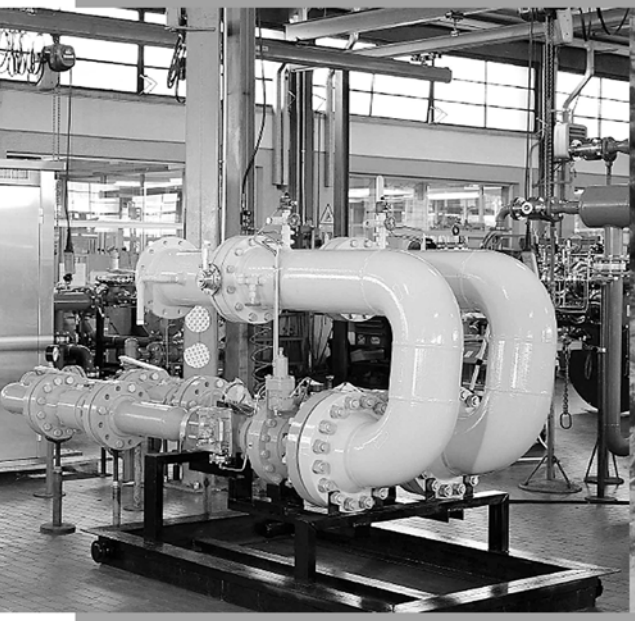
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГАЗОВЫХ ПУНКТОВ



АГК-ГАЗ

газовый комплекс

Ексклюзивный дистрибютор:

- **TARTARINI** (Италия)
- **FRANCEL** (Франция)
- **DUNGS** (Германия)

офис
г. Киев, ул. Тулузы, 3
тел./факс: (044) 405-63-95
e-mail: agk@i.kiev.ua

розничная торговля
тел./факс: (044) 476-90-37

почтовый адрес
Украина, г. Киев, 04112, а/я-63

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ:

КОНЕЧНЫМ ПОТРЕБИТЕЛЯМ:
- поставка ГРП отечественного и итальянского производства на базе высокоточного и надежного оборудования группы EMERSON (США) и помощь в поисках региональных монтажных организаций, которые установят ее "под ключ";
- консультации по выбору оборудования, техническая поддержка.

МОНТАЖНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ:
- поставка готового ГРП или комплектующих к нему;
- специальная система скидок;
- обучение специалистов по использованию газового оборудования;
- договора сервиса и обслуживания.

ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ ГАЗОВОГО И КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ:
- предоставление лицензий и конструкторской документации для изготовления ГРП;
- поставка комплектующих на льготных условиях;
- специальная система скидок.

ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТАМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ:
- готовые проектные решения по использованию газового оборудования;
- обучение специалистов и техническая поддержка.

ВСЕМ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМ:
- взаимовыгодное сотрудничество;
- комплексный подход к решениям задач газоснабжения, газораспределения и газоиспользования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **4**

1 Термины и определения **5**
1.1 Характеристики устройств 5
1.2 Расчетные параметры 6

2 Системы газоснабжения и нормы давления газа **8**
2.1 Выбор систем распределения газа по давлению 8
2.2 Раздел газопроводов в зависимости от давления транспортируемого ими газа 8
2.3 Системы газоснабжения 8
2.4 Классификация газопроводов 8
2.5 Давление газа в газопроводах прокладываемых внутри зданий 9

3 Требования нормативных документов Украины к составу, конструктивному оформлению и размещению установок редуцирования давления газа **10**
3.1 Виды и характеристики установок для редуцирования давления газа 10
3.2 Требования к размещению установок для редуцирования давления газа 10
3.3 Оборудование ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ 14
3.4 Электробезопасность, молниезащита и охрана труда 16

4 Некоторые особенности конструирования редукционных установок с использованием оборудования компании "TARTARINI" **19**
4.1 Номенклатура оборудования 19
4.2 Конструктивное исполнение и область применения 20
4.3 Расчет регулирующих установок 21

5 Регуляторы давления газа **37**

6 Газораспределительные пункты **42**

7 Газораспределительные станции **43**

8 Опросный лист **44**

Настоящие рекомендации рассчитаны на сотрудников проектных и монтажных организаций занимающихся расчетом, подбором и монтажом оборудования осуществляющего редуцирование природного газа подаваемого по газопроводам высокого давления I и II категории, а также среднего и низкого давления. В рекомендациях сделана попытка, увязать европейские подходы к компоновкам, расчету и выбору элементов редукционных установок с требованиями действующих в Украине нормативных документов, регламентирующих конструирование и расчет аналогичных установок.

В основу изложения данного документа положены требования ДБН В.2.5-20-2001 "Газоснабжение" и ДНАОП 0.00-1.20-98 "Правила безопасности систем газоснабжения Украины", выдержки из указанных документов приведены в разделе 2, 3.

