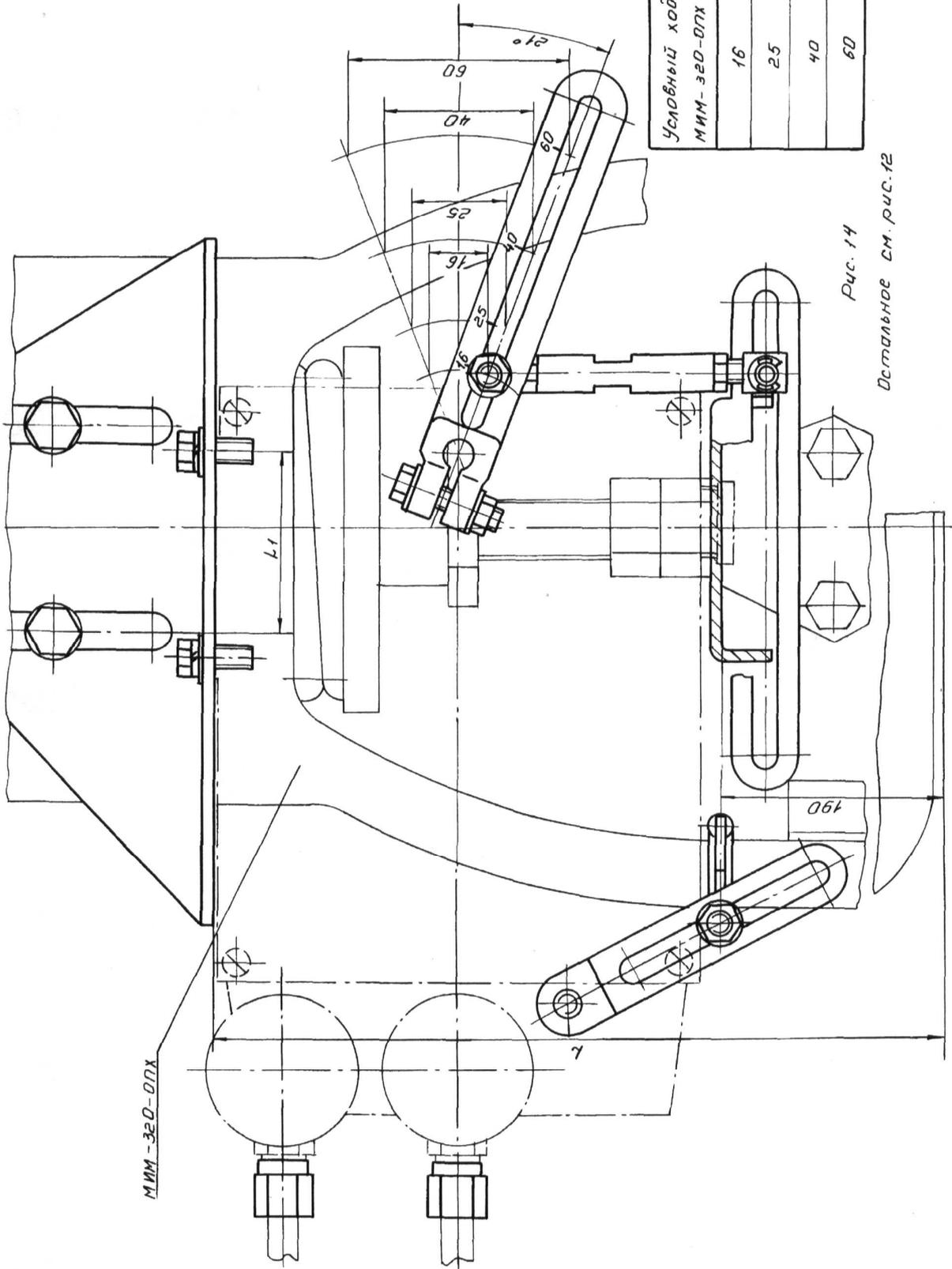
Рис. 12

Остальное см. рис. 8

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



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



Условный ход МИМ-320-ОПХ (мм)	Размер (мм)	
	L	L ₁
16	327	48
25	331,5	48
40	339	18
60	349	1

Рис. 14
Детальное см. рис. 12

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

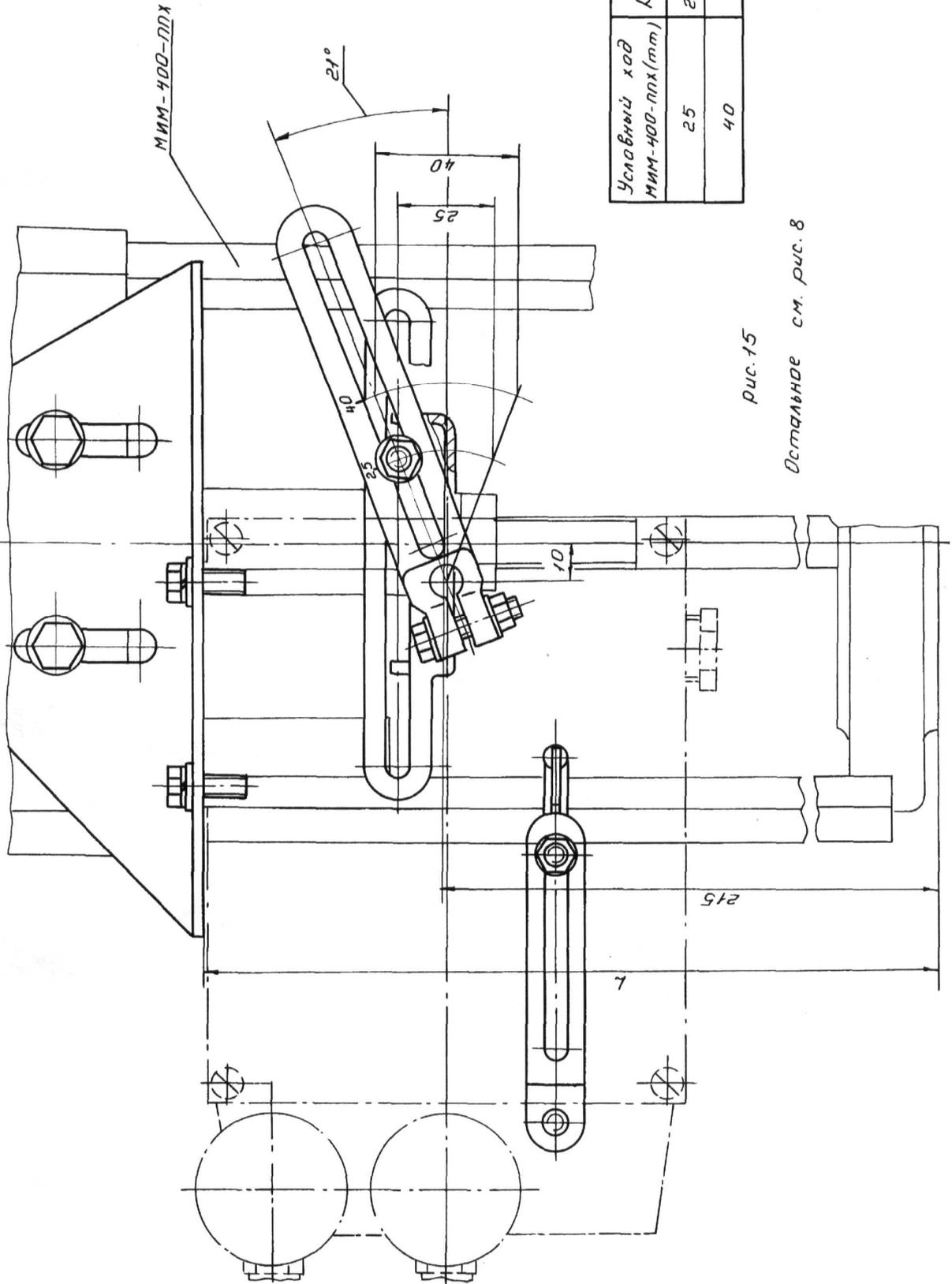
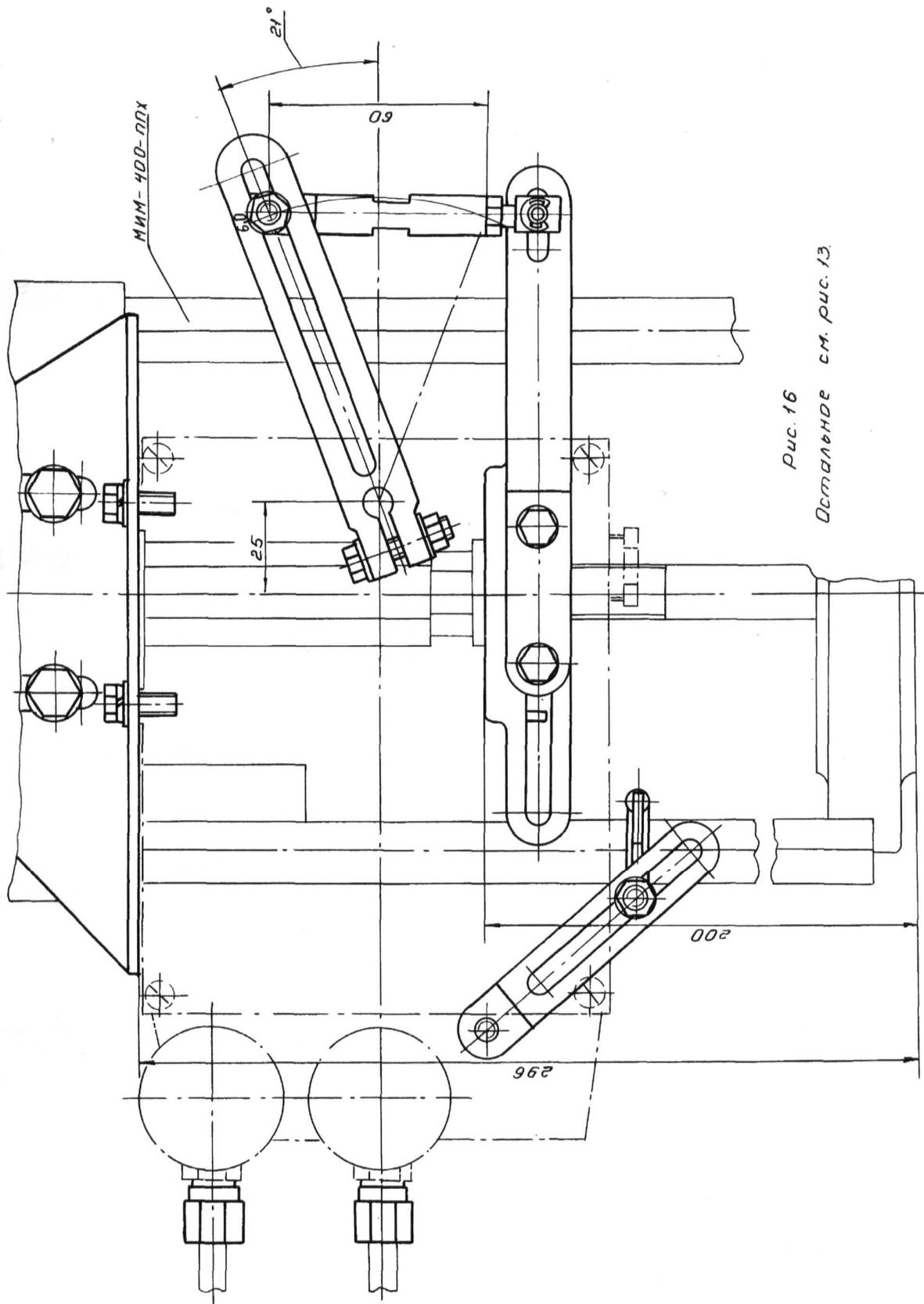


