



+7 (8452) 400-178

+7 (8452) 400-079

+7 (8452) 400-913

Регулятор давления прямоточный РДП-150

**Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и
техническому обслуживанию
АГР 002.00.00.000 РЭ**

Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Описание и работа	3
1.1. Назначение изделия.....	3
1.2. Технические характеристики	4
1.3. Состав и устройство изделия.....	5
1.4. Принцип работы изделия.....	9
1.5. Маркировка	9
1.6. Упаковывание и консервация	10
2. Использование по назначению	10
2.1. Подготовка изделия к использованию по назначению.....	10
2.2. Пуск, регулирование и настройка изделия	13
2.3. Возможные неисправности и способы их устранения	14
2.4. Меры безопасности	15
3. Техническое обслуживание и ремонт	17
3.1. Общие указания	17
3.2. Порядок технического обслуживания	17
3.3. Порядок разборки и сборки регулятора	19
4. Ресурсы, сроки службы, хранение, гарантии изготовителя и транспортирование	20
5. Требование к утилизации	21
Приложение А Габаритно-присоединительные размеры.....	22
Приложение Б Схема импульсной обвязки регулятора	23
Приложение В Конструкция устройства редуцирующего.....	24
Приложение Г Конструкция устройства командного.....	25
Приложение Д Схема монтажа в трубопровод.....	26
Приложение Е Табл. Расход газа в зависимости от $P_{вх}$ и $P_{вых}$	27
Приложение Ж Схема затяжки болтов.....	28
Приложение И Таблицы затяжки болтов(гаек)из углеродистой стали.....	29
Приложение К Схема строаповки регулятора давления	30

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для ознакомления с регуляторами давления прямооточными РДП-150 АГР 002.00.00.000, для руководства при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании регуляторов.

Регуляторы давления прямооточные РДП-150 АГР 002.00.00.000 - поршневые, импульсного типа, работающие без использования постороннего источника энергии, управляются усилителями-регуляторами.

Изложенные в данном РЭ положения являются обязательными для выполнения на всех стадиях монтажа, эксплуатации и технического обслуживания регулятора давления.

К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту регулятора допускаются лица, изучившие устройство регулятора давления, прошедшие специальную подготовку по технической эксплуатации регулятора и аттестованные на знание правил, норм, инструкций по безопасности и настоящего РЭ.

Предприятие - изготовитель может вносить изменения в конструкцию регуляторов с целью её усовершенствования и повышения надежности регулятора, при этом незначительные изменения, не влияющие на работу и технические характеристики, могут быть не отражены в данном руководстве.

1. Описание и работа.

1.1. Назначение изделия.

Регулятор давления РДП-150 АГР 001.00.00.000, где РДП – регулятор давления прямооточный, 150 означает диаметр условного прохода в мм. АГР 002.00.00.000 номер изделия в конструкторской документации.

Регулятор давления прямооточный РДП-150 предназначен для автоматического редуцирования природного и других, в том числе инертных, газов и поддержания давления в выходном трубопроводе в заданном диапазоне с необходимой точностью независимо от отбора газа потребителем и колебаний давления газа на входе в регулятор.

РДП-150 предназначены для эксплуатации на объектах магистральных газопроводов высокого давления (газораспределительных станциях, установках очистки и осушки газа, газовых промыслах, компрессорных станциях и др.), при этом транспортируемая среда должна соответствовать ГОСТ 5542-87, а величина присутствующих твердых частиц **не превышать 50 мкм**. При установке регулятора в трубопровод с транспортируемой средой, соответствующей ОСТ 51.40-93, срок действия гарантийных обязательств предприятия-изготовителя уменьшается.

Регулятор давления РДП-150 изготавливается в базовом климатическом исполнении УХЛ. Согласно опросного листа РДП-150 может быть изготовлен в различных климатических исполнениях, в том числе и на работу в агрессивных средах. Данные отличия не влияют на рабочие характеристики изделия.

1.2. Технические характеристики.

Основные технические характеристики регулятора давления прямогоочного РДП-150 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Рабочая среда	Природный газ по ГОСТ 5542-87 и другие, в том числе неагрессивные, газы
Рабочее давление на входе, МПа	14,0
Рабочее давление на выходе, МПа	0,3...3,0
Точность поддержания выходного давления при изменении входного давления не более чем на $\pm 25\%$, не более, %: - при постоянном расходе - при изменении расхода от 1 до 100% - в диапазоне 0,3...0,5 МПа 0,5...3,0 МПа	± 1 ± 5 ± 5 ± 3
Температура газа на входе, °С	-10...+70
Температура окружающей среды, °С	-60...+40
Диаметр условного прохода Ду, мм	150
Условная пропускная способность, м ³ /час	150
Максимальная пропускная способность, нм ³ /час	см. Приложений Е
Минимальная пропускная способность, нм ³ /час	100
Присоединительные размеры, мм	см. п.1.2. АГР 002.00.00.000ПС
Тип разделки кромок под приварку	С3
Фактическое значение углеродного эквивалента [С]э	см. п.1.2. АГР 002.00.00.000ПС
Габаритные размеры, мм длина ширина высота	645 222 457
Масса, кг	180 \pm 3

1.3. Состав и устройство изделия.

1.3.1. Регулятор давления прямоточный РДП-50.

Регулятор давления прямоточный РДП-150 (далее по тексту - регулятор) состоит из следующих частей (см. Приложение А и Б):

- устройство редуцирующее **1**;
- устройство командное **2**;
- фланец входной **3**;
- фланец выходной **4**;
- трубопроводы импульсной обвязки **5**;
- кран шаровой **6**;
- фильтр импульсного газа **7**.

1.3.2. Устройство редуцирующее.

Устройство редуцирующее представляет собой агрегат, который монтируется непосредственно в трубопровод путем приварки входного фланца **3** и выходного фланца **4** к концам соответствующих трубопроводов. Редуцирующее устройство **1** (приложение А, Б), фланец входной **3** и фланец выходной **4** монтируются в единый блок при помощи болтов крепёжных **20** и **22**.

Конструктивная схема редуцирующего устройства приведена в Приложении В.

Корпус редуцирующего устройства **1** (Приложение В) является силовым несущим элементом. К корпусу **1** со стороны входного фланца монтируются: опора передняя **9** при помощи винтов **19**, втулка **10** и втулка защитная **11**. Втулка **11** предназначена для защиты уплотнительных колец **27** от преждевременного износа.

Со стороны выходного фланца внутрь корпуса **1** вставляется пружина **8** и монтируется клапан **6**, который жестко закреплен с поршнем **7** посредством шайбы **15** при помощи болтов **18**. Соединение уплотняется резиновым уплотнительным кольцом **29**. Таким образом клапан **6** с поршнем **7** совместно образуют регулирующий орган редуцирующего устройства. Клапан **6** выполнен в виде тонкостенной трубы с закругленной кромкой и упирается в уплотнение **12**, закрепленное в затворе **5** прижимом **13**, упором **14** и болтами **23**.

На клапан **6** одевается опора задняя **16**, которая поджимается затвором **5** к корпусу **1** при помощи винтов **21**, длина которых позволяет обеспечить предварительное поджатие пружины **8**. Пружина **8** поджимает клапан **6** к уплотнению **12** затвора **5**.

Втулка **10** и опора **16** являются быстро заменяемыми элементами в случае их повреждения. Герметичность соединений обеспечивается установкой резиновых уплотнительных колец **25**, **26**, **27** и **28**.

Перемещение поршня 7 с жестко закрепленным клапаном 6 в корпусе 1 происходит в зависимости от разности давлений газа в полости командного давления «К» и полости выходного давления «В» (обратная связь). Для герметичного разделения полостей командного и выходного давлений (обратной связи) «К» и «В» в поршне 7 установлено резиновое уплотнительное кольцо 26 и 29.

Для герметичного разделения выходной полости и полости командного давления «К» на опоре задней 16 устанавливаются резиновые уплотнительные кольца 27 и 28. С целью предотвращения преждевременного износа перед кольцом 27 устанавливается кольцо защитное 17 из полимерного материала.

Для герметичного разделения входной полости и полости выходного давления «В» установлены резиновые уплотнительные кольца 25 и 27 на втулку 10.

Материал изготовления основных элементов:

- корпус 1, клапан 6 - сталь 14X17H2*.
- поршень 7 - сталь 12X18H10T*.
- входной и выходной фланцы 2, 3 – сталь 09Г2С*.

**По согласованию с заказчиком допускается изготовление из иного материала.*

1.3.3. Устройство командное

Устройство командное 2 (Приложение А и Б) является задающим устройством для устройства редуцирующего 1 осуществляющий подачу командного (управляющего) давления в редуцирующее устройство 1.