Данные рекомендации не предназначены для подмены нормативных документов, а лишь предлагают варианты их применения при использовании оборудования TARTARINI и FRANCEL в практической работе проектантов.

1.1 Характеристики устройств

Таблица 1.1

Вводный газопровод	Участок газопровода от отключающего устройства на вводе в здание (при установке отключающего устройства снаружи) до внутреннего газопровода , включая газопровод проложенный в футляре через стену здания.
Газорегуляторный пункт (ГРП)	Комплекс оборудования для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне, смонтированный непосредственно на месте, размещенный в зданиях (отдельно стоящих и пристроенных к другим зданиям), помещениях, встроенных в здания, а также на открытых площадках.
Газорегуляторный пункт блочный (ГРПБ)	Комплекс оборудования для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне, полностью смонтированный в заводских условиях и размещенный в одном или нескольких контейнерах.
Газорегуляторная установка	Комплекс оборудования для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне, смонтированный непосредственно на месте и расположенный в помещении в котором размещены газоиспользующие установки, или в смежном помещении , сообщающемся с ним открытым проемом.
Газифицированное помещение	Помещение, в котором размещено газовое оборудование , отопительное оборудование и газоиспользующие установки.
Предохранительно-запорный клапан (ПЗК)	Устройство для автоматического прекращения подачи газа к потребителю при недопустимом (по условиям эксплуатации) повышении или снижении давления газа в контролируемой точке за регулятором давления.
Предохранительно-сбросной клапан (ПСК)	Устройство для автоматического удаления в атмосферу избыточного объема газа из резервуара или газопровода при недопустимом (по условиям эксплуатации) повышении в них давления газа.
Импульсный газопровод	Газопровод, предназначенный для передачи импульса давления из контролируемой точки газопровода на соответствующие управляющие устройства (регулятор давления, клапан и т.п.).
Комбинированный регулятор давления	Регулятор давления, в котором скомпонованы (объединены) и независимо работают устройства - непосредственно регулятор давления, автоматическое отключающее устройство (предохранительно-запорный клапан), предохранительно-сбросной клапан.
Комбинированные домовые регуляторы давления газа (КДРД)	Регуляторы давления, предназначенные для снабжения горючим газом (ГОСТ 5542) низкого давления одного или нескольких жилых домов и других потребителей при входном давлении газа до 0,6 МПа и расходе не более 10 м^3/час
Прибор учета расхода газа (газовый счетчик)	Средство измерения количества газа, накопления, сохранения и отображения информации по расходу газа.
Продувочный трубопровод	Трубопровод, предназначенный для продувки и сброса в атмосферу с участков наружных и внутренних газопроводов газа, воздуха, инертного газа после продувки, испытаний на герметичность и прочность, при заполнении участков газом (пуск газа), ремонте, консервации или длительном перерыве в подаче по ним газа.
Сбросной трубопровод	Трубопровод, предназначенный для сброса в атмосферу газа при срабатывании регулирующих или защитных устройств для того, чтоб давление газа в контролируемой точке не превышало заданного.
Стандартные условия определения объема газа	Объем газа при температуре 20 ^{0}C, давлении 1293,15 Па, влажности 0.
Шкафной регуляторный пункт (ШРП)	Комплекс оборудования для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне, полностью смонтированный в заводских условиях, размещенный в металлическом шкафу.

1.2 Расчетные параметры

1.2.1 Давление

В общем случае, если нет специальных уточнений это относительное, а не абсолютное давление, то есть избыточное - превышающее атмосферное.

Наиболее употребляемые единицы измерения давления : атмосфера, бар, миллибар, паскаль, килопаскаль, мегапаскаль, мм водяного столба, мм ртутного столба.

1 ат. = 1,013 бар = 0,1 МПа = 100 кПа = 760 мм рт. ст.;

1 мбар = 10 мм вод. ст. = 100 Па

Таблица 1.2

Максимальное рабочее давление (PE_{max})	Это максимальное значение давления, которое может воздействовать на любой отдельный элемент установки при ее работе. Для обеспечения механической прочности расчетное давление отдельных элементов установки по европейским нормам не должно быть меньше PE max.
Минимальное рабочее давление (PE_{min})	Это минимальное значение давления, которое может воздействовать на любой отдельный элемент установки при ее нормальной эксплуатации. Это давление, по которому рассчитываются геометрические размеры и проходные сечения для газа.
Начальное (входное) давление (PM)	Это давление на входе в установку редуцирования давления или на входе в отдельный прибор.
Конечное (выходное) давление (PV)	Это давление на выходе из установки редуцирования давления или на выходе из отдельного прибора. Обозначение PV используется для указания отрегулированного давления на выходе из узла регулирования давления.
Дифференциальное давление (DP)	Это разность давлений между входным и выходным разъемными соединениями первого элемента установки.
Расчетное давление	Это давление используется при выборе и расчете отдельных элементов установки по условиям механической прочности. Величина расчетного давления не может быть меньше PE max.
Номинальное давление (PN-ANSI)	Это условное обозначение избыточного максимального давления при воздействии, которого гарантирована механическая прочность отдельных элементов установки. PN - обозначение в соответствии с европейскими нормами ANSI - обозначение в соответствии с нормами США

Значения расчетных давлений по европейским нормам приведены в таблице 1.3, по нормам США в таблице 1.4.