рис. 15

Остальное см. рис. 8

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



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

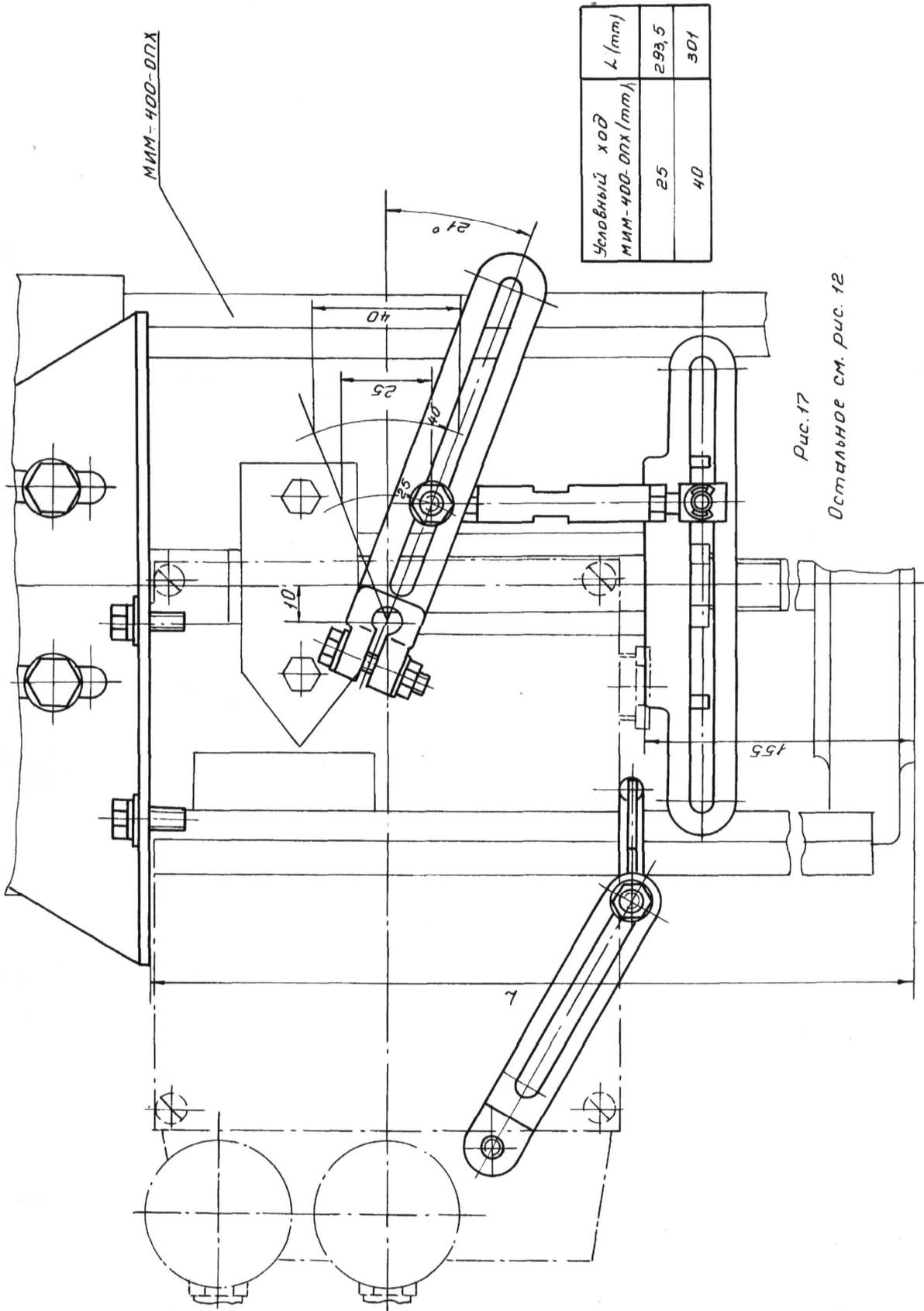
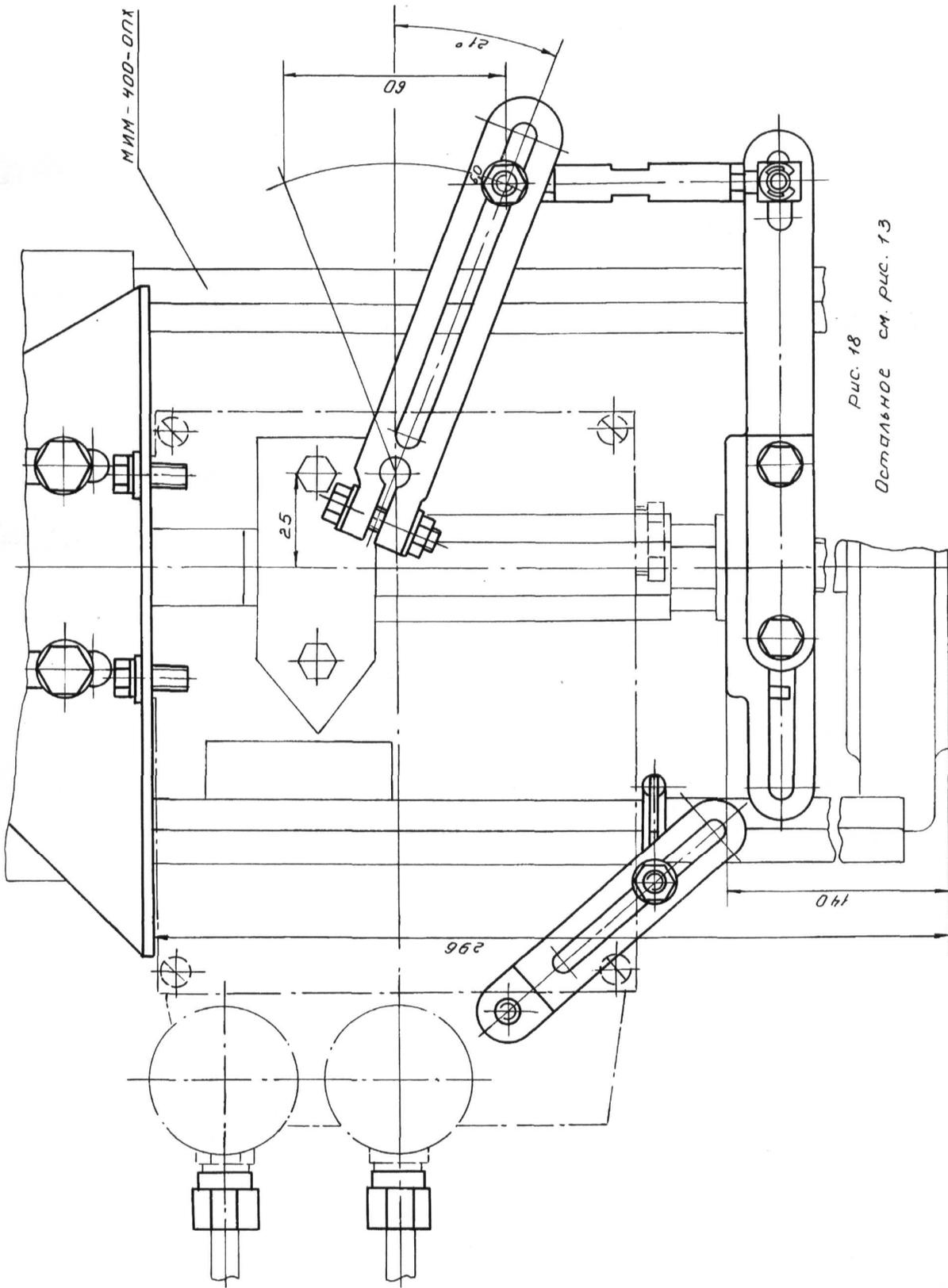