Конструктивная схема устройства командного приведена в Приложении Г.

Устройство командное функционально состоит из следующих частей:

- входной редуктор 1;
- пилот 2;
- нажимное устройство 3.

1.3.3.1 Входной редуктор 1 предназначен для понижения и компенсации изменений входного давления импульсного газа, а также подачи его в пилот 2.

Основным силовым несущим элементом входного редуктора 1 является корпус редуктора 7, внутри которого расположен клапан - поршень 8. Между внутренним буртом корпуса 7 и клапан – поршнем 8 установлена пружина 9. В корпус вворачивается штуцер 4, имеющий прокладку 5, на которую опирается передней частью клапан – поршень 8. Между штуцером 4 и внутренним буртом корпуса установлена крышка 6. В штуцер 4 вворачивается штуцер 22И, через который осуществляется подача импульсного газа (И) **(резьба под присоединение и материал штуцеров 22И, 22В и 22К согласовывается с заказчиком)**. В корпус редуктора 7 также вворачивается штуцер 22В, через который осуществляется подача выходного давления (В) для обратной связи входного редуктора. Герметичность полостей входного

редуктора обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами - **24, 25, 26 и 27**.

Клапан - поршень **8** является основным чувствительным элементом входного редуктора и предназначен для сравнения усилия, создаваемого на поршень входным давлением газа, и усилия, создаваемого на поршень пружинной **9** и выходным давлением обратной связи.

Пилот **2** обеспечивает подачу и поддержание необходимого командного (управляющего) давления в управляемом регуляторе, а также обеспечивает сброс командного давления из управляемого регулятора в случае превышения заданного выходного давления в выходном трубопроводе.

Пилот **2** монтируется с входным редуктором **1** и нажимным устройством **3** посредством накидных гаек **10**. Герметичность соединения пилота с входным редуктором обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом **27**.

1.3.3.2 Пилот **2** состоит из следующих основных деталей:

- блок клапанный **11**;
- ввертыш **12**;
- корпуса пилота **13**;
- поршень **14**;

Корпус пилота **13** является основным силовым несущим элементом пилота.

Блок клапанный **11** предназначен для дозированной подачи (*сброса*) газа в полость (*из полости*) командного давления «К» и устанавливается в передней части (на входе) корпуса пилота **13** посредством ввертыша **12**, путём его вворачивания в корпус пилота.

Блок клапанный **11** состоит из гайки **11а**, корпуса **11б**, клапана **11в** и пружины **11г**. Клапан **11в** вставляется в корпус **11б** вместе с пружинной **11г** и затягивается гайкой **11а**. Клапан **11в** предназначен для дозированной подачи газа в полость командного давления «К» пилота и далее в управляемый регулятор через штуцер **22К** при понижении выходного давления ниже настроенного, а также для сброса командного давления из полости управляемого регулятора в случае повышения выходного давления за управляемым регулятором в выходной трубопровод. Клапан **11в** упирается, завальцованным в него уплотнением, в корпус **11б** под усилием пружины **11г**. Шток клапана **11в** упирается в поршень **14**. Блок клапанный **11** прижимается ввертышем **12**.

Поршень **14** является основным чувствительным элементом пилота и предназначен для выравнивания усилия, создаваемого пружинной **17** - нажимного устройства **3**, и усилия от воздействия выходного давления (давления обратной связи) воздействующего на поршень с противоположной стороны.

1.3.3.3 Нажимное устройство **3** предназначено для настройки требуемой величины командного давления на выходе пилота **2** и состоит из:

- стакана **15**;

- опоры нижней **16**;
- пружины **17** (заключенной между опорами **16** и **18**);
- опоры верхней **18**;
- винта **19**;
- контргайки **20**;
- воротка **21**.

Винт **19** служит для создания и регулирования усилия на пружину **17**, которое через опоры **16** и **18** передается на поршень **14**. Для исключения самопроизвольного отворачивания винта **19** регулировочного предусмотрена контровка контргайкой **20**.

Герметичность полостей пилота обеспечивается уплотнительными кольцами **28, 29, 30** и **31**.

Устройства командные крепятся на кронштейнах, прикрепленных к устройствам исполнительным.

Материал изготовления основных элементов:

- корпус **7**, корпус **13** - сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5949-2018*.

1.3.4. Импульсная обвязка

Импульсная обвязка выполняется соединением с врезаящимся кольцом в соответствии с ГОСТ 24072-80, ГОСТ 24074-80. Допускается применение колец и гаек накидных производства иностранных фирм, подтвержденных сертификатом качества. Момент затяжки соединения:

- для трубопроводов Дн=8 мм - Мз=13 Нм;
- для трубопроводов Дн=10мм - Мз= 19 Нм.

Примечание: газ в полости «**К**» и «**В**» подается через штуцеры **К** и **В** соответственно. Отбор выходного давления «**В**» осуществляется от верхней точки прямого участка выходного трубопровода на расстоянии **200-500мм** от фланца выходного устройства редуцирующего **1**.

1.4. Принцип работы изделия.

В исходном состоянии регулятор давления закрыт. Клапан **6** (приложение **В**) прижат к уплотнению **12** под действием пружины **8**.

Из входного трубопровода на вход устройства редуцирующего подаётся газ высокого (входного) давления.

Величина выходного давления устанавливается настройкой устройства командного (вращением регулировочного винта усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000).

Через штуцер **К** устройство командное обеспечивает подачу необходимого командного (управляющего) давления в командную в полость «**К**» устройства редуцирующего.

Выходное давление (обратная связь) подается в полости «**В**» устройств редуцирующего и командного из выходного трубопровода.

Редуцирование газа происходит за счет его дросселирования в зазоре, образованной клапаном **6** и уплотнением **12**.

Под действием командного давления поршень **7** и клапан **6** перемещаются в сторону *входного* фланца. При этом образуется необходимый зазор между клапаном **6** и уплотнением **12**, обеспечивающий требуемое выходное давление.

При возрастании давления в выходной магистрали относительно заданного, происходит перемещение поршня **7** и клапана **6** в сторону *выходного* фланца и, следовательно, уменьшение проходного сечения зазора.

При достижении равновесия всех сил, действующих на поршень **7** и клапан **6**, они устанавливаются в определенное равновесное положение при установившемся расходе газа, обеспечивая заданное выходное давление.

Таким образом обеспечивается постоянство величины заданного выходного давления газа за регулятором.

1.5. Маркировка.

Регулятор имеет маркировку, нанесённую на корпусе редуцирующего устройства и на табличке:

- номинальный диаметр DN – на корпусе и табличке;
- номинальное давление PN – на корпусе и табличке;
- наименование предприятия –изготовителя – на корпусе и табличке;
- товарный знак предприятия-изготовителя – на табличке;
- стрелка, указывающая направление рабочей среды – на корпусе и табличке;
- климатическое исполнение и категория размещения – на корпусе и табличке;
- обозначение арматуры – на корпусе и табличке;
- логотип сертификационного органа, выдавшего сертификат соответствия – на табличке;
- заводской номер и дата (месяц и год) изготовления - на корпусе и табличке;
- марка или условное обозначение материала корпуса – на корпусе;

- сейсмостойкость - на корпусе;
- масса – на корпусе;
- условная пропускная способность – на табличке;
- диапазон настройки – на табличке;
- марка материала патрубка фланца под приварку – на фланце;
- фактическое значение эквивалента углерода (Сэ) материала фланца – на поверхности патрубка фланца;
- клеймо ОТК – на корпусе;

На корпусе редуцирующего устройства выполнена маркировка штуцеров: «**К**» - командное, «**В**» - выходное (обратная связь) ударным способом.

После выполнения упаковки по п. 1.6, на таре наносится транспортная и монтажная маркировка согласно ТУ 3742-043-78696801-2008.

1.6. Упаковывание и консервация.

Регулятор давления в соответствии с ГОСТ 9.014-78 законсервирован по группе II-I, варианту защиты ВЗ-1 на срок защиты без переконсервации в условиях хранения и транспортирования 2(С) - 3 года.

Регулятор давления упаковывается в деревянную тару, изготовленную по чертежам предприятия-изготовителя согласно ГОСТ 2991-85.

Регулятор давления, ЗиП, инструменты и приспособления, эксплуатационная и сопроводительная документация упаковываются в отдельные пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и бумагу обёрточную по ГОСТ 8273-75 и вкладываются в тару. Вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014-76.

2. Использование по назначению.

2.1. Подготовка изделия к использованию по назначению.