Таблица 1.3

В соответствии с UNI 1293-67 (Действительна при температурах до 120°C)

PN	Максимальное рабочее давление в барах
6	5
10	9
16	15
25	24
40	39
64	62
100	98
160	156

В соответствии с ANSI B16/34 - 1977-G.1.1)

ANSI	Максимальное рабочее давление в барах	
	Рабочая температура до 50°С	Рабочая температура до 100°С
150	19	17
300	50	46
400	66	61
600	100	92
900	150	139

1.2.2 Расход

Расход - это количество газа, которое проходит через сечение какого-либо элемента за единицу времени. Если отсутствуют дополнительные уточнения обычно в европейских странах указывается в ст.м^3/час (стандартных м^3/час), т.е. приведенным к европейским стандартным условиям (Т=15°С и Ратм.=1,013 бар). В Украине приведение производится к нормальным условиям (Т=0°С и Ратм.=1,013 бар=0,110132 МПа) и расход газа определяется в нормальных м^3/час (н. м^3/час).

Таблица 1.5

Действительный расход (Q_{max})	Максимальный действительный расход, который должна обеспечивать установка.
Минимальный расход (Q_{min})	Минимальный действительный расход, который установка может обеспечить.
Расчетный расход установки ($Q_{расч}$)	Это максимальный расход, на который с учетом перспективы установка рассчитана. По завершении строительства или реконструкции Q расч не должна быть меньше 1,25* Q max. По Украинским нормам Q расч=(1,15-1,20)* Q max По рекомендациям фирмы-производителя увеличение Qmax до Qрасч может производиться без реконструкции установки, а только за счет некоторой ее модернизации, при этом работа установки при Qmax=Qрасч не должна негативно сказываться на работе установки при Qmin
Расход линии регулирования ($Q_{рег}$)	Это расход, по которому рассчитывается каждая отдельная линия регулирования. В зависимости от выбранного типа установки редуцирования давления Qрег может быть равным или меньше Qрасч
Расход линии безопасности (аварийной) ($Q_{авар}$)	Это расход,по которому рассчитывают линию обеспечения безопасности (при ее наличии). Расход в аварийной линии может быть равным или меньше Qрег, в зависимости от технических требований к установке.

2.1 Выбор систем распределения газа по давлению, количеству ступеней редуцирования, количества ГРС, ГРП, ГРПБ, ШРП и принципом построения систем распределительных газопроводов (кольцевые, тупиковые, смешанные) следует проводить на основании технико-экономических расчетов с учетом объема, структуры, и плотности газопотребления, надежности, и безопасности газоснабжения, а также местных условий строительства и эксплуатации.

2.2 Газопроводы в зависимости от давления транспортируемого ими газа подразделяются на:

- газопроводы высокого давления I категории - при рабочем давлении газа от 0,6 до 1,2 МПа для природного газа и газовоздушных смесей и до 1,6 МПа для сжиженных углеводородных газов (СУГ);
- газопроводы высокого давления II категории - при рабочем давлении газа от 0,3 до 0,6 МПа;
- газопроводы среднего давления - при рабочем давлении газа от 0,005 МПа до 0,3 МПа;
- газопроводы низкого давления - при рабочем давлении газа до 0,005 МПа.

2.3 Системы газоснабжения могут быть:

- одноступенчатые, с подачей газа потребителям только по газопроводам одного давления (низкого или среднего);
- двухступенчатые, с подачей газа потребителям по газопроводам двух давлений - среднего и низкого, среднего и высокого I и II категории, высокого II категории и низкого;
- трехступенчатые, с подачей газа потребителям по газопроводам трех давлений - высокого I или II категории, среднего и низкого;
- многоступенчатые, при которых распределение газа осуществляется по газопроводам четырех давлений: высокого I и II категории, среднего и низкого.

Связь между газопроводами разных давлений входящих в систему газоснабжения должна осуществляться только через ГРП, ГРПБ, ШРП, КДРД.