Рис. 17
Остальное см. рис. 12

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



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

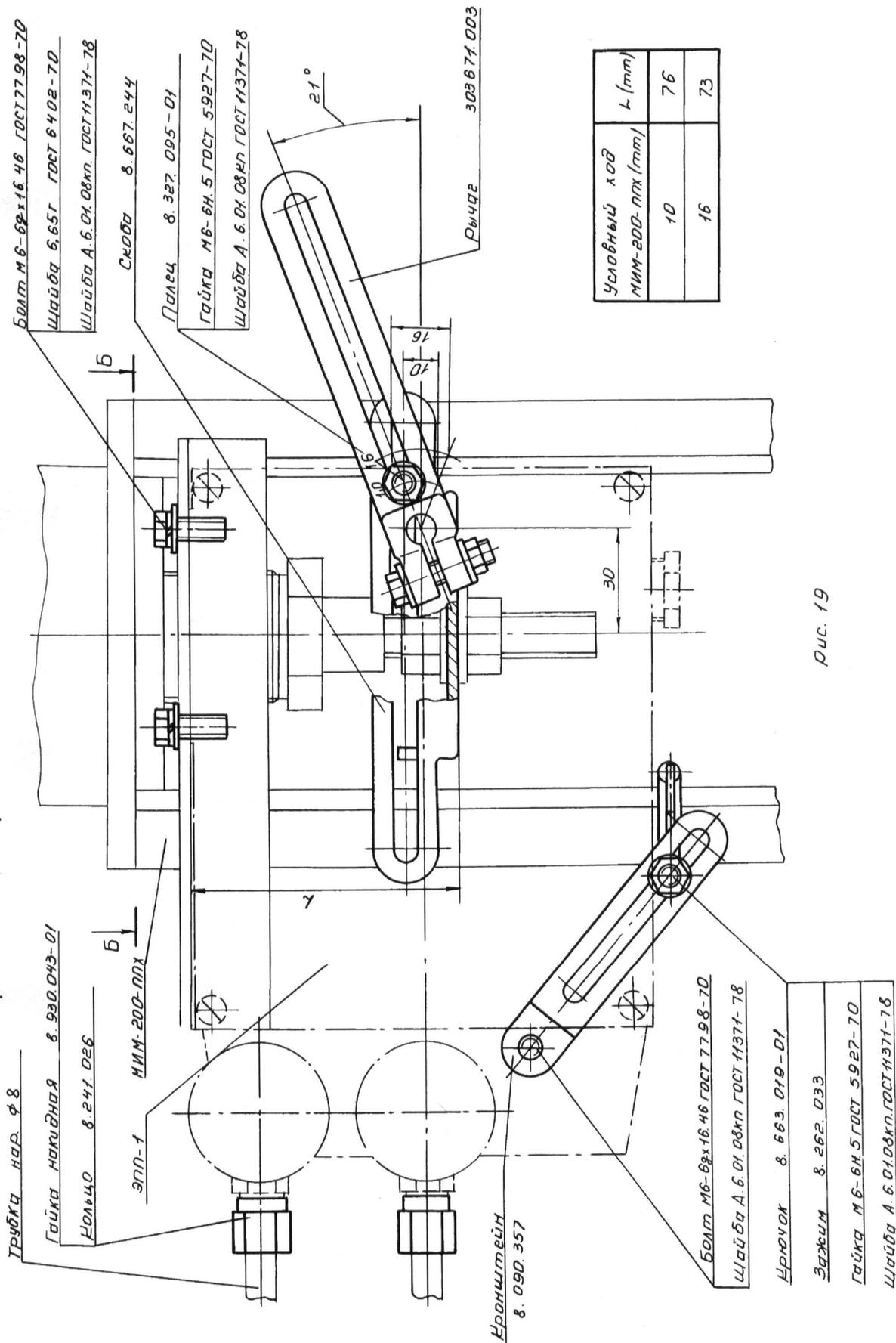


Рис. 19

Б-Б

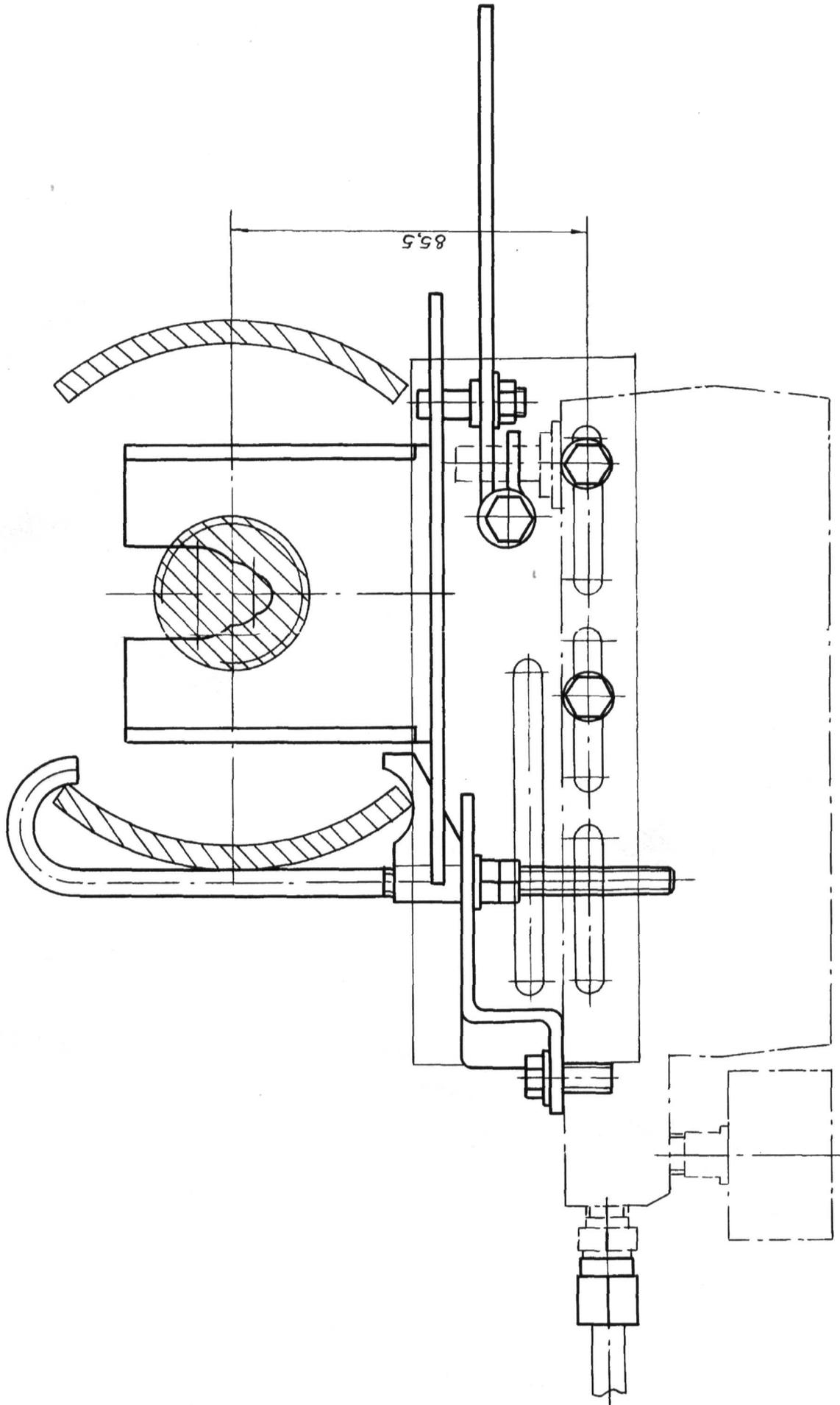


Рис. 20

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

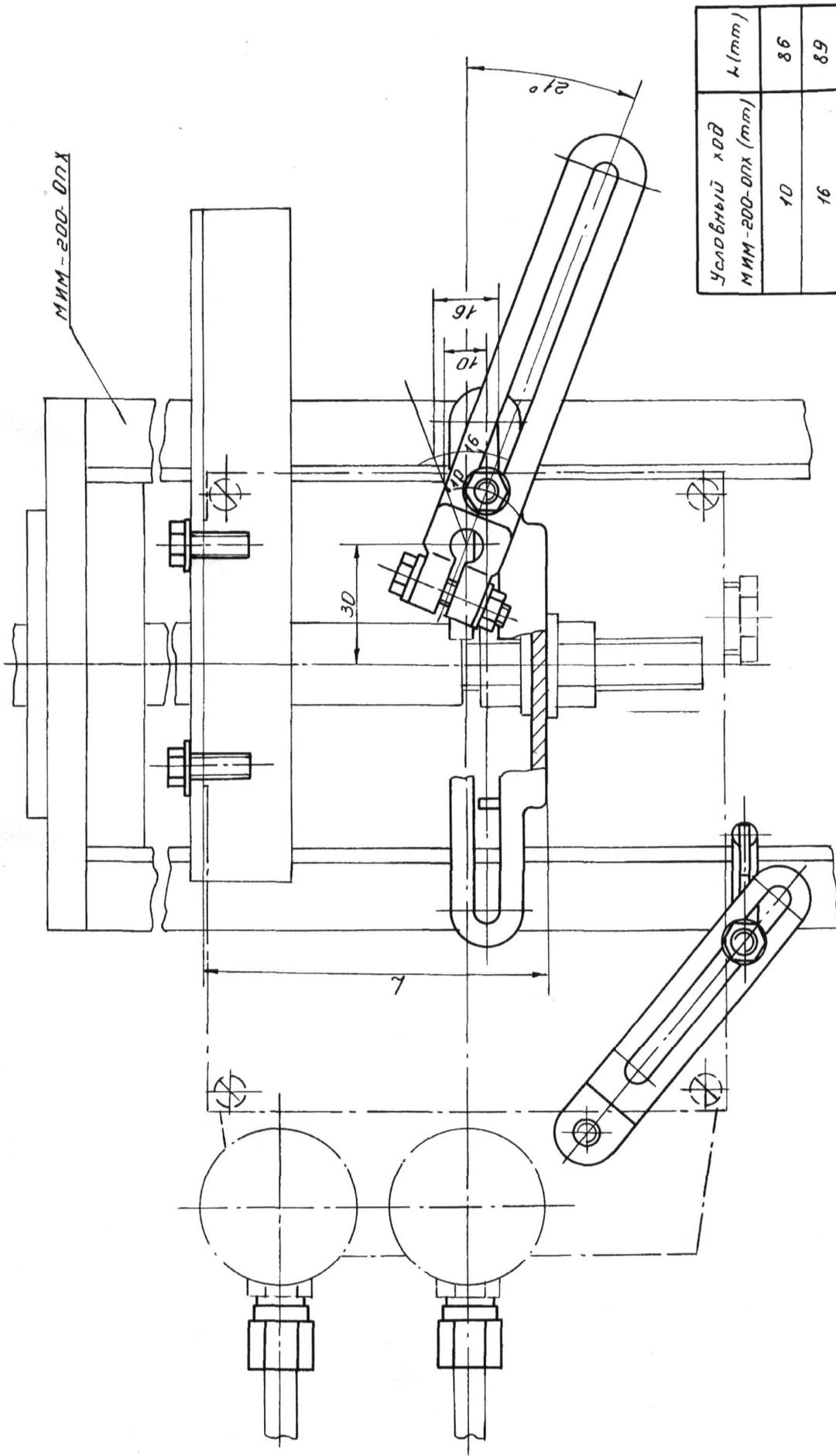


Рис.21
Остальное см.рис.19

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

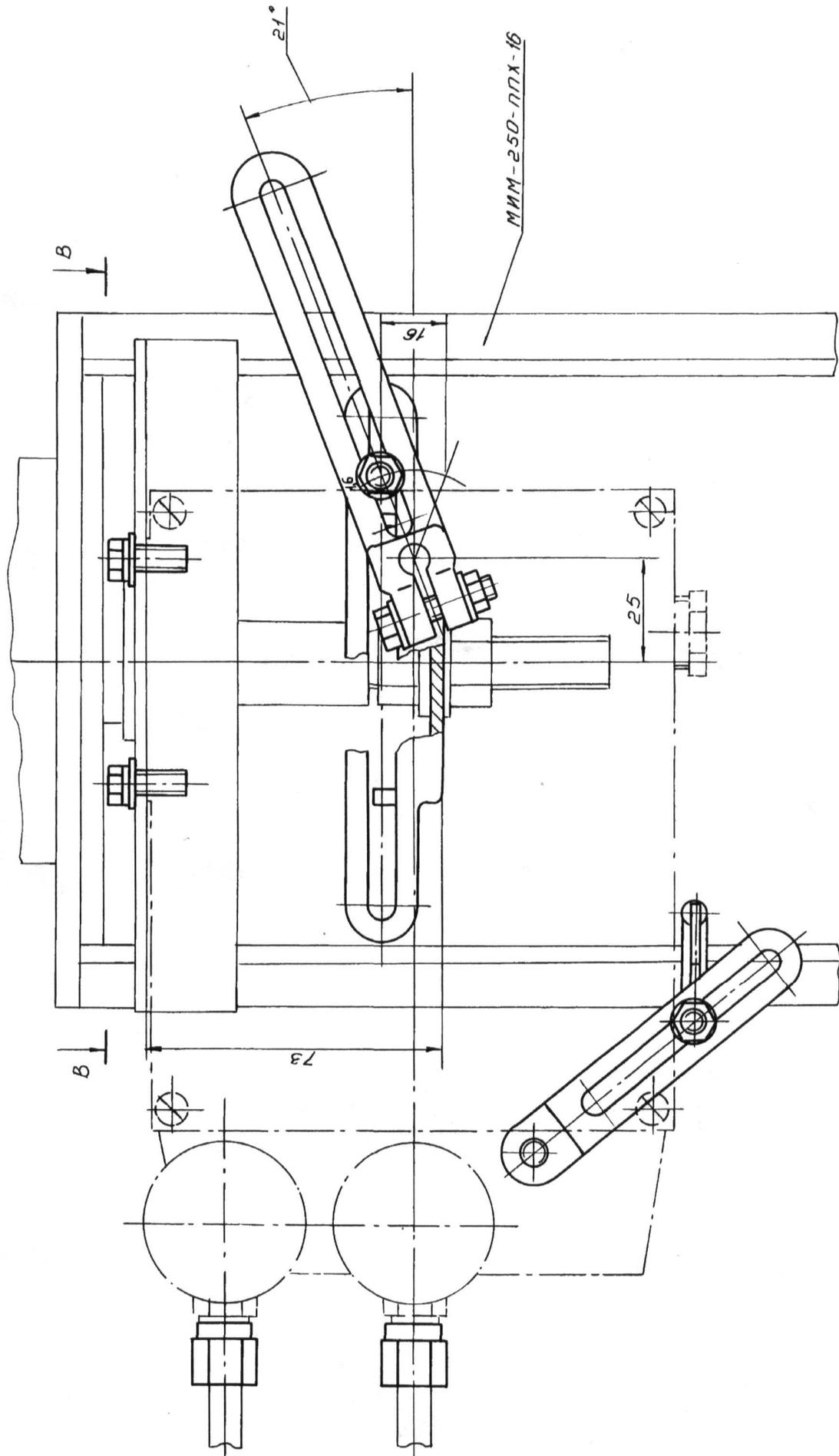


Рис. 22
Остальное см. рис. 19

B-B

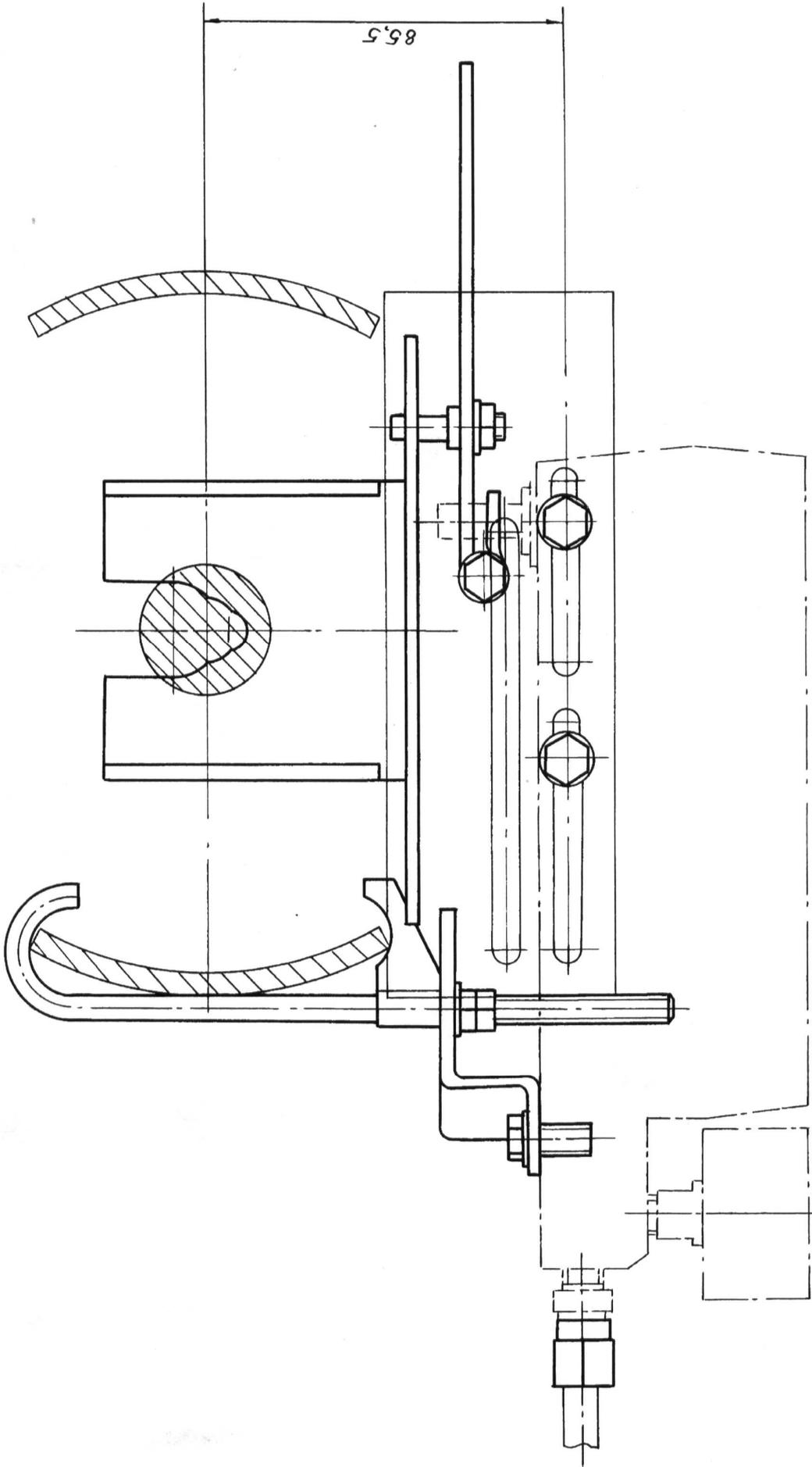
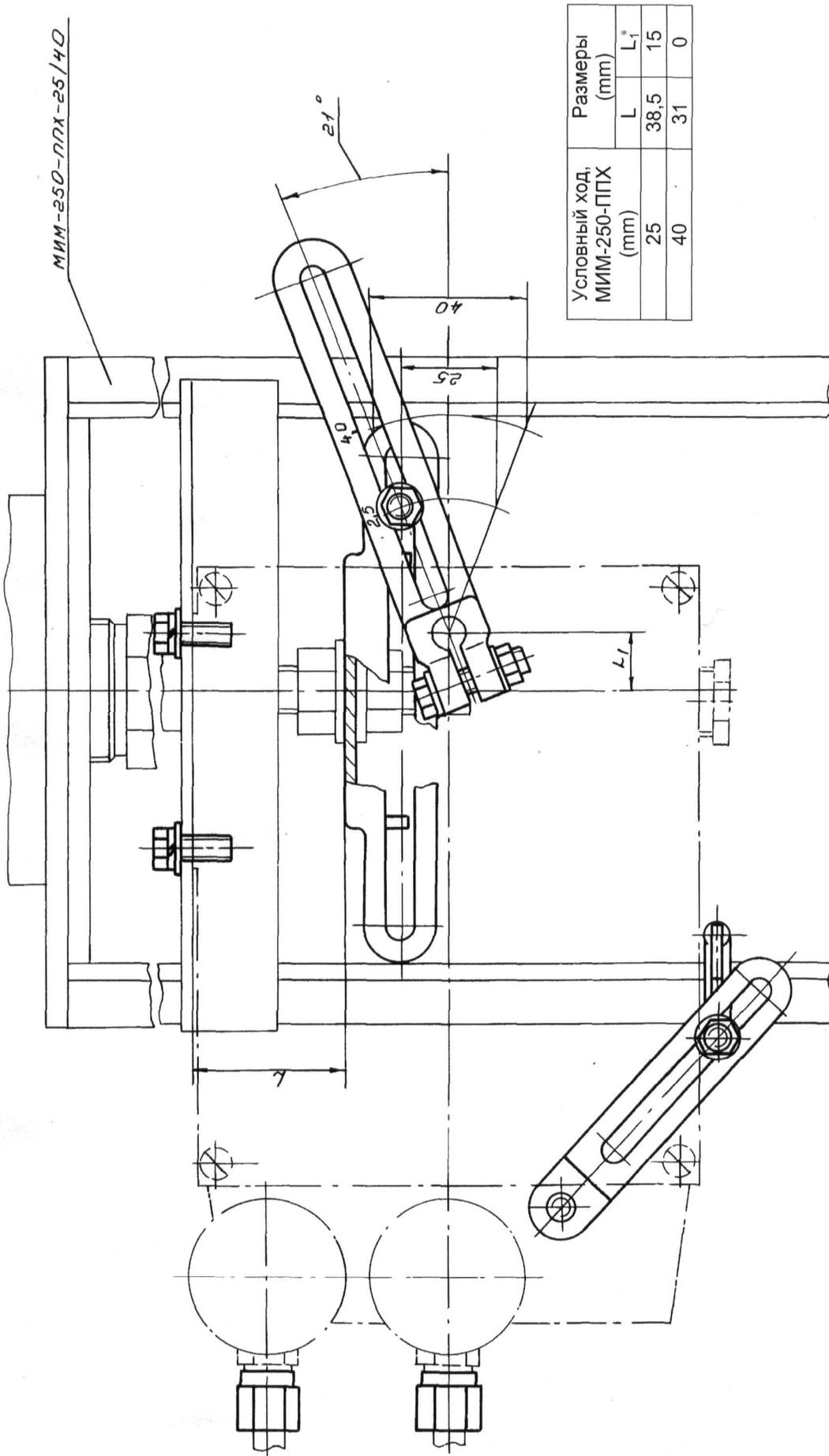