2.1.1 Распаковать регулятор.

2.1.2 Проверить комплектность поставки в соответствии с пунктом 2 паспорта АГР 002.00.00.000ПС на изделие.

2.1.3 Проверить регулятор наружным осмотром на отсутствие механических повреждений.

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕМЕЩЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ЗА ИМПУЛЬСНЫЕ ТРУБКИ И ЛЮБОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА НИХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.1.4 К монтажу допускается регулятор давления, прошедший испытания на прочность, герметичность, работоспособность и имеющий паспорт с отметкой об удовлетворительном прохождении указанных испытаний.

2.1.5 Регулятор может устанавливаться как на горизонтальном, так и на вертикальном участке трубопровода* в местах, доступных для осмотра, настройки, технического обслуживания и ремонта.

Примечание: отбор давления, поступающего на вход устройства задающего, производится от входного фланца или от блока (узла) импульсного газа через фильтр импульсного газа 7. Отбор выходного давления (обратной связи) следует осуществлять от верхней точки прямого участка выходного трубопровода на расстоянии **200-500 мм** от фланца выходного 3 устройства редуцирующего 1 (приложения А, Б).

На выходном трубопроводе должен быть установлен манометр на расстоянии, позволяющем наблюдать за его показаниями во время настройки регулятора.

2.1.6 Входной и выходной фланцы привариваются к входному и выходному трубопроводам соответственно. Перед проведением сварочных работ необходимо:

- с помощью подъемного механизма извлечь регулятор из упаковки, соблюдая схему строповки (Приложение К), и установить на чистую ровную поверхность;
- отсоединить импульсные трубопроводы подачи командного и выходного давлений (обратной связи), отверстия заглушить технологическими заглушками;
- отвернуть болты крепежные 22 (см. Приложение В) и демонтировать выходной фланцы 3 и кронштейн с устройством командным;
- отвернуть болты крепежные 20 и демонтировать входной фланец 2 и проставку технологическую 4;
- смонтировать входной и выходной фланцы на имитаторе 30, используя болты 20 и 22 (Приложение Д). Между входным фланцем 2 и имитатором 22 установить проставку 4. Уплотнительные кольца **НЕ УСТАНАВЛИВАТЬ**;
- затянуть болты 20 и 22;
- установить собранный с фланцами имитатор 30 между входным и выходным участками газопровода, осуществляя контроль положения отверстия для отбора импульсного газа, которое должно располагаться **ВЕРТИКАЛЬНО ВВЕРХ**;
- произвести сварочные работы.

Внимание! Нагрев резиновых колец выше 100 °С приведет к потере их эластичности и исключит возможность применения для герметизации стыка(ов).

Внимание! Фланец входной 2 приваривается к входному трубопроводу, фланец выходной 3 приваривается к выходному трубопроводу.

2.1.7 По окончании сварочных работ имитатор 30 демонтируется. Для этого необходимо (Приложение Д):

- исключить возможность падения имитатора при помощи тали или

домкрата, разобрать передний и задний фланцевые стыки, отвернув болты **20** и **22**;

- с помощью упорных болтов **34** развести технологический стык и извлечь проставку **4**;
- отвернуть упорные болты **34** и извлечь имитатор **30**.

2.1.8 Удалить из имитатора и трубопроводов грязь, грат, шлак, окалину и протереть обтирочным материалом.

2.1.9 Повторно смонтировать имитатор в трубопровод, предварительно установив резиновые уплотнительные кольца **24** и **28**.

2.1.10 Провести испытания на прочность и плотность вновь сваренных швов давлением, указанным в Программе и методике проведения испытаний, действующих у заказчика, и разработанных на основании требований «СТО Газпром 2-3.5-354-2009».

***Примечание:** испытания проводить водой по ГОСТ Р 51232-98 либо иной разрешенной к применению на объектах ОАО «Газпром» незамерзающей жидкостью.*

2.1.11 По окончании испытаний на прочность и плотность необходимо произвести промывку, продувку и просушку трубопроводов. Продувку и просушку проводить, подавая газ с давлением $P_{проб.}$ не более 1 кгс/см, с последующим отводом на соответствующий сбросной трубопровод («свечу»).

2.1.12 После удовлетворительных испытаний на прочность необходимо демонтировать имитатор **30** и установить регулятор в трубопровод, соблюдая требования п.п. 2.1.6 и 2.1.9.

***Внимание!** Перед установкой регулятора в трубопровод удалить из трубопроводов грязь, илам, грат. Стыковочные поверхности фланцев протереть обтирочным материалом.*

2.1.13. Монтаж регулятора в трубопровод.

Монтаж регулятора в трубопровод произвести в следующей последовательности:

1) с помощью подъёмного механизма установить регулятор в трубопровод и закрепить его к фланцу выходному **3** с помощью болтов крепёжных **22** (приложение **В**), предварительно установив кронштейн с устройством командным;

2) с помощью упорных болтов **34** раздвинуть технологический стык, вставить проставку **4** и завернуть болты крепёжные **20**;

3) вывернуть упорные болты **34** и затянуть болты **20** и **22** согласно схемы приложения **Ж**, обеспечив момент затяжки, указанный в приложение **И**.

***Внимание!** Направление потока среды должно совпадать с направлением стрелки на корпусе устройства редуцирующего.*

2.1.14. Восстановить соединения импульсных трубопроводов, провести технический осмотр на предмет целостности конструкции, затяжки фланцевых соединений.

2.1.15. Собранный регулятор проверить на герметичность азотом или газом давлением $P=P_{раб}$. Контроль герметичности вести методом обмыливания. **Утечки не допускаются.** При удовлетворительных испытаниях на герметичность регулятор допускается к эксплуатации.

*** - монтаж регулятора в вертикальном положении допускается по согласованию с заводом-изготовителем.**

2.2. Пуск, регулирование и настройка изделия.

2.2.1 Пуск регулятора в работу

Пуск регулятора в работу производить в следующей последовательности:

2.2.1.1 при наличии обводной линии:

- подать газ до входного крана на подводящем трубопроводе;
- давление в выходной линии довести до $(0,9 \dots 1,0) \cdot P_{вых}$. путём её заполнения в ручном режиме по обводной линии;
- медленно и плавно открыть кран на подводящем трубопроводе для подачи газа в регулятор;
- медленно и плавно открыть кран в выходном трубопроводе;
- подать импульсное давление на устройство командное **2** открыв кран **6** (приложение **Б**);
- плавным вращением регулировочного винта устройства командного **2** (усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000) подать командное давление в устройство редуцирующее **1**, контролируя момент открытия клапана **6** (приложение **В**) по появлению характерного шума и по манометру, установленному на выходном трубопроводе;
- устройством командным **2** (медленным вращением регулировочного винта усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000) задать необходимые значения выходного давления регулятора.
- при установившемся режиме работы, по необходимости, произвести поднастройку регулятора, которая производится плавным вращением регулировочного винта устройства командного **2** (усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000).

2.2.1.2 при заполнении выходного трубопровода через регулятор:

- подать газ до входного крана на подводящем трубопроводе;
- медленно и плавно открыть кран на подводящем трубопроводе для подачи газа в регулятор;

- подать импульсное давление на устройство командное **2** открыв кран **6** (приложение **Б**), при этом кран на выходном трубопроводе линии редуцирования остается закрытым;
- плавным вращением регулировочного винта устройства командного **2** (усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000) подать командное давление в устройство редуцирующее **1**, контролируя момент открытия клапана **6** (приложение **В**) по появлению характерного шума и по манометру, установленному на выходном трубопроводе до выходного крана линии редуцирования;
- устройством командным **2** (плавным вращением регулировочного винта усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000) задать необходимые параметры выходного давления регулятора.
- открыть кран в выходном трубопроводе линии редуцирования;
- при установившемся режиме работы, в случае необходимости, произвести поднастройку регулятора, которая производится плавным вращением регулировочного винта устройства командного **2** (усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.00.000).

2.2.2 Отключение регулятора производить в следующей последовательности:

- прекратить подачу командного давления в устройство редуцирующее **1** от устройства командного **2**, вывернув регулировочный винт усилителя-регулятора РУС-М АГР 006.00.000 до свободного хода;
- закрыть кран на подводящем трубопроводе;
- закрыть кран на выходном трубопроводе (при необходимости).

2.3. Возможные неисправности и способы их устранения.