2.4 Классификация газопроводов входящих в систему газоснабжения приведена в таблице 2.1

Таблица 2.1

Газопроводы	**Классификационные показатели**
Наружные (уличные, внутриквартальные, дворовые, межцеховые) и внутренние (размещенные внутри зданий и помещений)	Место расположения
Подземные (подводные), надземные (надводные), наземные	Место расположения относительно поверхности земли
Распределительные, газопроводы - вводы, вводные, продувочные, сбросные, импульсные, а также межпоселковые	Назначение в системе газоснабжения
Высокого давления I категории, высокого давления II категории, среднего давления, низкого давления	Давление газа
Металлические (стальные, медные и т.п.) и неметаллические (полиэтиленовые и т.п.)	Материал труб
Природного газа, попутного газа, СУГ, газо-воздушных смесей на их основе	Вид транспортируемого газа

2.5 Давление газа в газопроводах прокладываемых внутри зданий необходимо принимать не больше значений приведенных в таблице 2.2

Таблица 2.2

Потребители газа	Давление газа, МПа
1. Производственные здания промышленных предприятий и здания сельскохозяйственных предприятий, а также отдельно стоящие предприятия бытового обслуживания населения производственного назначения(бани, прачечные, фабрики, химчистки ит.п.)	0,600
2. Котельные: - отдельно стоящие на территории предприятий; - тоже на территории населенных пунктов; - пристроенные к производственным зданиям предприятий и встроенные в эти здания; - пристроенные и встроенные в общественные здания; - пристроенные к жилым зданиям; - крышные котельные зданий всех назначений	 0,600 0,600 0,600 0,005 0,005 0,005
3. Жилые здания , пристроенные к ним здания и встроенные в них (кроме котельных) помещения предприятий торговли, бытового обслуживания населения, общественного питания, аптек, фельдшерско-акушерских пунктов, амбулаторий и т.п.	0,003

Допускается использование газа давлением до 0,6 МПа включительно в котельных, размещенных в пристройках к производственным зданиям.

Давление газа перед бытовыми газовыми приборами следует принимать в соответствии с паспортными данными прибора, но не более приведенного в таблице 2.2.

Для тепловых установок промышленных предприятий и отдельно стоящих котельных допускается использовать газ давлением до 1,2 МПа, если такое давление необходимо по условиям технологического процесса.

Не допускается прокладка газопроводов газа с давлением от 0,6 до 1,2 МПа в границах многоэтажной жилой застройки населенных пунктов, в местах расположения и массового скопления людей (базары, стадионы, торговые центры, культовые сооружения и т.п.)

Требования нормативных документов Украины к составу, конструктивному оформлению и размещению установок редуцирования давления газа

3.1 Виды и характеристики установок для редуцирования давления газа

3.1.1 Для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне в системах газоснабжения используются ГРП (газорегуляторный пункт), ГРПБ (газорегуляторный пункт блочный), ШРП (шкафной газорегуляторный пункт), ГРУ (газорегуляторная установка), КДРД (комбинированный домовой регулятор давления).

3.1.2 По давлению газа ГРП и ГРПБ подразделяются на:

- с входным давлением газа до 0,6 МПа;
- с входным давлением газа более 0,6 до 1,2 МПа.

3.1.3 По давлению газа ШРП подразделяются на:

- с входным давлением газа до 0,3 МПа;
- с входным давлением газа более 0,3 до 0,6 МПа.
- с входным давлением газа более 0,6 до 1,2 МПа.

3.2 Требования к размещению установок для редуцирования давления газа

3.2.1 Газорегуляторные пункты и газорегуляторные пункты блочные

3.2.1.1 ГРП следует размещать:

- в отдельно стоящих зданиях;
- в пристройках к производственным зданиям и котельным;
- как встроенные в одноэтажные производственные здания и котельные, которые газифицируются (кроме размещенных в подвалах и цокольных этажах);
- на покрытиях (с негорючим утеплителем) производственных зданий I, II и IIIa степени огнестойкости, которые газифицируются,;

ГРПБ следует размещать:

- как отдельно стоящие;
- как установленные возле наружных стен производственных зданий и котельных, которые газифицируются.

Запрещается предусматривать ГРП как встроенные и пристроенные к жилым зданиям, а также размещать их в подвальных и цокольных помещениях любого назначения.

3.2.1.2 Отдельно стоящие ГРП (включая блочные и шкафные, установленные на опорах) в населенных пунктах следует размещать в зоне зеленых насаждений, в середине жилых кварталов на расстояниях не менее указанных в таблице

Давление газа на вводе в ГРП, ГРПБ и ШРП	Расстояние в свету по горизонтали от отдельно стоящих ГРП и ГРПБ до, м			
	зданий и сооружений	железнодорожных и трамвайных путей (до ближайшего рельса)	автомобильных дорог (до обочины)	воздушных линий электропередачи
1 До 0,6 МПа	10	10	5	Не менее 1,5 высоты опоры
2 Более 0,6 до 1,2 МПа	15	15	8	То же
Расстояние в свету от ШРП, установленного на отдельно стоящих опорах до, м				
3 До 0,3 МПа	10	10	5	Не менее 1,5 высоты опоры
4 Более 0,3 до 0,6 МПа	10	10	5	То же
5 Более 0,6 до 1,2 МПа	15	15	8	То же

Примечание 1 Расстояние следует принимать от наружных стен здания ГРП, ГРПБ или шкафа ШРП.