Рис. 23

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



Условный ход, МИМ-250-ППХ (мм)	Размеры (мм)	
	L	L ₁ *
25	38,5	15
40	31	0

Рис.24
Остальное см.рис.19

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

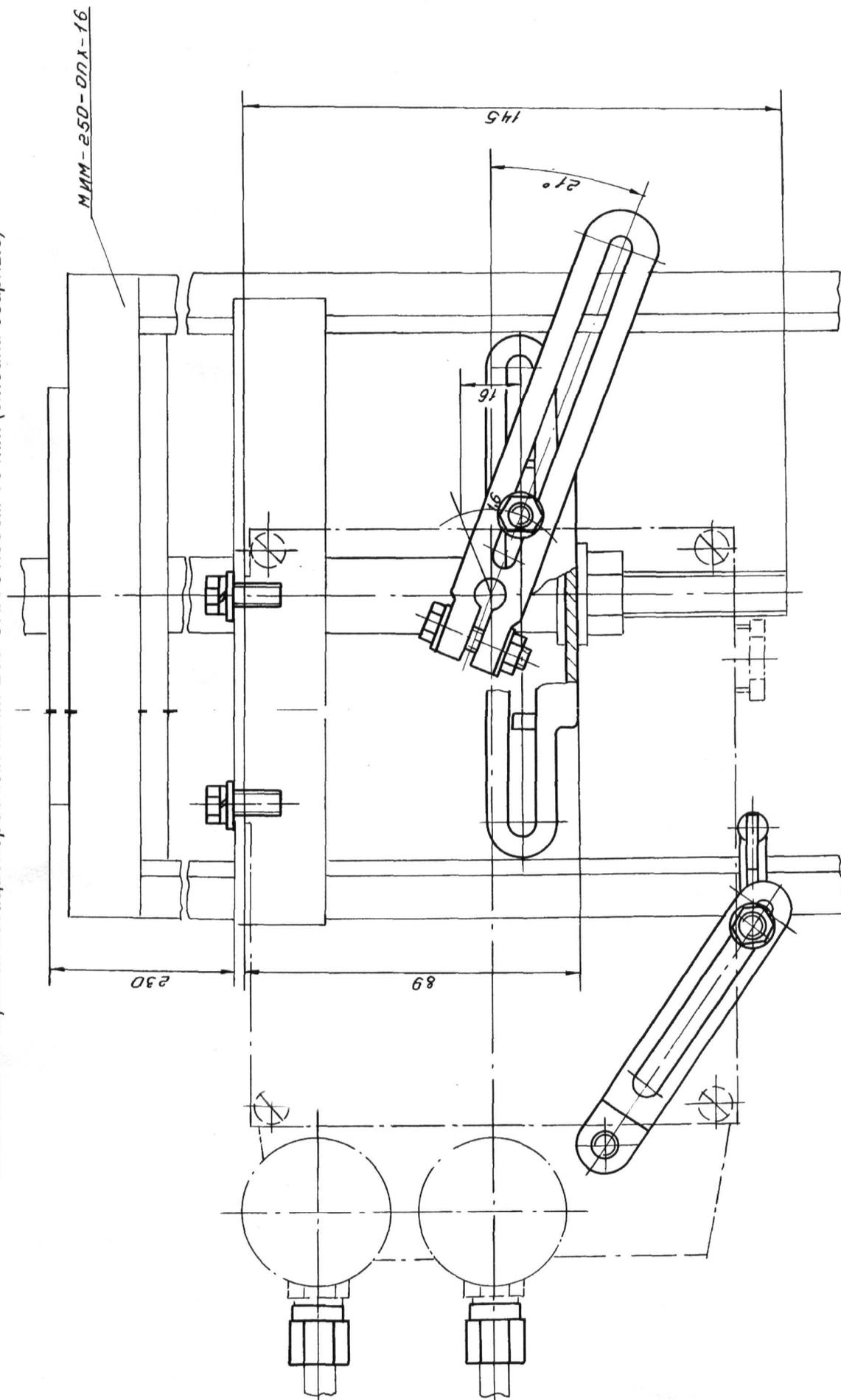
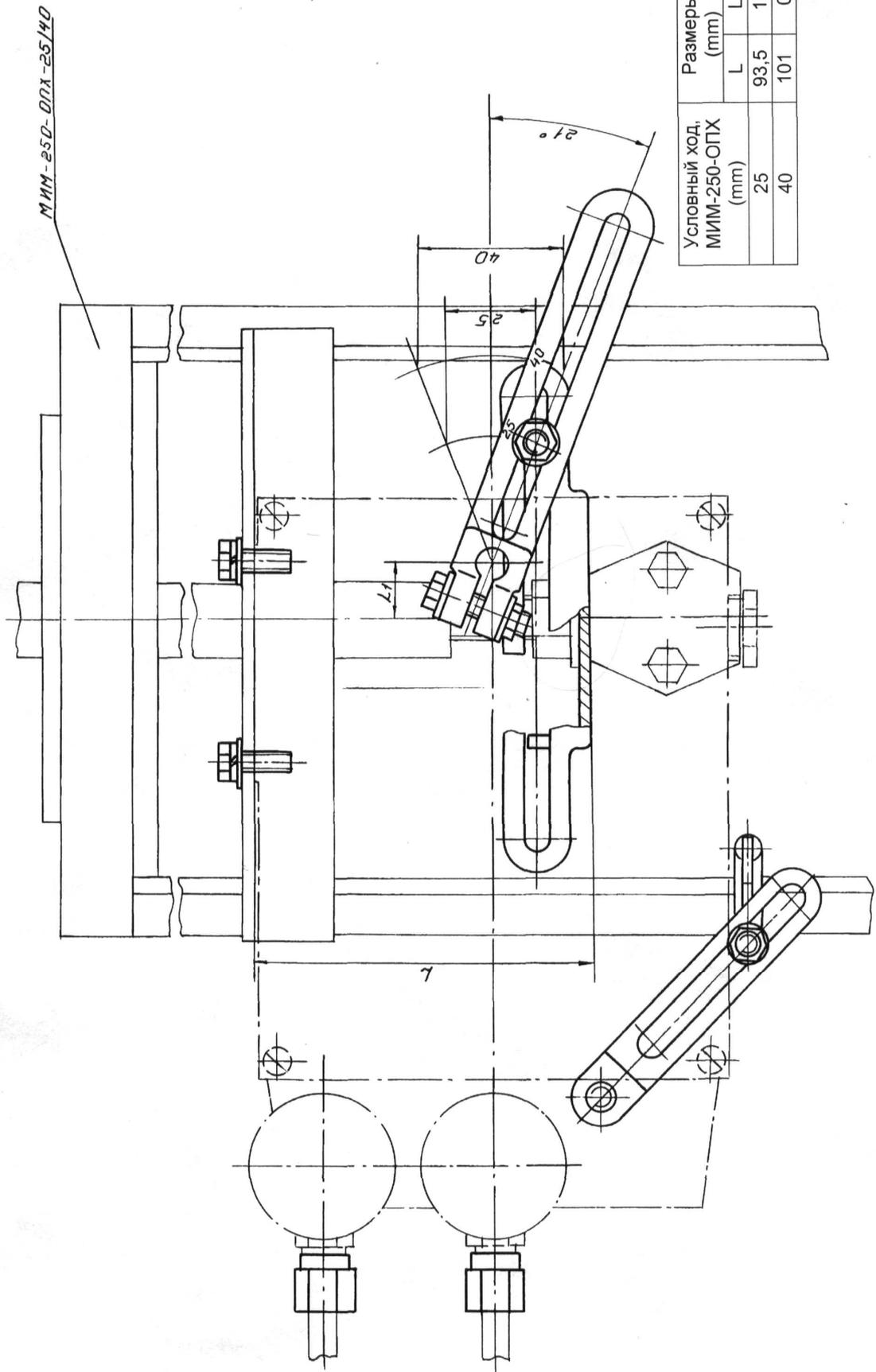