Возможные неисправности регулятора и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Не настраивается выходное давление	Негерметичность полостей «К» и «В»	Разобрать регулятор давления и заменить соответствующее уплотнительное кольцо. Провести проверку герметичности командной полости «К» и полости обратной связи «В». (см. п. 3.2.4.)
	Негерметично устройство задающее	Проверить уплотнения на устройстве задающем, при необходимости заменить.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При изменении входного давления не стабилизируется выходное давление	Заедание регулирующего органа в регуляторе давления, из-за попадания загрязнений	Разобрать регулятор давления, прочистить и смазать соответствующие трущиеся части смазкой ЦИАТИМ-221
Неконтролируемое перетекание газа через регулятор давления	Повреждено уплотнение 12	Заменить уплотнение 12
Неустойчивая работа регулятора при постоянном расходе	Засорение фильтра импульсного газа 7	Разобрать фильтр 7 и продуть фильтрующий элемент либо заменить на новый из комплекта ЗиП

Основными причинами отказа при работе регулятора может быть превышение допустимого режима работы и несоблюдение требований правил эксплуатации и технического обслуживания.

Основными критериями отказов является:

- невыполнение регулятора своей функции;
- нарушение герметичности регулятора.

Основными критериями предельных состояний являются:

- трещины и прочие недопустимые дефекты корпуса регулятора;
- износ резьбы сверх допустимых значений;
- эрозионный износ внутренней поверхности выше допустимого уровня.

2.4. Меры безопасности.

2.4.1 Регулятор может представлять собой опасность как в результате его критического отказа, так и при безотказном выполнении функции по назначению.

Опасность нанесения вреда жизни и здоровью граждан, окружающей среде, жизни и здоровью животных, имуществу физических и юридических лиц, исходящая от регулятора в результате его критического отказа, заключается:

- в разрушении регулятора (корпуса и др.);
- в потере герметичности по отношению к внешней среде;
- в разрушении трубопроводной системы из-за невыполнения регулятором функций по назначению.

Опасность нанесения вреда жизни и здоровью граждан, окружающей среде, жизни и здоровью животных, имуществу физических и юридических

лиц, исходящая от регулятора при безотказном выполнении функции по назначению, заключается:

- в нанесении вреда в результате воздействия на них со стороны регулятора механической опасности;
- в нанесении вреда при нарушении техники безопасности или указаний настоящего руководства по эксплуатации в процессе эксплуатации изделия;
- в нанесении вреда при повреждении защитных ограждений, средств ограничения доступа или других средств защиты, индивидуальных средств защиты.

Оценку риска, критичность отказа регулятора и действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии определяет проектировщик системы, в которой применяют регулятор.

К критериям предельного состояния регулятора относятся:

- начальная стадия нарушения целостности деталей (потение, капельная течь, потеря герметичности);
- недопустимое изменение размеров или формы деталей по условиям прочности и функционирования регулятора;
- потеря герметичности в разъемных соединениях, неустраняемая их подтяжкой;
- возникновение трещин на основных деталях;

Предельные состояния регулятора предшествуют его отказам.

2.4.2. При эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте регулятора необходимо соблюдать требования стандартов и нормативных документов:

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ Оборудование производственное»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность»;
- ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- ВРД 39-1.10-069-2002 «Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов»;
- СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов».

2.4.3. Запрещается ремонт частей регулятора находящихся под давлением.

2.4.4. ***Устранение негерметичности под давлением не допускается.***

2.4.5. Работы с регулятором должны проводиться специальным искробезопасным инструментом в присутствии лица, ответственного за проведение работ.

2.4.6. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту регулятора допускаются лица, изучившие устройство регулятора давления, прошедшие специальную подготовку по технической эксплуатации регулятора и аттестованные на знание правил, норм, инструкций по безопасности и настоящего РЭ.

2.4.7. Перед запуском в работу регулятор, который находился при температуре окружающего воздуха ниже минус 40°С без протока газа,

необходимо отогреть паром, горячим воздухом или иными способами согласно разработанной инструкции. **Применение открытого огня не допускается.**

2.4.8. При подготовке регулятора к работе должны выполняться требования, исключающие возможность механических повреждений и попадание во внутренние полости посторонних предметов и грязи.

2.4.9. При возникновении аварийной ситуации (нарушение герметичности, нарушение целостности металлоконструкции, здания и сооружения) необходимо оценить обстановку (идентифицировать аварийную ситуацию), немедленно известить своих руководителей об аварии, перекрыть трубопровод подачи газа, опорожнить регулятор. Дальнейшие действия будут определяться характером аварийной ситуации.

2.4.10. При получении травм от утечки рабочей среды пострадавший или очевидец, бывший при этом событии, обязаны немедленно известить своих руководителей, которые должны организовать оказание первой доврачебной помощи пострадавшему и направить пострадавшего в лечебное учреждение.

2.4.11. В случае нарушения целостности (разрушения) металлоконструкций, зданий и сооружений в результате превышения допустимых нагрузок или внешнего воздействия (например, взрыва) необходимо принять меры для эвакуации персонала из опасной зоны, организовать оказание первой доврачебной помощи пострадавшим, оградить зону аварии с целью предотвращения в нее несанкционированного доступа.

3. Техническое обслуживание и ремонт.

3.1. Общие указания.

К техническому обслуживанию и ремонту регулятора допускаются лица, изучившие устройство регулятора давления, прошедшие специальную подготовку по технической эксплуатации регулятора и аттестованные на знание правил, норм, инструкций по безопасности и настоящего РЭ. Техническое обслуживание регулятора предназначено для поддержания работоспособности изделия. Все проводимые с регулятором работы должны регистрироваться в журнале с подписью ответственного за работу регулятора лица.

3.2. Порядок технического обслуживания (ТО).

3.2.1. Техническое обслуживание должно предусматривать следующие работы:

- технический осмотр (каждые две недели);
- техническое обслуживание (ТО).

3.2.2. Технический осмотр и ТО осуществляется ремонтной бригадой, состоящей из специалистов по запорно-регулирующей и трубопроводной арматуре, специалистов КИП и А. Возглавляет бригаду лицо инженерно-технического состава.

3.2.3 Технический осмотр включает следующие работы:

- контроль герметичности соединительных линий и запорной арматуры на них методом обмыливания, состояние крепления оборудования;
- проверка состояния поверхностей коммуникаций и оборудования, с восстановлением, при необходимости, надписей и указанием направления движения газа;

3.2.4 Техническое обслуживание должно проводиться не менее одного раза в 12 месяцев. Техническое обслуживание включает следующие работы:

- проведение работ по п. 3.2.3;
- провести ревизию регулятора и устройства командного с полной разборкой и дефектацией деталей;
- провести проверку герметичности командной полости «К» и полости обратной связи «В» устройства исполнительного. Проверку проводить подачей технологического газообразного азота с давлением равным 6 кгс/см через штуцер подачи командного давления К, при этом контроль утечек производить обмыливанием штуцеров обратной связи В и наоборот. **Утечки не допускаются.**
- по мере необходимости произвести покраску оборудования и коммуникаций;
- заменить резинотехнические изделия, находящихся в эксплуатации более 3-х лет, на новые из комплекта ЗиП.
- провести ревизию фильтра. В случае засорения фильтроэлемента, вывернуть его из корпуса фильтра и промыть в нефрасе ГОСТ 443-76, продуть воздухом ГОСТ 17433-80.
- провести техническое обслуживание крана шарового согласно паспорта или руководства по эксплуатации на данное изделие.
- проверить трубопроводы импульсной обвязки на наличие внешних повреждений, целостность резьбовых соединений. В случае выявления дефектов, заменить. Проверить внутренние полости трубопроводов импульсной обвязки на наличие загрязнения или засорения. В случае выявления продуть воздухом ГОСТ 17433-80.

3.3. Порядок разборки и сборки регулятора.

Для разборки регулятора необходимо:

- 1) сбросить давление из входного и выходного трубопроводов линии редуцирования;
- 2) отстыковать импульсные трубопроводы подачи импульсного газа (от крана) на фланца входного **2** и штуцера отбора выходного давления (на кронштейне устройства командного), а так же от штуцеров **В** и **К** устройства редуцирующего (приложение А);
- 3) ослабить крепежные болты **20** (приложение В);

4) установить в резьбовые отверстия на фланце входном упорные винты **34** из комплекта ЗиП и упереть их в торцевую часть устройства редуцирующего.

5) исключить возможность падения устройства редуцирующего при помощи тали или домкрата;

6) отвернуть крепежные болты **20** и **22** и демонтировать кронштейн с устройством задающим и импульсной обвязкой, после чего при помощи винтов упорных **34** обеспечить зазор между фланцем входным устройством редуцирующим, достаточный для беспрепятственного извлечения проставки технологической **4**;

7) извлечь проставку технологическую **4** и ослабить винты упорные;

8) извлечь устройство редуцирующее.