Примечание 2 Требования таблицы распространяются на узлы учета расхода газа, которые размещаются в отдельно стоящих зданиях или в шкафах на отдельно стоящих опорах.

ГРП на территории промышленных предприятий и других предприятиях производственного назначения следует размещать в соответствии с требованиями СНиП П- 89. Расстояние от ГРП до зданий, к которым допускается пристраивать или встраивать ГРП, не регламентируется.

3.2.1.3 Допускается вынесение из ГРП части оборудования (задвижек, фильтров и т.п.), если позволяют климатические условия. Оборудование, размещаемое вне ГРП должно иметь ограждение, примыкающее к зданию ГРП или общее с ограждением ГРП.

Необходимость ограждения площадки ГРП определяется проектной организацией по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.2.1.4 ГРП с входным давлением не более 0,6 МПа могут пристраиваться к производственным зданиям не ниже I и II степени огнестойкости с помещениями категорий Г и Д, а также к отдельно стоящим зданиям, которые газифицируются, котельным, баням, прачечным, предприятиям химчистки и другим объектам.

ГРП с входным давлением газа более 0,6 МПа допускается пристраивать к производственным зданиям, в том числе к зданиям котелен не ниже I и II степени огнестойкости с помещениями категорий Г и Д, в которых использование газа указанного давления необходимо по условиям технологии.

Пристройки должны примыкать к зданиям со стороны глухой противопожарной газонепроницаемой (в пределах примыкания ГРП) стены I степени огнестойкости, при этом должна быть обеспечена газонепроницаемость швов примыкания.

Расстояние от стен, пристроенных ГРП до ближайших проемов в стене должно быть не менее 3 м.

3.2.1.5 Отдельно стоящие ГРП и ГРПБ должны размещаться с учетом исключения их повреждения от наезда транспорта.

При размещении отдельно стоящих, пристроенных и встроенных ГРП должны быть обеспечены свободные подъезды к ним транспорта, в том числе аварийных машин службы газа и пожарных машин.

Для отдельно стоящих ГРП и ГРПБ, которые размещаются возле зданий выше пяти этажей, должна учитываться зона ветрового подпора при устройстве вентиляции и отводе продуктов сгорания от отопительного оборудования.

Пристроенные ГРП должны размещаться с учетом эффективной работы вентиляции.

Встроенные ГРП разрешается предусматривать с входным давлением газа до 0,6 МПа при этом их следует размещать в зданиях не ниже II степени огнестойкости. Помещения встроенных ГРП должны иметь противопожарные газонепроницаемые защитные конструкции I степени огнестойкости и собственный выход наружу.

Размещение ГРП в помещениях смежных с помещениями, которые относятся по взрывопожарной опасности к категориям А, Б и В не разрешается.

3.2.1.6 Отдельно стоящие здания ГРП и ГРПБ должны быть одноэтажными I, II и IIIа степени огнестойкости с совмещенной кровлей, при этом конструкция швов примыкания стен, перекрытий и фундаментов всех помещений должна обеспечивать газонепроницаемость.

Стены и перегородки, которые разделяют помещения в ГРП и в ГРПБ, а также перекрытия встроенных ГРП необходимо предусматривать противопожарными и газонепроницаемыми.

Перегородки внутри помещений ГРП должны опираться на фундамент, перевязанный с общим фундаментом. Стены из кирпича, которые разделяют помещения, необходимо оштукатуривать с обеих сторон.

Покрытие полов в помещениях ГРП (в которых размещено технологическое оборудование) должно быть безыскровым в соответствии со СНиП 2.03.13.

Вспомогательные помещения должны иметь самостоятельный выход наружу, не связанный с технологическим помещением.

Двери ГРП и ГРПБ следует предусматривать из негорючих материалов I степени огнестойкости с открытием наружу.

Помещения, в которых размещены узлы редуцирования с регуляторами давления, отдельно стоящих, пристроенных и встроенных ГРП и ГРПБ, должны отвечать требованиям СНиП 2.09.02 и СНиП 2.01.02 для помещений, которые относятся по взрывопожарной опасности к категории А.

ГРП и ГРПБ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения:

- порошковыми огнетушителями;
- покрывалом пожарным 2м х1,5м;
- ящиком с песком - 0,5 м^3;
- совковыми лопатами.