Рис. 25
Остальное см. рис. 19

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



Условный ход, МИМ-250-ОПХ (мм)	Размеры (мм)	
	L	L ₁
25	93,5	15
40	101	0

Рис. 26
Остальное см. рис. 19

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

МИМ-320-ППХ-25/40

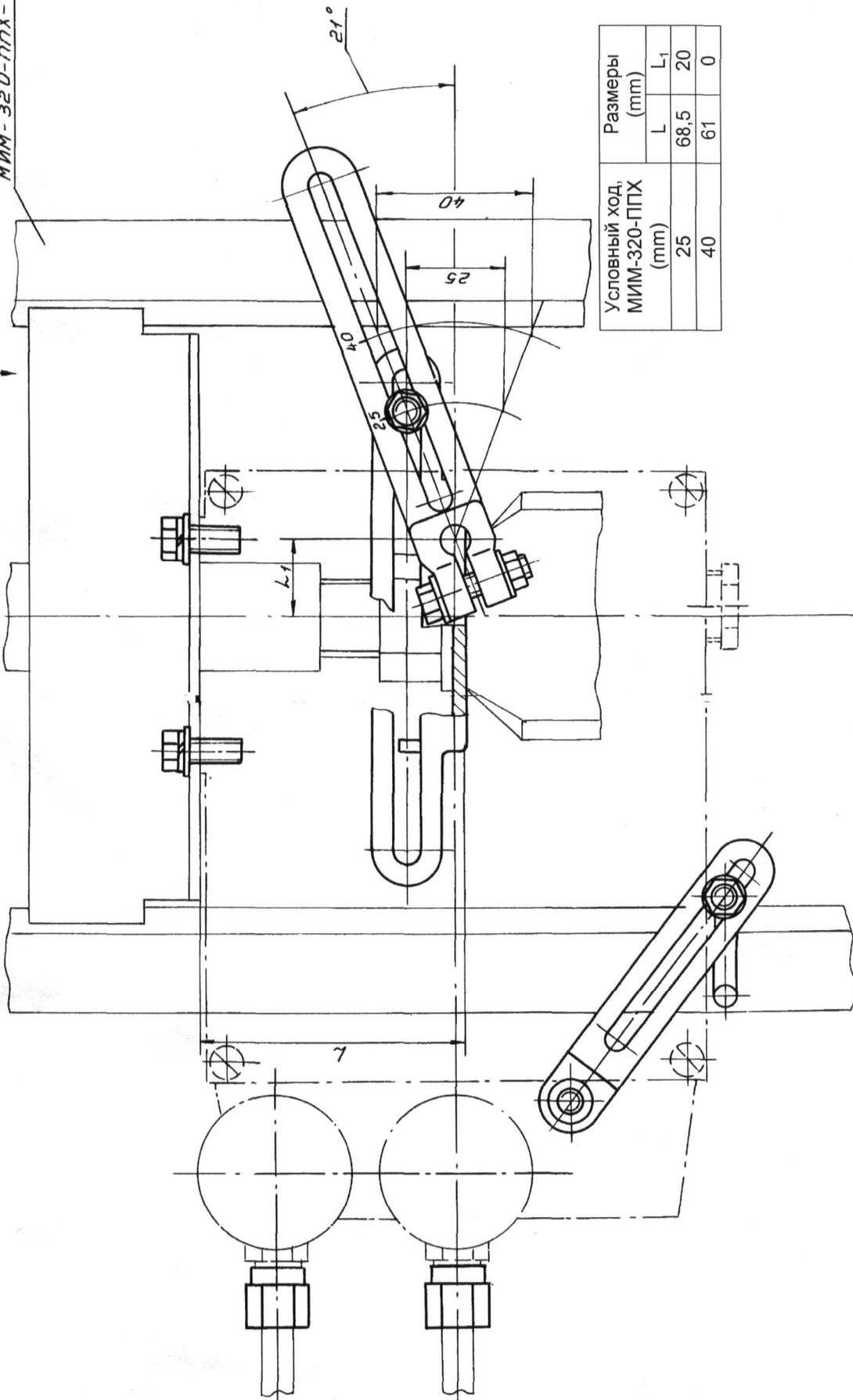


Рис.27
Остальное см.рис.19

Г

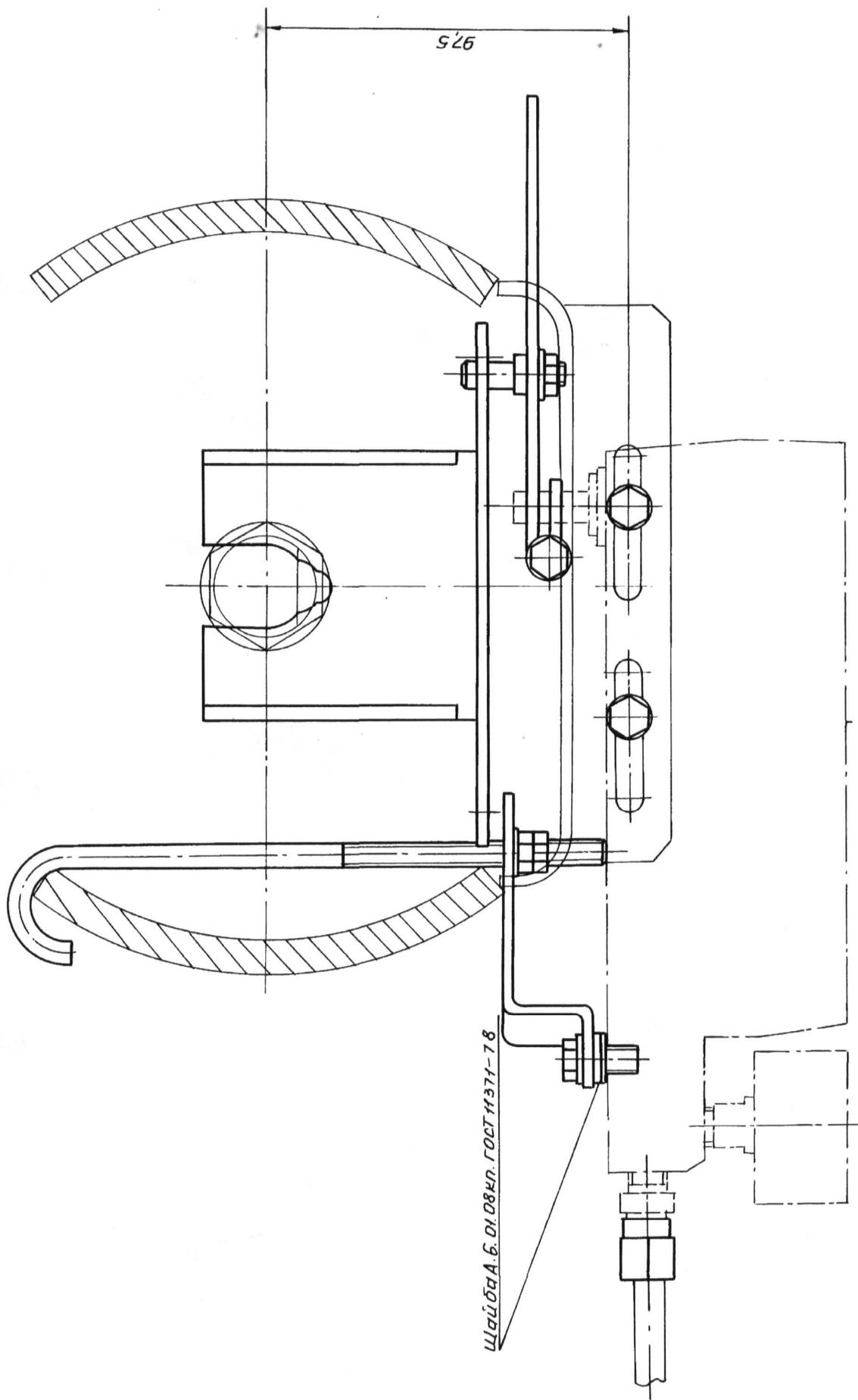


Рис. 28

Монтажный чертеж позиционеров для МИМ-320-ППХ

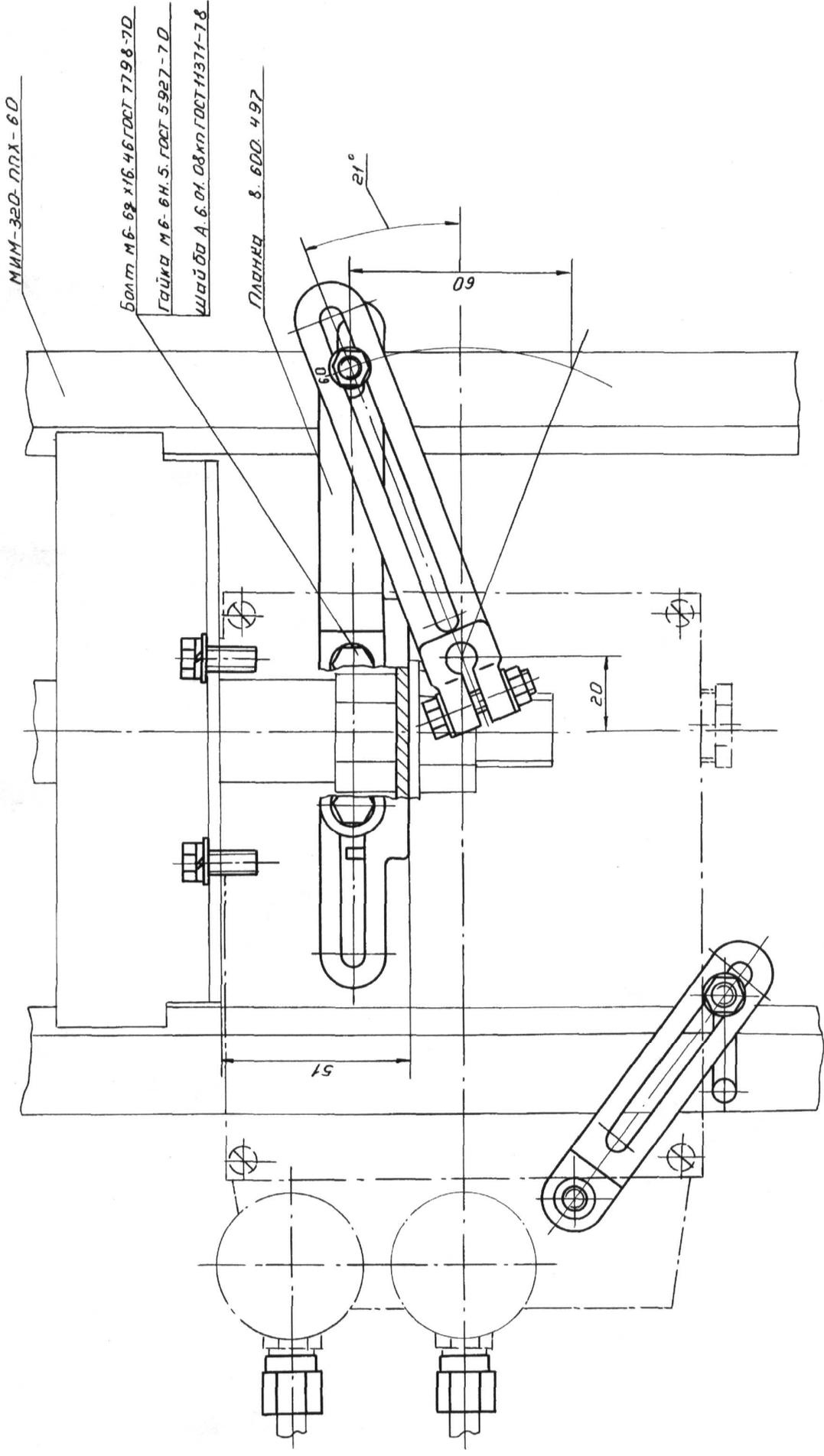


Рис. 29
Остальное см. рис. 27

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

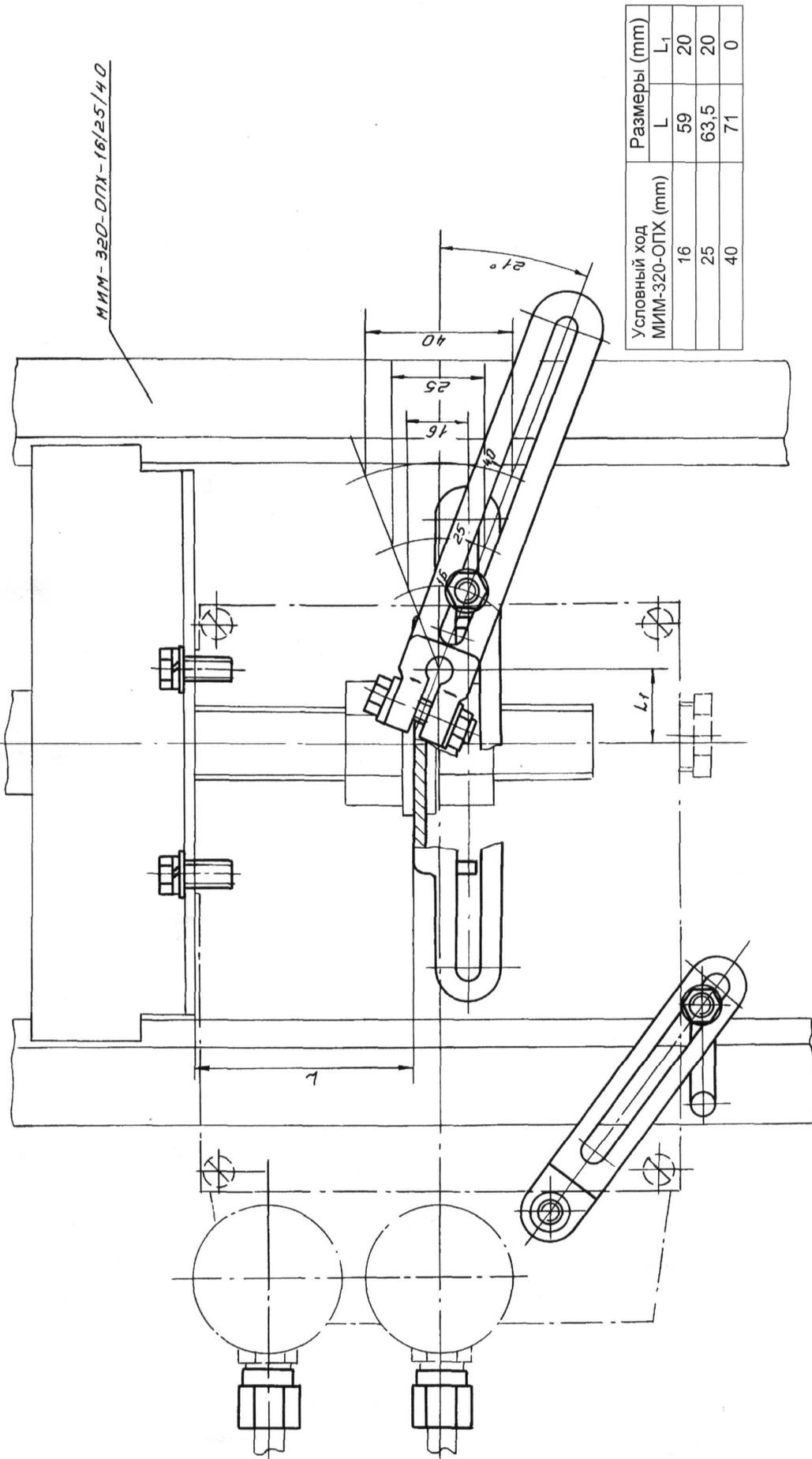