9) разобрать регулятор. Для этого необходимо: от корпуса **1**, со стороны выходного фланца отвернуть винты **21** и извлечь затвор **5**, опору заднюю **16**, клапан **6** с поршнем **7** и шайбой **15**, пружину **8**.

*Примечание: винты **21** следует выкручивать равномерно для предотвращения перекоса и заедания затвора **5**, так как на него воздействует пружина **8**.*

Со стороны входного фланца от корпуса **1** извлечь втулку защитную **11** и втулку **10**. Отвернуть винты **19**, извлечь опору переднюю **9**;

10) Отвернуть болты **18** и разъединив поршень **7** с шайбой **15**, снять их с клапана **6**;

11) Отвернуть болты **23** и разъединить затвор **5**, прижим **13**, уплотнение **12** и упор **14**;

12) Сборку производить в обратной последовательности. Все трущиеся части, канавки под кольца уплотнительные необходимо обязательно смазать смазкой ЦИАТИМ-221.

*Внимание! Винты **21** предназначены только для предварительного поджатия пружины **8** и не являются силовыми крепежными элементами.*

*Внимание! Стопорные шайбы с носком, применяемые с болтами **18** и **23** после разборки модуля подлежат утилизации и не допускаются к повторному применению.*

Внимание! При ремонте использовать детали только завода-изготовителя.

3.4. Порядок разборки и сборки устройства командного.

1) редуцирующее. импульсные трубопроводы;

2) Снять **УК РУС-М** с кронштейна устройства редуцирующего;

3) С помощью ключа гаечного $S=22$ выкрутить штуцер входной **поз. 4** из корпуса **поз. 7** входного редуктора **поз. 1** и извлечь крышку **поз. 6**;

4) С помощью ключа гаечного $S=46$ открутить гайку накидную **поз. 10** и разъединить входной редуктор **поз. 1** от пилота **поз. 2**;

- 5) Демонтировать из корпуса входного редуктора **поз. 7** клапан - поршень **поз. 8** и пружину **поз. 9**;
- 6) Выкрутить ввертыш **поз. 12**;
- 7) С помощью ключа гаечного S=46 открутить гайку накидную **поз. 10** и разъединить стакан **поз. 15** устройства нажимного **поз. 3** от корпуса пилота **поз. 13**;
- 8) Демонтировать из стакана **поз. 15** опоры **поз. 16** и **18**, пружину **поз. 17**;
- 9) Демонтировать из корпуса пилота **поз. 13** поршень **поз. 14**;
- 10) Извлечь из корпуса пилота **поз. 13** блок клапанный **поз. 11**, уплотнение **поз. 28** и **29**;
- 11) Зафиксировав корпус **поз. 11б** с помощью ключа гаечного S=19, выкрутить гайку **поз. 11а** ключом гаечным S=19 и извлечь пружину **поз. 11г** из стакана;
- 12) Сборку производить в обратной последовательности. Все трущиеся части, канавки под кольца уплотнительные необходимо обязательно смазать смазкой ЦИАТИМ-221.

Внимание! При ремонте использовать детали только завода-изготовителя.

4. Ресурсы, сроки службы, хранение, гарантии изготовителя и транспортирование.

Ресурс изделия до первого ремонта - 3 года.

Срок службы изделия 40 лет. Межремонтный ресурс- 3 года.

Гарантийный срок эксплуатации- 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с момента отгрузки потребителю.

Гарантийный срок хранения без переконсервации – 3 год. Группа условий хранения 2(С) по ГОСТ 15150-69

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения, гарантийный срок эксплуатации действительны при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации и замены комплектующих, имеющих меньший ресурс.

Гарантия не распространяется:

- на комплектующие изделия, имеющий меньший ресурс;
- при подаче на вход природного газа, не соответствующего ГОСТ 5542-2014 или СТО «Газпром» 089-2010 (в части превышения массовой концентрации механических примесей).

Продление срока службы изделия после 40 лет эксплуатации, в соответствии с требованиями п. 9.п СТО Газпром 2-3,5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов», осуществляется после комплексной технической диагностики оборудования.

По результатам технической диагностики назначается следующий срок её проведения, но не реже 1 раза в 5 лет.

5. Требования к утилизации.

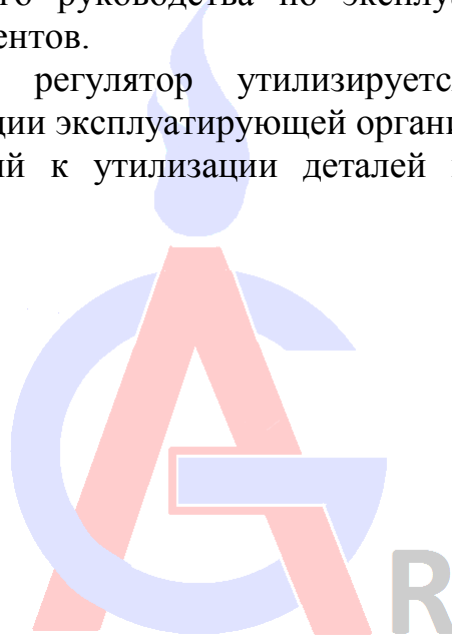
Вывод из эксплуатации регулятора производится при достижении предельного срока эксплуатации, установленного в конструкторской документации, а также в том случае, если по результатам технической диагностики установлено, что регулятор находится в состоянии, опасном для дальнейшей эксплуатации.

Решение о выводе из эксплуатации принимается руководителем эксплуатирующей организации.

Выводимый из эксплуатации регулятор демонтируется из газопровода с соблюдением требований инструкций по правилам безопасности при ремонтных работах, проведению газоопасных работ, в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации с оформлением соответствующих документов.

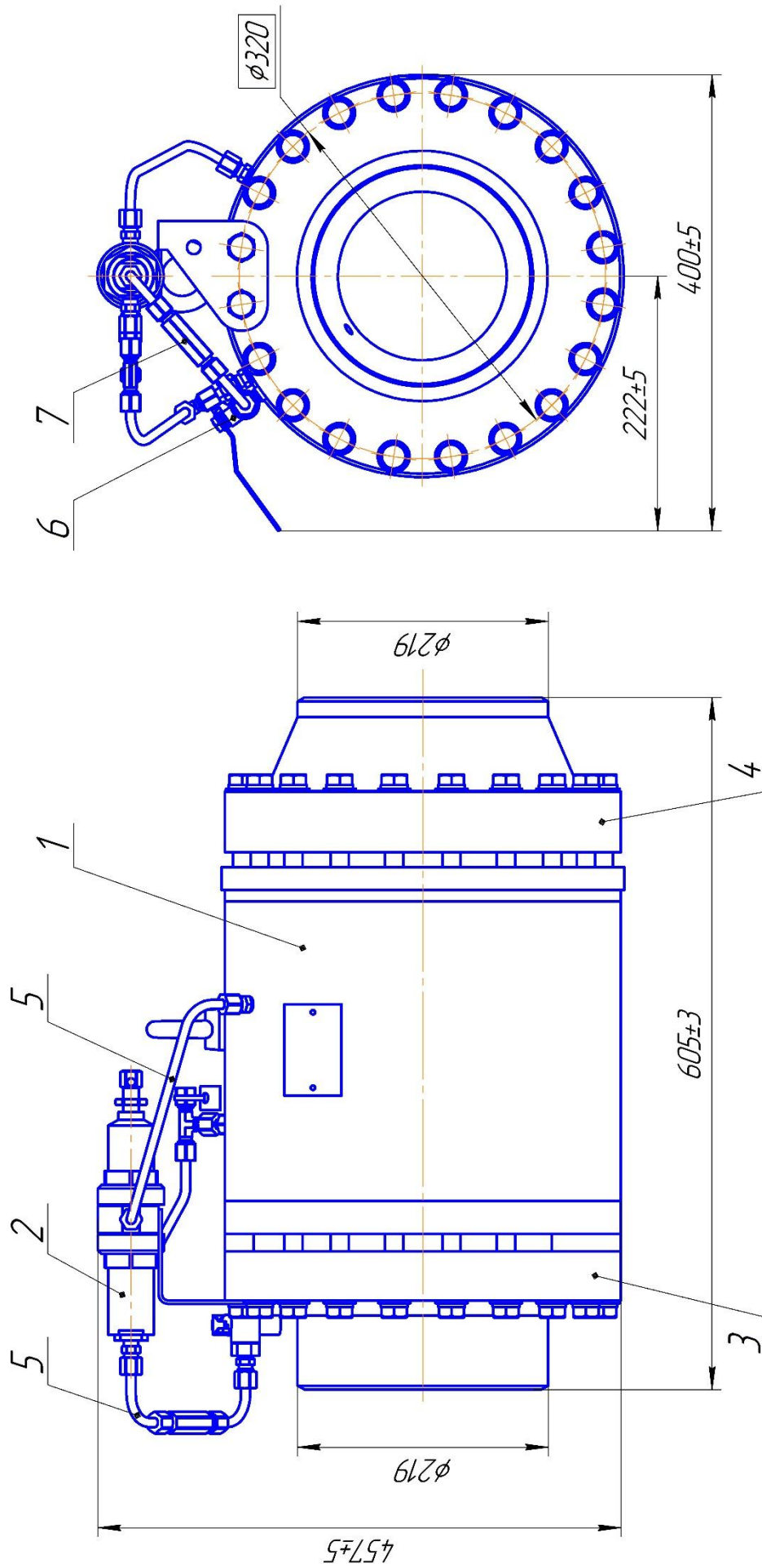
Демонтированный регулятор утилизируется в соответствии с инструкцией по утилизации эксплуатирующей организации.