3.2.1.7 Помещения отдельно стоящих и пристроенных ГРП и ГРПБ должны иметь естественное и искусственное освещение.

3.2.1.8 Необходимость отопления помещений ГРП и ГРПБ определяется в зависимости от климатических условий, влажности транспортируемого газа, конструкции и требований заводов-изготовителей используемого оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Максимальная температура теплоносителя не должна превышать 130^{0}С.

При устройстве в ГРП и ГРПБ местного отопления, отопительные установки следует размещать в изолированных помещениях, которые имеют отдельный выход и отделены от технологических, а также от других помещений глухими газонепроницаемыми и противопожарными стенами с границей огнестойкости не менее 2,5 часов.

Газопровод к отопительной установке и трубы системы отопления при проходе через стену помещения регуляторов должны иметь сальниковые уплотнения или другие уплотнители, которые исключают возможность проникновения газа.

3.2.1.9 Во всех помещениях ГРП и ГРПБ следует предусматривать естественную постоянно действующую вентиляцию, которая обеспечивает не менее трехкратного воздухообмена в час.

3.2.2 Шкафные регуляторные пункты и комбинированные домовые регуляторы давления

3.2.2.1 ШРП с входным давлением газа до 0,6 МПа разрешается устанавливать на наружных стенах газифицированных зданий не ниже III степени огнестойкости промышленных и сельскохозяйственных производств, котелен, на наружных стенах действующих ГРП, а также на отдельно стоящих опорах.

ШРП с входным давлением газа более 0,6 МПа устанавливать на наружных стенах зданий не разрешается.

Необходимость ограждения ШРП определяется проектной организацией по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.2.2.2 Установку ШРП с входным давлением до 0,3 МПа разрешается предусматривать:

- на наружных стенах жилых, общественных и вспомогательных зданиях при расходе газа до 50 м^3/час;
- на наружных стенах зданий любого назначения, кроме зданий с производствами категорий А, Б, В, не ниже III степени огнестойкости при расходе газа больше 50 м^3/час.

3.2.2.3 При установке ШРП с давлением газа на вводе до 0,3 МПа на наружных стенах жилых и общественных зданий расстояние от окон, дверей и других открытых проемов должно быть в свету не менее 1 м.

При размещении ШРП с входным давлением газа до 0,6 МПа на наружных стенах зданий промышленных и сельскохозяйственных производств, котелен необходимо выдерживать расстояние от оконных, дверных и других открытых проемов:

- при давлении газа на вводе в ШРП до 0,3 МПа - не менее 1 метра в свету;
- при давлении газа на вводе от 0,3 до 0,6 МПа - не менее 3 метров в свету.

3.2.2.4 Шкафные ГРП следует размещать на высоте, удобной для обслуживания и ремонта оборудования.

3.2.2.5 Необходимость обогрева шкафной ГРП определяется паспортом завода-производителя. Для обогрева шкафных ШРП допускается использование газовых горелок при условии обеспечения взрывопожарной безопасности.

3.2.2.6 Шкафы ШРП должны изготавливаться из негорючих материалов и иметь в верхней и нижней части проемы для вентиляции.

3.2.2.7 ШРП с КДРД пропускной способностью до 10 м^3/час следует устанавливать на опорах из негорючих материалов или на наружных стенах газифицированных жилых домов не ниже III степени огнестойкости.

Входное давление газа в КДРД, устанавливаемых на стенах жилых домов, не должно пре-

вышать 0,3 МПа.

3.2.2.8 КДРД на стенах жилых домов, следует устанавливать на высоте не более 2,2 м.

При необходимости установки регулятора давления на большей высоте необходимо предусматривать площадку для его обслуживания.

3.2.2.9 Расстояние по горизонтали от шкафа с КДРД, устанавливаемого на стене жилого здания, до оконных, дверных и других проемов по горизонтали должно быть не менее 1м.

Установка шкафа с КДРД под окнами и балконами не допускается.

3.2.2.10 При установке ШРП с КДРД на отдельно стоящих опорах, расстояние до здания не нормируется. При этом следует учитывать, что размещение ШРП не должно быть в пределах площади оконных и дверных проемов, а расстояние от них должно быть не меньше 1 м.

Расстояние ШРП с КДРД от воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ должно быть по горизонтали не менее 5 м. Высота установки ШРП с КДРД должна быть не менее 1 м от низа шкафа до уровня земли.

3.2.3 Газорегуляторные установки

3.2.3.1 ГРУ следует размещать в легко доступных для обслуживающего персонала местах с естественным и искусственным освещением. Основной проход между ограждением и выступающими частями ГРУ должен быть не меньше 1 м.

При размещении ГРУ на площадках, расположенных выше уровня пола более чем на 1,5 м, на площадку должен быть обеспечен доступ с двух сторон по отдельным ступенькам.