Рис. 30
Остальное см.рис.27

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

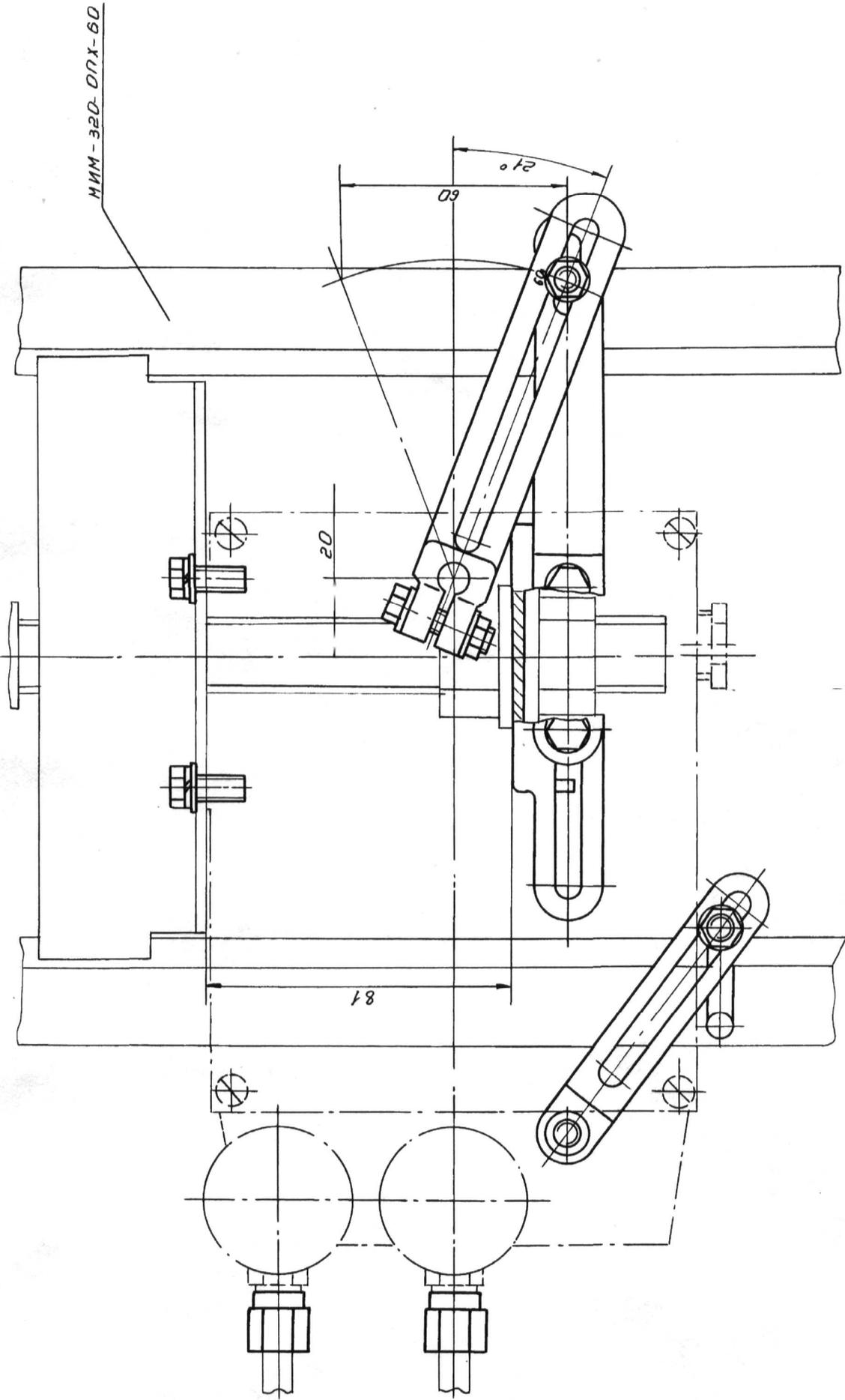


Рис.31
Остальное см. рис.29

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

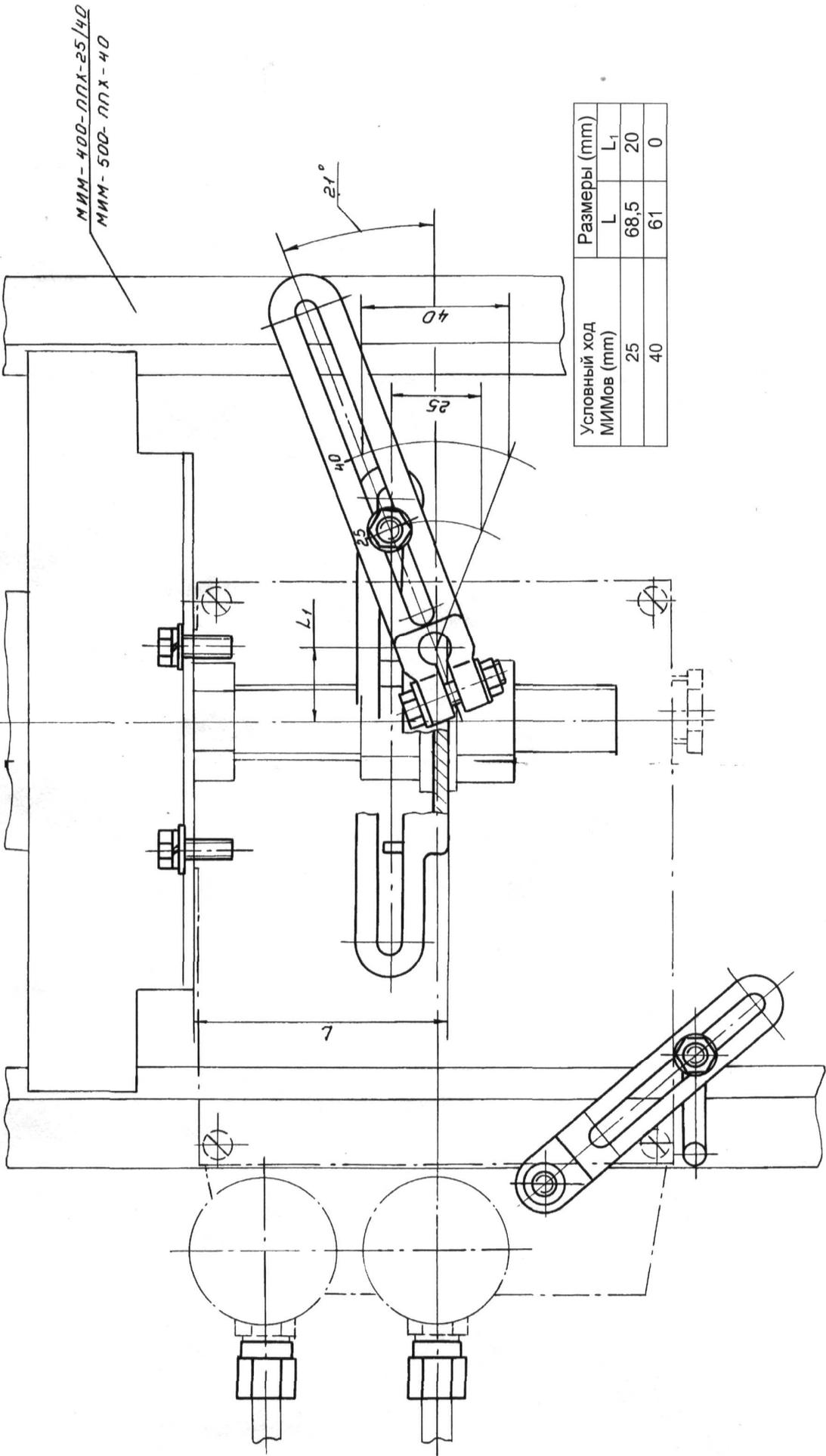
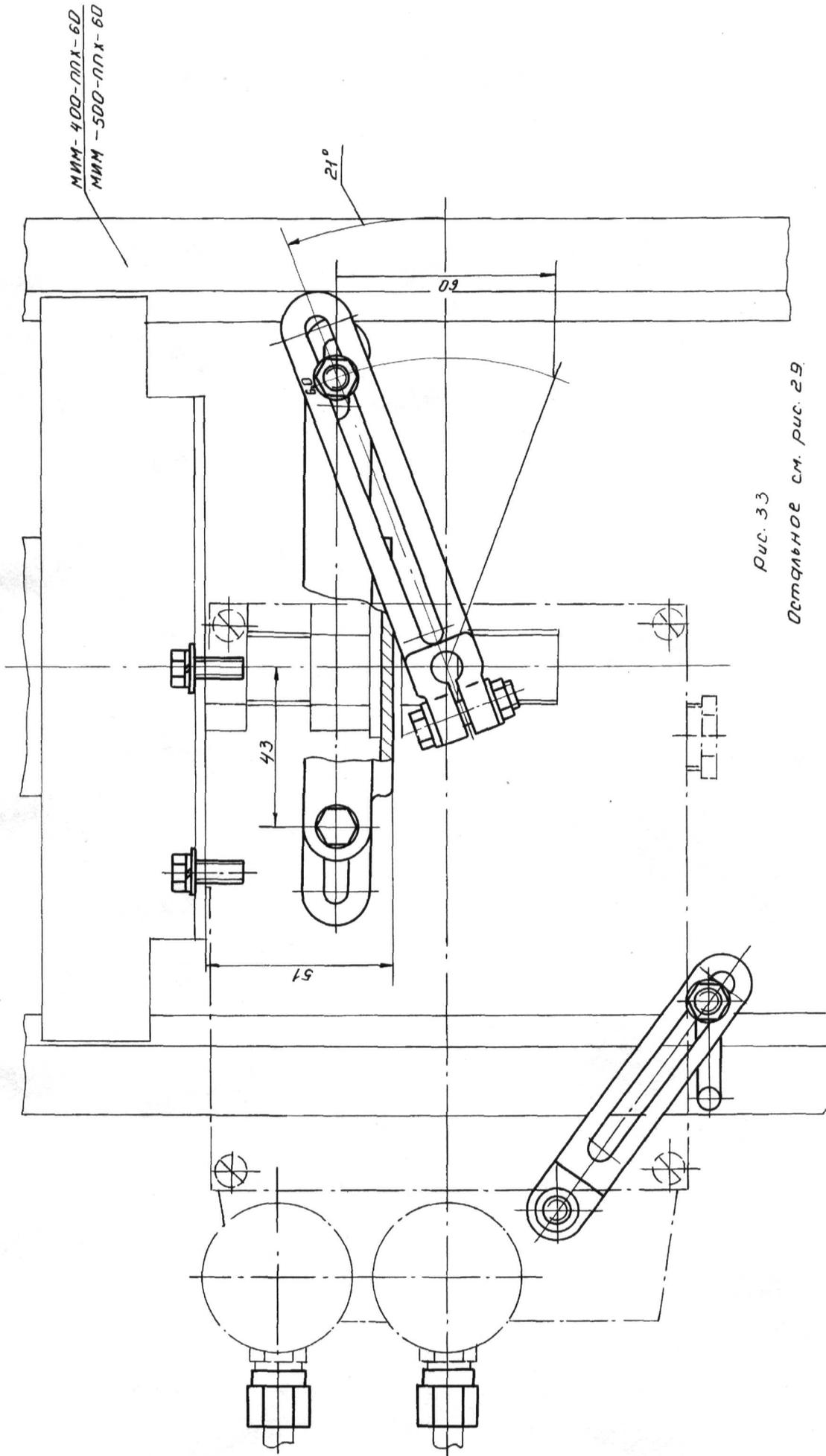
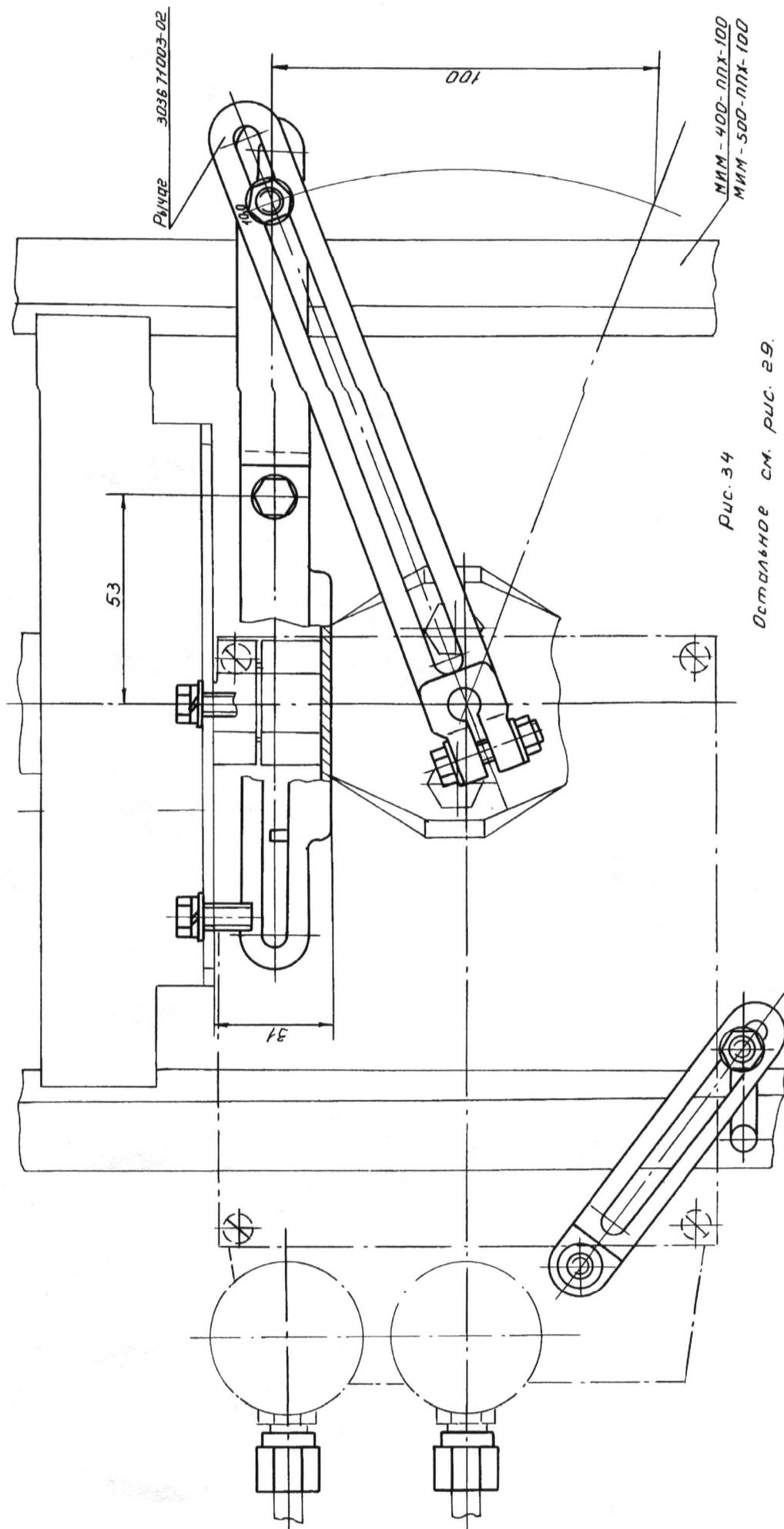


Рис.32
Остальное см. рис.27

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



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



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

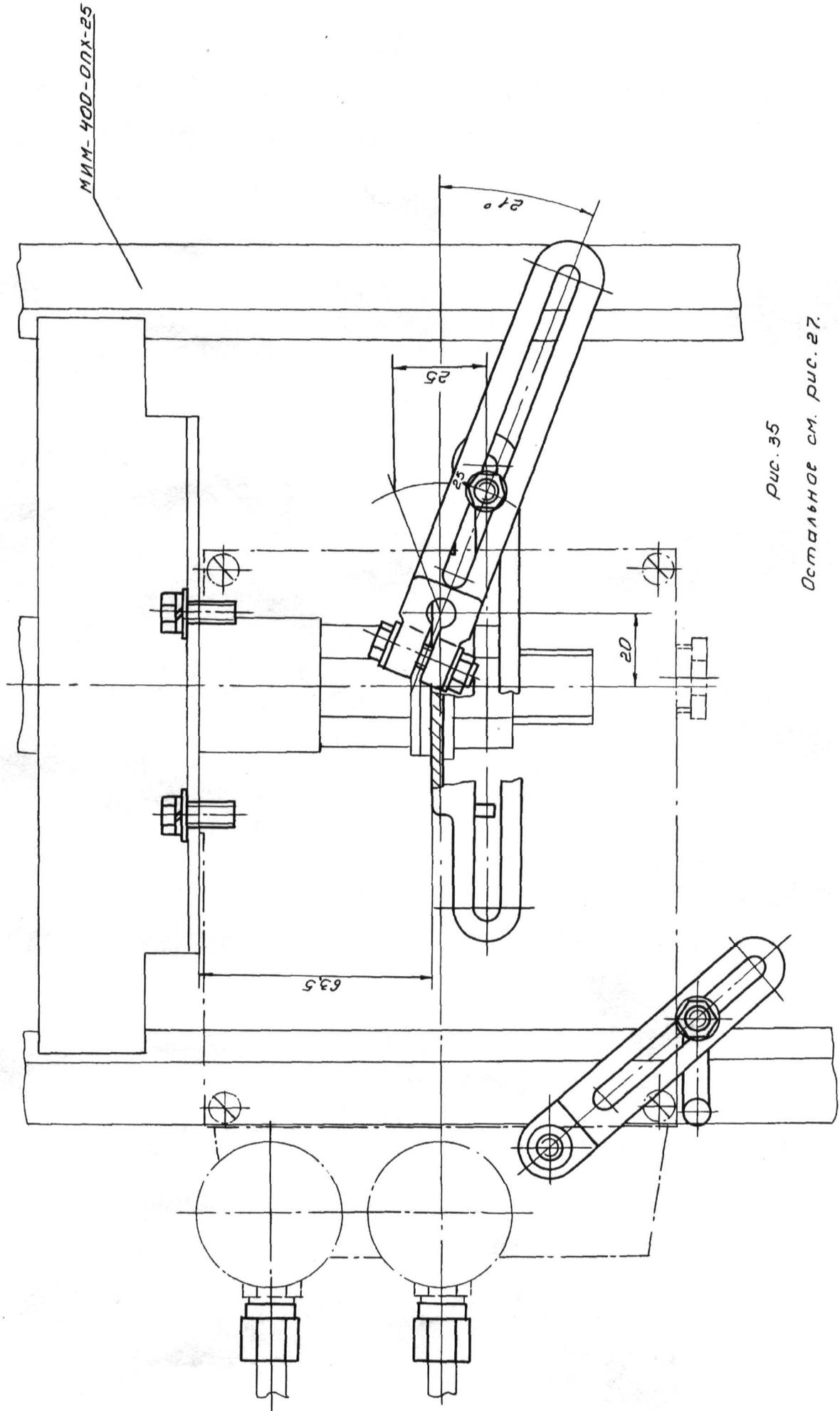


Рис. 35
Остальное см. рис. 27.