Особых требований к утилизации деталей и узлов регулятора не предъявляется.



Приложение А

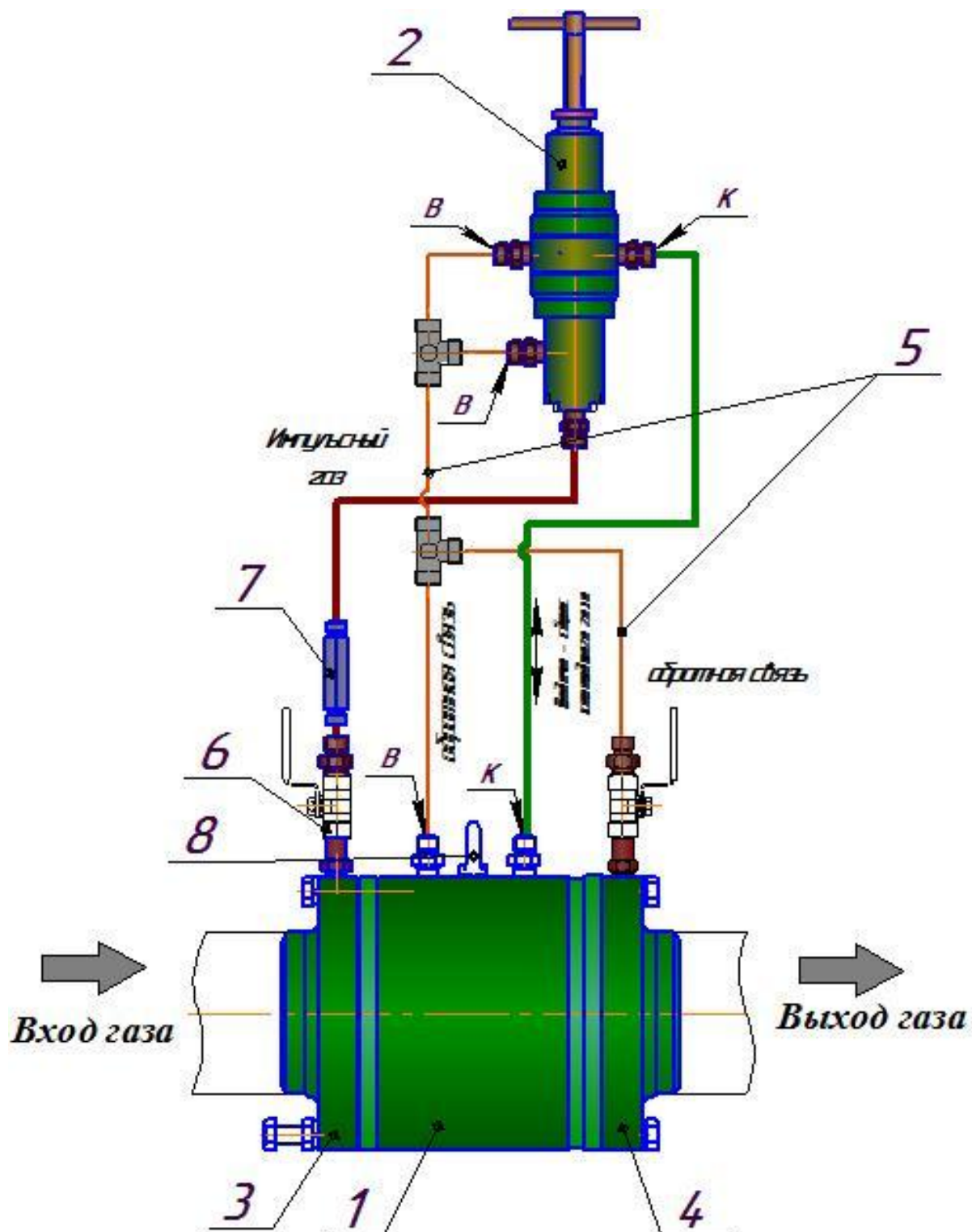
Габаритно-присоединительные размеры



1. Устройство редуцирующее
2. Устройство командное РУС-М.
3. Фланец входной.
4. Фланец выходной.
5. Импульсные трубопроводы.
6. Кран шаровой.
7. Фильтр.
8. Рым-болт.

* - по согласованию с заказчиком регулятор может комплектоваться входным и выходным фланцами под приварку к трубопроводу Ду 150; Ду-65 или Ду 100.

Приложение Б. Схема импульсной обвязки



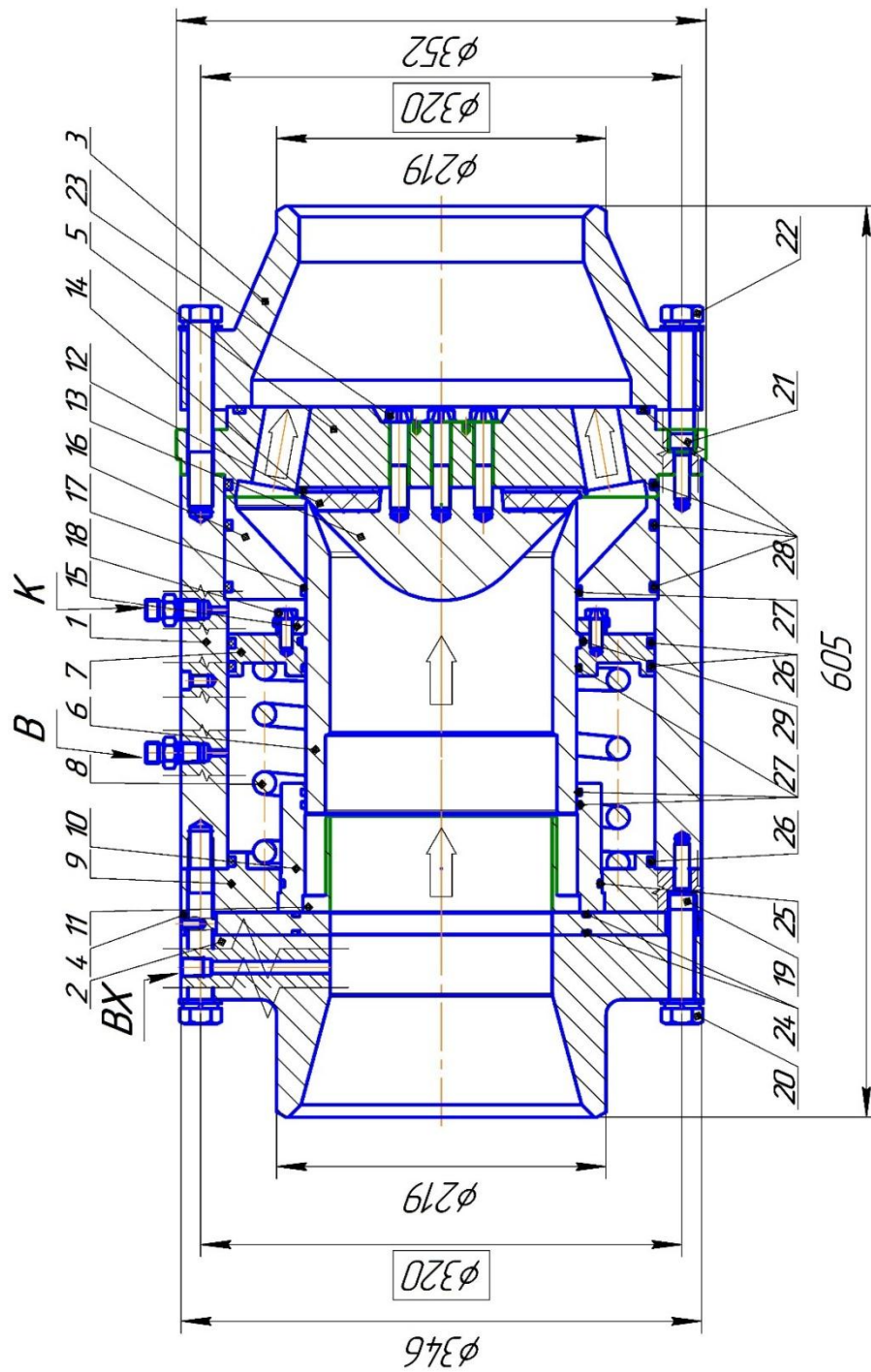
1 - Устройство редуцирующее
 2 - Устройство командное
 3 - Фланец входной
 4 - Фланец выходной
 5 - Трубопроводы импульсной обвязки