Оборудование ГРУ должно быть защищено от механических повреждений, а место размещения ГРУ освещено.

Размещение ГРУ под лестничными маршами не допускается.

3.2.3.2 ГРУ с входным давлением газа до 0,6 МПа допускается размещать в газифицированных помещениях зданий, которые по пожарной опасности относятся к категориям Г и Д и в которых размещены газоиспользующие установки, или в смежных помещениях такой же категории, соединенных с ними открытыми проемами.

3.2.3.3 Количество ГРУ, размещенных в одном помещении котельной, цеха или другого здания не ограничивается. Одно ГРУ не должно иметь более двух линий редуцирования.

3.2.3.4 Разрешается размещать ГРУ непосредственно возле каждого теплового агрегата для подачи газа только к его газовым горелкам.

3.2.3.5 Разрешается подача газа от ГРУ, размещенных в помещениях категории Г и Д к агрегатам, которые газифицируются, размещенным в других помещениях этого здания, при условии, что эти агрегаты работают в одинаковых режимах по давлению газа, а в помещения, в которых находятся агрегаты и ГРУ обеспечен круглосуточный доступ персонала, ответственного за безопасную эксплуатацию газового оборудования.

3.2.3.6 На промышленных предприятиях, при наличии у них собственных газовых служб, разрешается подача газа одинакового давления от ГРУ, размещенной в одном здании, к другим отдельно стоящим зданиям, при условии круглосуточного дежурства лиц, ответственных за газовое хозяйство.

3.2.3.7 Вентиляция помещений, в которых помещены ГРУ, должна соответствовать требованиям основного производства.

3.2.3.8 Допускается использовать в производственных зданиях, в том числе в котельных газорегуляторных пунктов шкафного типа в качестве ГРУ, при выполнении таких условий:

- сплошные двери шкафа должны быть заменены на сетчатые или демонтированы;
- сбросные трубопроводы от предохранительно-сбросных клапанов (далее ПСК) и от предохранительно-запорных клапанов (далее ПЗК), которые конструктивно выполнены так, что для их открытия необходимо сбрасывать газ, должны быть выведены за пределы помещения в соответствии с требованиями этих норм, предъявляемым к сбросным и продувочным трубопроводам.

3.3 Оборудование ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ

3.3.1 ГРП, ГРПБ, ШРП, ГРУ должны иметь три степени защиты потребителя от повышения давления газа (регулятор, ПСК и ПЗК) и две ступени защиты от понижения давления газа (регулятор и ПЗК).

3.3.2 В ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ следует предусматривать установку: фильтра, ПЗК, регуляторов давления газа, ПСК, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов (далее КИП), приборов учета газа при необходимости, а также устройство обводных газопроводов (байпасов). Установку счетчиков для учета расхода газа следует производить в соответствии с паспортами заводов-производителей.

При использовании комбинированных регуляторов давления, в конструкции которых предусмотрены ПСК и ПЗК, установка дополнительных ЗСК и ПЗК не требуется.

Допускается не предусматривать установку ПЗК в ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ промышленных предприятий, если по условиям производства не допускаются перерывы в подаче газа. В таких случаях необходимо устройство сигнализации о повышении или снижении давления газа за допустимые пределы.

Допускается не предусматривать установку фильтров в ГРУ, если подача газа на предприятие осуществляется через ГРП, ГРПБ, ШРП и протяженность газопроводов от них до ГРУ не превышает 1000 м.

Для ГРП и ГРПБ с входным давлением газа выше 0,6 МПа и пропускной способностью более 5000 м3/час вместо байпаса необходимо предусматривать устройство дополнительной резервной линии редуцирования.

3.3.3 На обводном газопроводе (байпасе) необходимо предусматривать установку двух отключающих устройств, а после них, по ходу газа, установку манометра.

Диаметр обводного газопровода должен быть не меньше диаметра седла клапана регулятора давления газа.

3.3.4 ШРП, используемые в системах газоснабжения населенных пунктов, должны иметь две линии редуцирования газа - одну рабочую, другую - резервную.

В ШРП, предназначенных для отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий и котельных, газоиспользующие установки которых оборудуются системами автоматики безопасности, допускается предусматривать одну линию редуцирования с байпасом.

В ШРП с КДРД устройство байпаса не предусматривается.

3.3.5 Для редуцирования могут использоваться такие устройства:

- регуляторы давления газа с односедельным клапаном;
- регуляторы давления газа с двухседельными клапанами;
- поворотные заслонки с электронным регулятором и исполнительным механизмом.

Конструкция ПЗК должна исключать самопроизвольное открытие запорного органа без вмешательства обслуживающего персонала.

ПСК могут быть мембранными и пружинными.

Пружинные ПСК должны иметь устройство для их принудительного открытия.