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

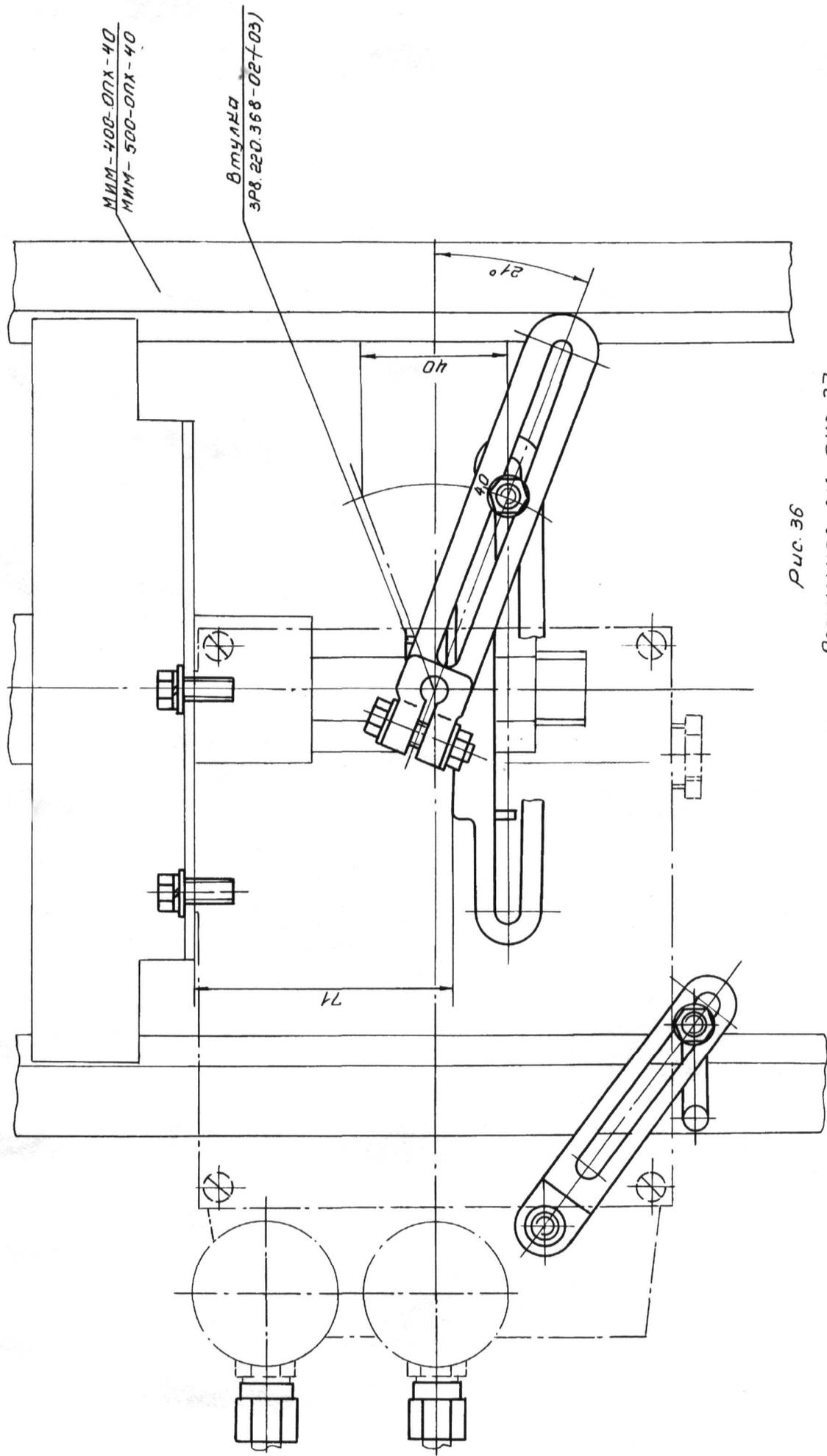
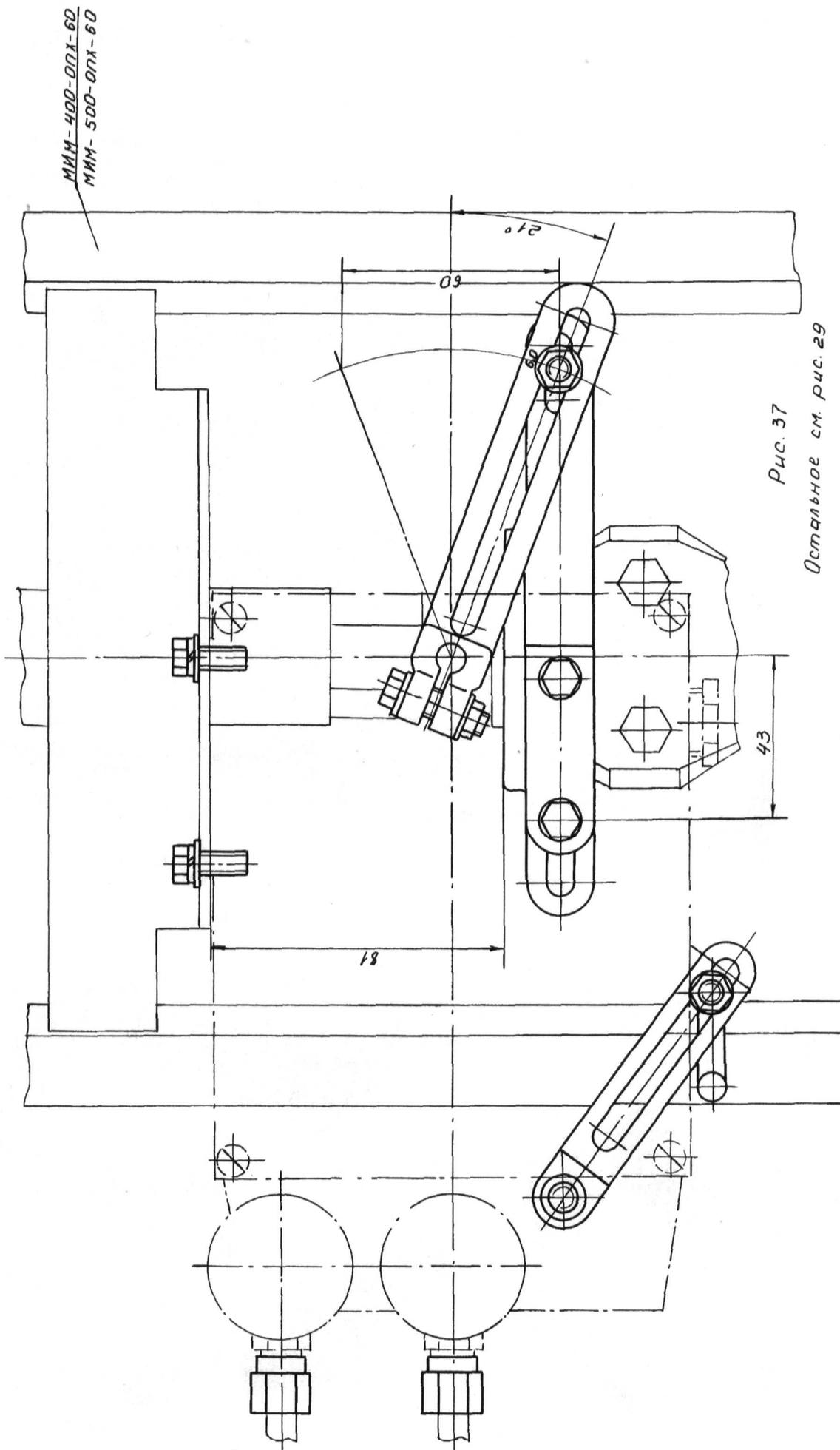
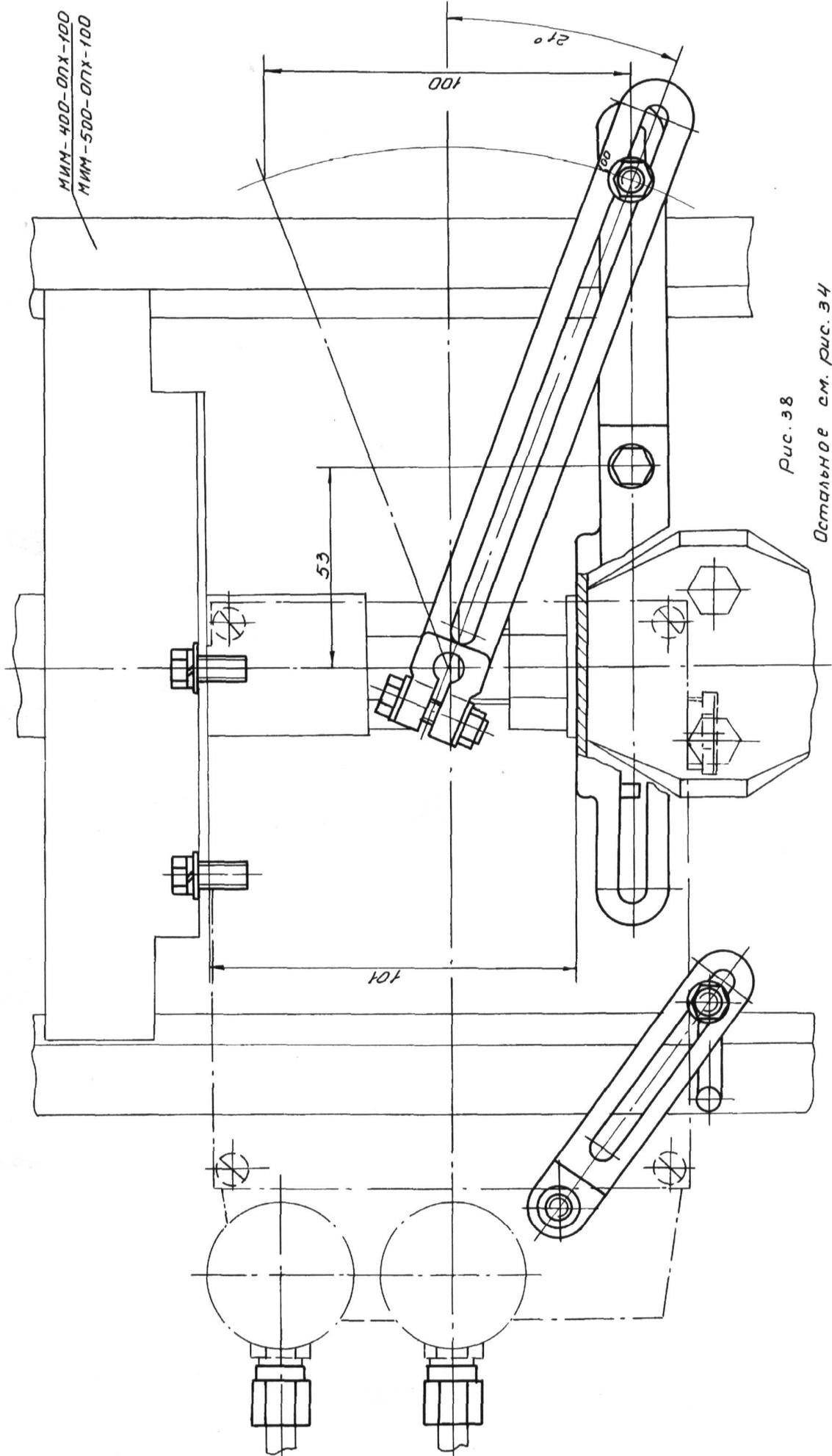