6 - Кран шаровый
 7 - Фильтр
 8 - Рым-болт
 К - Командное давление
 В - Выходное давление (обратная связь)

Приложение В

Конструкция устройства редуцирующего

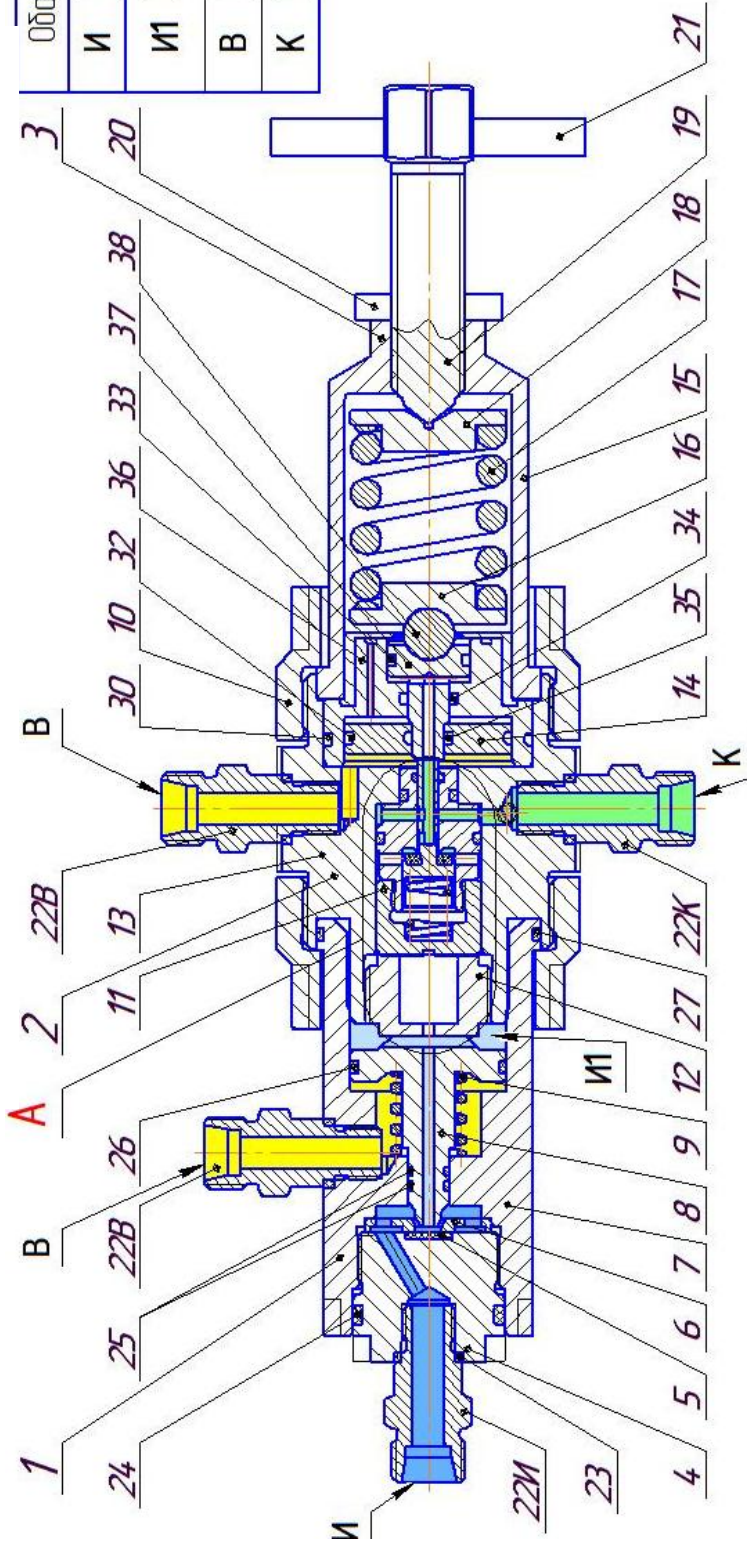
1. Корпус.
2. Фланец входной.
3. Фланец выходной.
4. Проставка технологическая.
5. Загвор.
6. Клапан.
7. Поршень.
8. Пружина.
9. Опора передняя.
10. Втулка.
11. Втулка защитная.
12. Уплотнение.
13. Прижим.
14. Упор.
15. Шайба.
16. Опора задняя.
17. Кольцо защитное.
18. Болт М8х22
19. Винт М10х35
20. Болт М16х120
21. Винт М10х35
22. Болт М16х125
23. Болт М12х60
- 24 - 29. Кольца резиновые уплотнительные ИРП 078 НГА ГОСТ 9833-73



Приложение Г

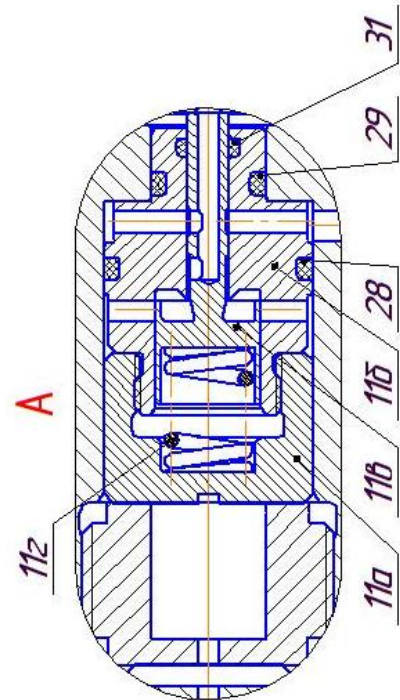
Конструкция устройства командного

Обозначение	Назначение
И	Входное давление (Р _{вх}) (импульсный ток)
И1	Давление за входным редуктором
В	Выходное давление (обратная связь (Р _{вых}))
К	Командное давление