Рис. 36
Остальное см. Рис. 27

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



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



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

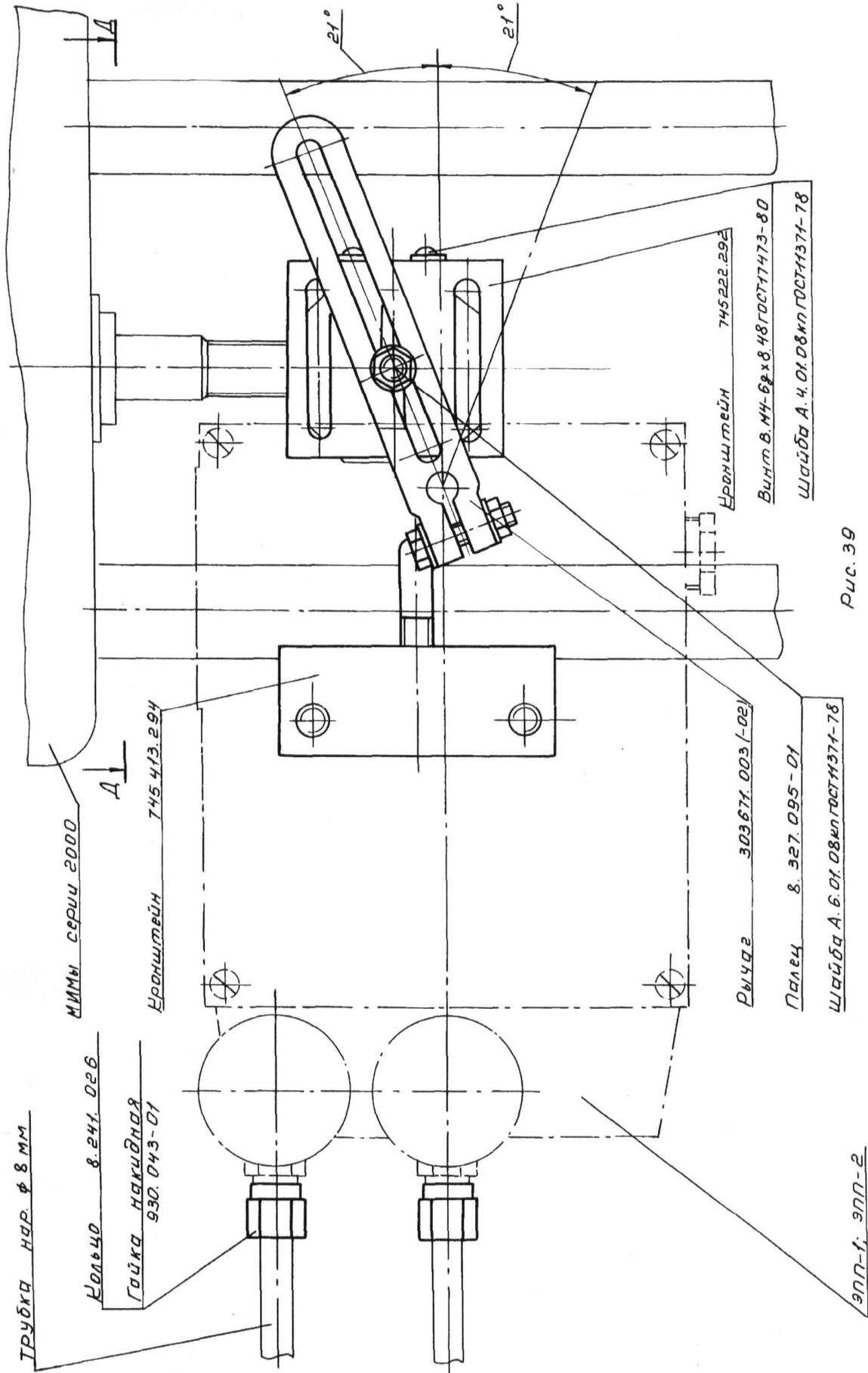


Рис. 39

А-А

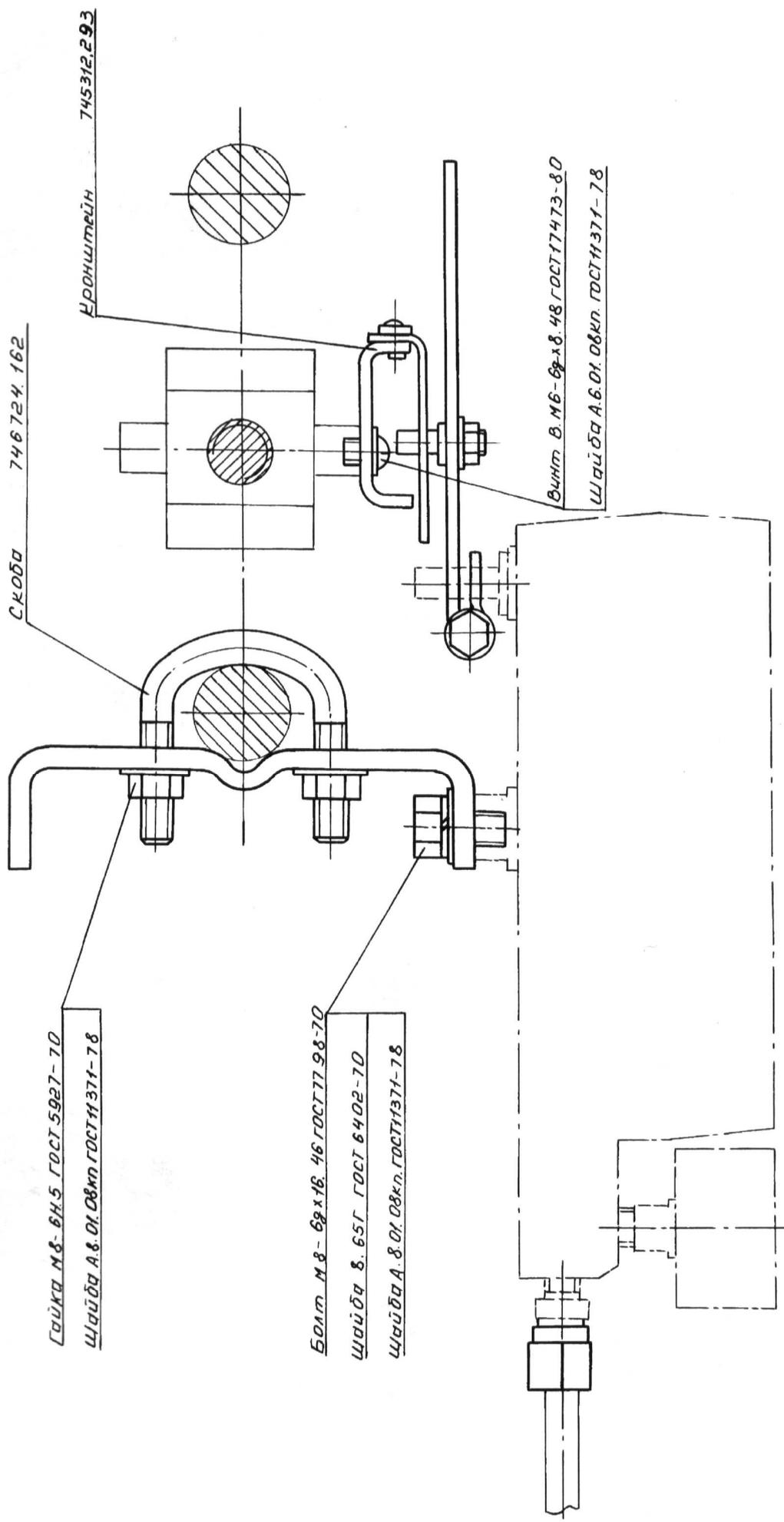
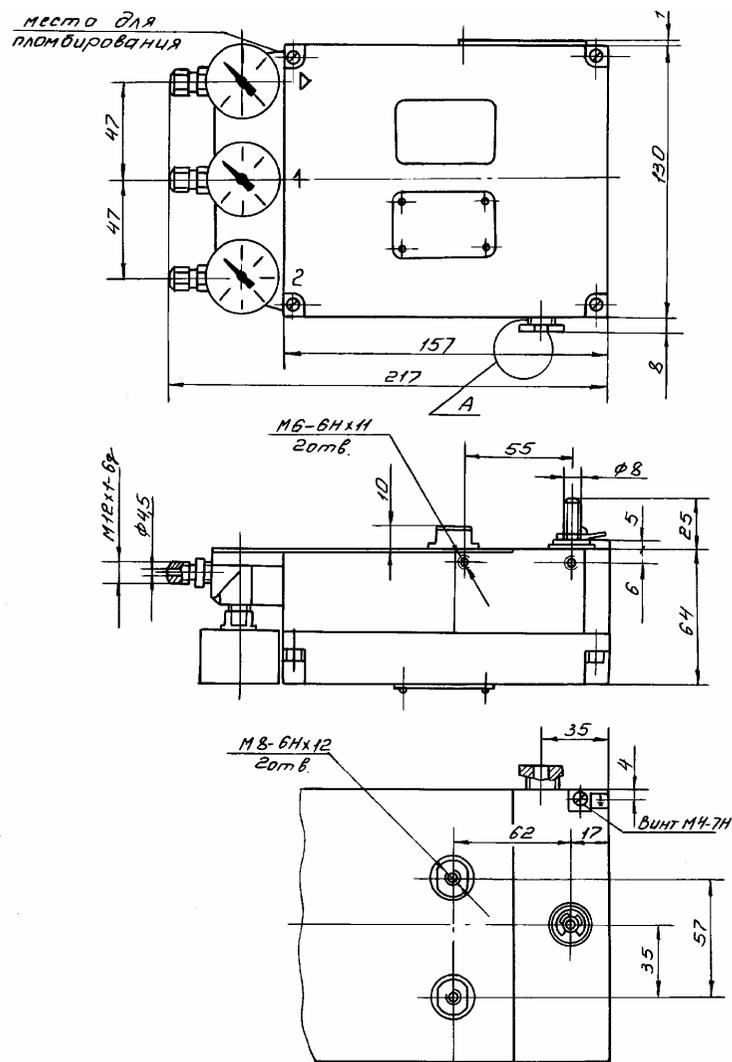


Рис. 40

Габаритный чертеж позиционера

для монтажных комплектов
"1", "2", "5", "6", "7", "8"

Рис.41а



для монтажных комплектов
"3", "4", "9", ..., "19"
Остальное см. рис.41а

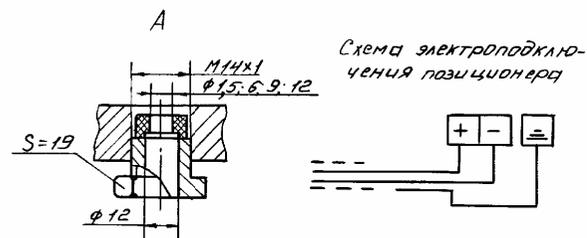
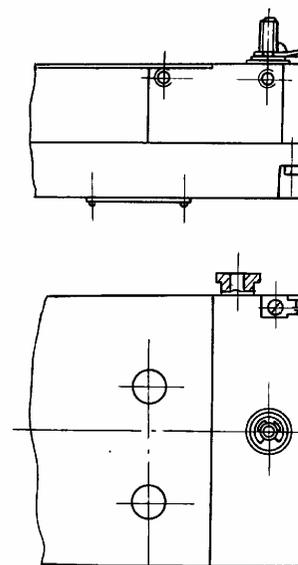
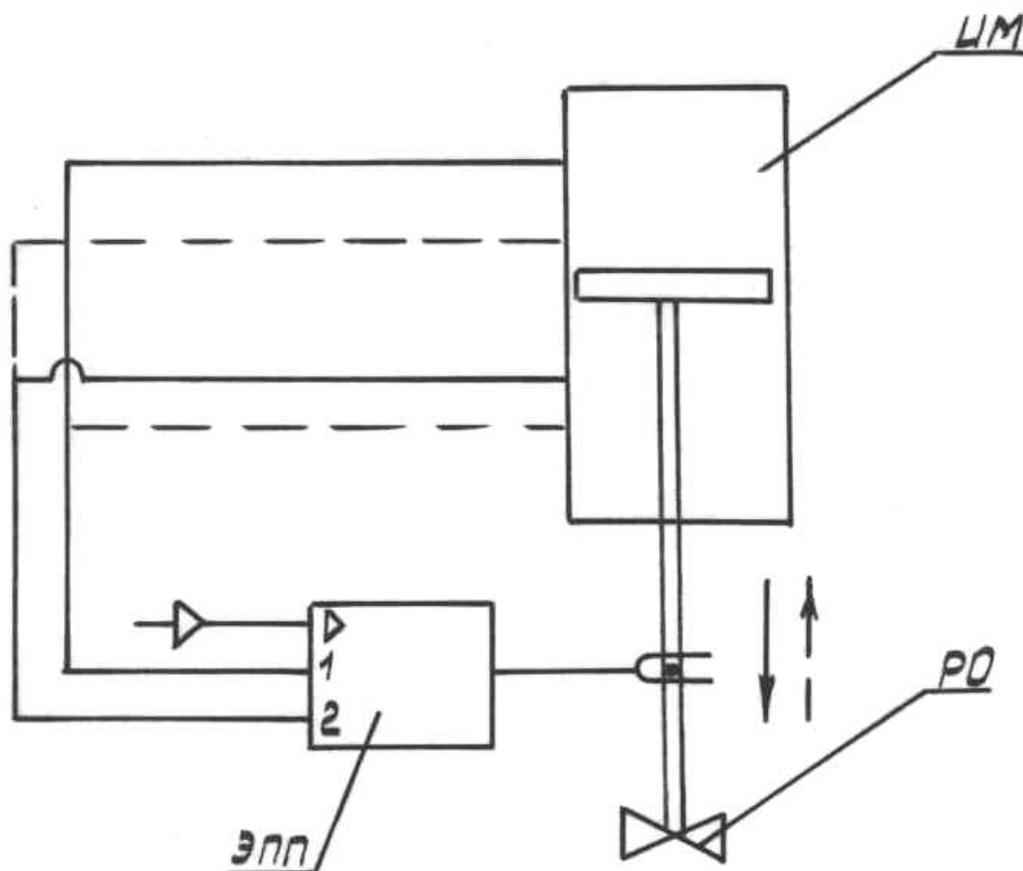


Рис.41

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



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

Рис.42

Схема внешних электрических соединений позиционера с барьером БИП-1

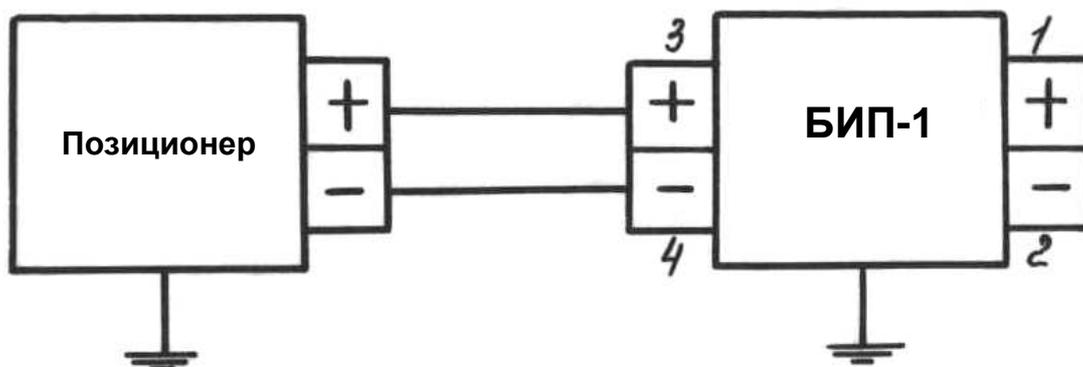


Рис.43

ПРИЛОЖЕНИЕ
КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ
ЦТКА.422941.002

Обозначение	Наименование	Количество для монтажного комплекта, 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.303671003	Рычаг	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1
-02	Рычаг	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
ЗР8.090.367	Кронштейн	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
ЗР8.090.358	Кронштейн	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
ЗР8.220.368	Втулка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
ЗР8.262.033	Зажим	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1
ЗР8.327.095	Палец	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
-01	Палец	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1
ЗР8.600.497	Планка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1
ЗР8.663.019	Крючок	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-01	Крючок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
ЗР8.667.244	Скоба	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
МП8.241026	Кольцо	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
МП8.667.138	Скоба	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
МП8.930.043-01	Гайка накладная	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
ЦТКА.71114.1260	Кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-01	Кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-02	Кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ЦТКА.745222.292	Кронштейн	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ЦТКА.745312.293	Кронштейн	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ЦТКА.745413.294	Кронштейн	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ЦТКА.746724.162	Скоба	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Болты М6-6х16,46	ГОСТ 7798-70	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	5	3	3	5	3	5	-	-	5
М8-6х16,46		2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Винты ВМ4-6х8,48	ГОСТ 17473-80	2	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ВМ6-6х8,48		2	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Гайка М6-6Н5	ГОСТ 5927-70	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5	6	8	3	3	5	3	5	-	-	8
М8-6Н5		2	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Шайбы 6,65Г	ГОСТ 6402-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	2
8,65Г		2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Шайбы А.4.0108кп	ГОСТ 11371-78	2	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
А.6.0108кп		3	3	1	1	3	3	1	1	6	6	7	11	6	7	11	7	11	-	-	11
А.8.0108кп		4	4	-	-	4	4	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
Шайба 5,65Г	ГОСТ 11648-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2

Примечание. Монтажные детали поставляются в том же исполнении, что и позиционер.

Монтажный комплект «20» является универсальным и может использоваться с любым типом ЭПП.