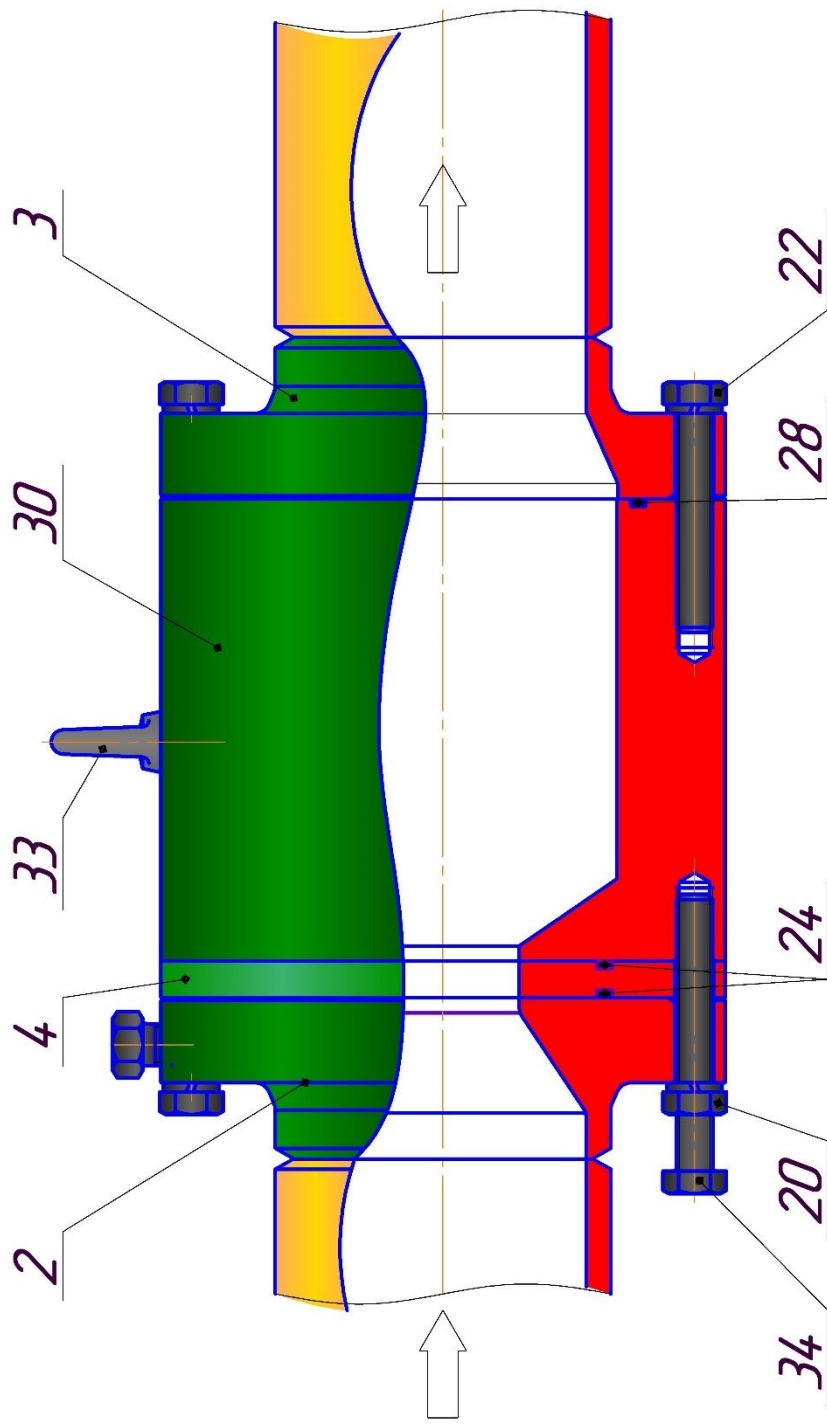


Кольца резиновые
уплотнительные
ИРП 1353 НТА ГОСТ 9833-73

1. Входной редуктор
2. Пилот
3. Нажимное устройство
4. Входной штуцер
5. Прокладка
6. Крышка
7. Корпус входного редуктора.
8. Клапан поршень
9. Пружина
10. Гайка накладная
11. Блок клапанный
- 11а. Гайка.
- 11б. Корпус
- 11в. Клапан
12. Пружина
13. Корпус пилота
14. Поршень
15. Стакан
16. Опора нижняя
17. Пружина
18. Опора верхняя
19. Винт
20. Контргайка
21. Вороток
22. Штуцер М14 (4 шт.)
23. Прокладка медная.
24. 025-029-25-2 (1 шт.)
25. 006-008-14-2 (2 шт.)
26. 027-030-19-2 (1 шт.)
27. 040-043-19-2 (1 шт.)
28. 017-020-19-2 (1 шт.)
29. 008-011-19-2 (1 шт.)
30. 037-040-19-2 (1 шт.)
31. 004-006-14-2 (1 шт.)
32. 029-032-19-2 (1 шт.)
33. 013-016-19-2 (1 шт.)
34. 008-011-19-2 (1 шт.)
35. 006-009-19-2 (1 шт.)
36. Перемычка
37. Толкатель
38. ПП-алл.



Приложение Д
Схема монтажа в трубопровод



Обозначения на схеме:

- | | |
|------------------------------|--|
| 2- Фланец входной | 34- Болты упорные |
| 3- Фланец выходной | 24- Кольца резиновые уплотнительные ИРП 1078 НТА по ГОСТ 9833-73 |
| 4- Проставка технологическая | 28- Кольцо резиновые уплотнительные ИРП 1078 НТА по ГОСТ 9833-73 |
| 30- Имитатор | |
| 20, 22- Болты крепёжные | |
| 33- Рым-бот | |

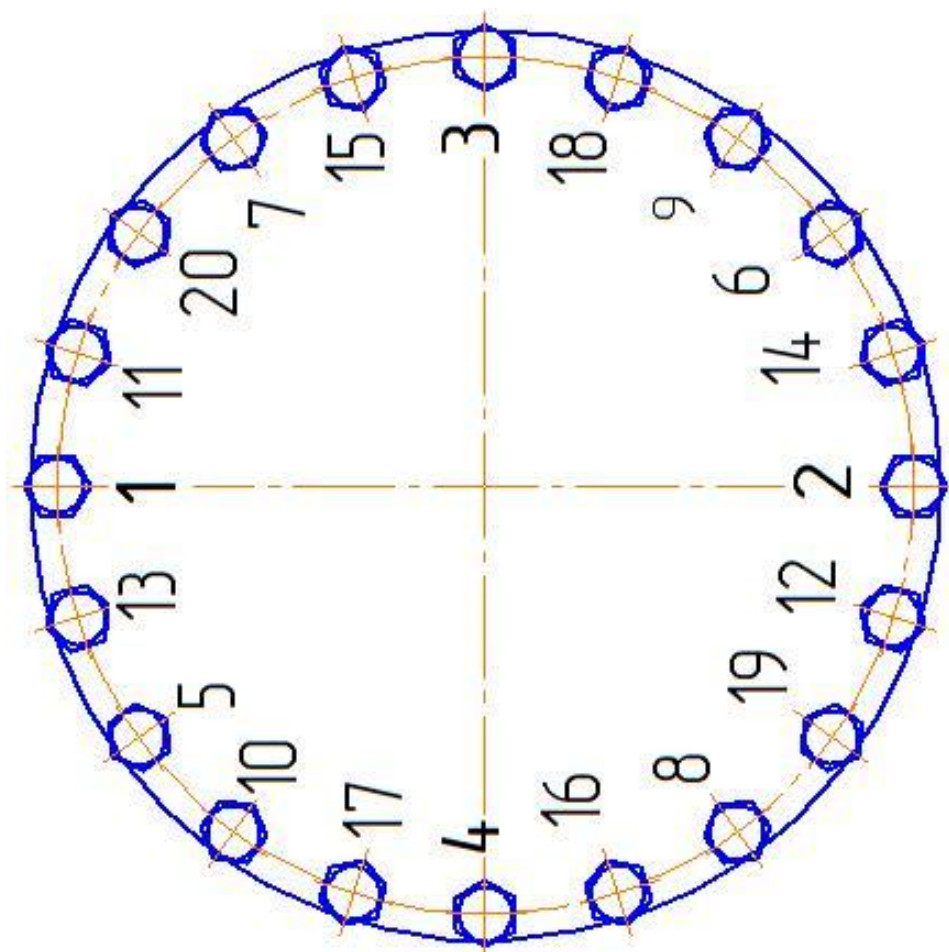
Приложение Е

Расход газа через регулятор РДП-150 в зависимости от Рвх и Рвых, нм³/час

Выходное давление, кгс/см ²	Входное давление, кгс/см ²												
	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	100	120	140
3	21000	50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
4	21000	50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
5		50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
6		50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
7		50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
8		50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
9		50000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
10		45000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
11		40000	70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
12			70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
13			70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
14			70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
15			70000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
16			66000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
17			63000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
18			60000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
19			56000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
20			53000	90000	105000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
21				90000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
22				86000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
23				82000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
24				78000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
25				74000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
26				70000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
27				65000	95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
28					95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
29					95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000
30					95000	120000	150000	170000	200000	250000	740000	888000	1000000

Приложение Ж

Схема затяжки болтов



Приложение И

Таблицы затяжки болтов (гаек) из углеродистой стали

Практические моменты затяжек болтов (гаек)

Резьба/шаг мм	Класс прочности болтов				
	4,6	5,8	8,8	10,9	12,9
	момент затяжки Н*м				
6 / 1.0	3,6	5,9	9,4	13,4	16,3
8 / 1.25	8,5	14,4	23,0	31,7	38,4
12 / 1.75	28,8	49,0	77,8	109,4	130,6
14 / 2.0	46,1	76,8	122,9	173,8	208,3
16/2.0	71,0	118,1	189,1	265,9	319,7

Предельные моменты затяжки для болтов (гаек)

Резьба/шаг мм	Класс прочности болта		
	8,8	10,9	12,9
	предельный момент затяжки Н*м		
6/1.0	10	13	16
8/1.25	25	33	40
12/1.75	85	110	140
14/2.0	130	180	210
16/2.0	200	280	330

Приложение К

Схема строповки