Фильтры, устанавливаемые в ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ, должны иметь штуцера для присоединения КИП или других устройств для определения перепада давления на фильтре, который характеризует степень загрязнения фильтрующей кассеты, которая фильтрует, при максимальном расходе газа.

3.3.6 При выборе оборудования ГРП, ГРПБ, ШРП, и ГРУ необходимо учитывать:

- расчетное и фактическое давление газа в газопроводах, к которым подключаются объекты;
- состав газа, его плотность, температуру точки росы, теплоту сгорания (Qн);
- потери давления на трение в газопроводе от мест подключения до вводов их в ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ;
- температурные условия эксплуатации оборудования и приборов КИП.

3.3.7 Выбор пропускной способности регуляторов давления ГРП и ГРУ необходимо производить по максимальному расчетному расходу газа и фактическому давлению газа на входе в ГРП. Пропускную способность регуляторов давления необходимо принимать на 15-20% больше максимального расчетного потребления (расхода) газа.

В качестве устройства для редуцирования давления газа в ГРП промышленных предприятий, при максимальном расчетном потреблении газа 50000 м^3/час и выше допускается использовать регулирующие заслонки.

Выбранный регулятор давления газа необходимо проверять на устойчивость его работы при минимальном расчетном (в соответствии с проектом) расходе газа.

3.3.8 Пропускная способность фильтра должна определяться исходя из максимально допустимого перепада давления на его кассете, который должен быть указан в паспорте фильтра.

3.3.9 Выбор типа ПЗК определяется исходя из параметров газа, проходящего через регулятор давления: максимальное давление газа на входе в регулятор, давление газа на выходе из регулятора, которое контролируется, и диаметра входного патрубка регулятора.

Установку ПЗК необходимо предусматривать перед регулятором давления.

3.3.10 Количество ПСК и их пропускная способность определяются в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

Количество газа, которое подлежит сбросу ПСК, должно определяться:

при наличии перед регулятором давления ПЗК - по формуле:

$$\mathbf{Q \geq 0.0005\ Qd},$$

где Q - количество газа, которое подлежит сбросу ПСК за час, м^3/час (при t=0^{0}С и Рбар=0,10132 МПа);

Qd - расчетная пропускная способность регулятора давления, м^3/час (при t=0^{0}С и Рбар=0,10132 МПа)

при отсутствии перед регулятором давления ПЗК - по формулам:

а) для регуляторов давления с золотниковыми клапанами

$$\mathbf{Q \geq 0.01\ Qd},$$

б) для регулирующих заслонок с электронным регулятором

$$\mathbf{Q \geq 0.02\ Qd},$$

При необходимости установки в ГРП (ГРУ) параллельно нескольких регуляторов давления, количество газа, подлежащего сбросу ПСК, следует определять по формуле:

$$\mathbf{Q \geq Q^*n},$$

где Q` - необходимое суммарное количество газа, которое подлежит сбросу ПСК в течении часа, м^3/час (при t=0^{0}С и Рбар=0,10132 МПа);

n - количество регуляторов давления газа, шт.;

Q - количество газа, подлежащее сбросу ПСК в течении часа, м^3/час (при t=0^{0}С и Рбар=0,10132 МПа), для каждого из регуляторов,

Пропускную способность ПСК определяют по данным завода-производителя или расчетом.

Установку ПСК необходимо предусматривать за регуляторами давления, а при наличии устройства учета расхода газа - после него.

Перед ПСК необходимо предусматривать отключающее устройство, которое должно быть в открытом состоянии и опломбировано.

3.3.10 В ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ необходимо предусматривать установку показывающих и регистрирующих приборов для измерения входного и выходного давления газа, а также его температуры.

Регистрирующие приборы в ГРП, ГРПБ, и ГРУ могут не устанавливаться в случаях включения их в состав автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами, а также в зависимости от функционального назначения и размещения в системе газоснабжения, по согласованию с местными органами газового надзора.

В ГРП, ГРПБ, и ГРУ, в которых не проводится учет расхода газа, допускается не предусматривать регистрирующий прибор для измерения температуры.

В ШРП могут использоваться переносные измерительные и регистрирующие приборы. Этот вопрос решается проектной организацией по согласованию со службой эксплуатации.

3.3.11 В ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ необходимо предусматривать систему продувочных и сбросных трубопроводов, которые обеспечивают удаление воздуха из газопроводов, а также очистку их внутренней полости.

Продувочные трубопроводы следует размещать:

- на входном газопроводе после первого отключающего устройства;
- на обводном газопроводе (байпасе) между двумя отключающими устройствами;
- на участках газопровода с оборудованием, которое отключается для производства профилактического осмотра и ремонта.

Условный диаметр продувочного трубопровода должен быть не менее 20 мм.

Допускается объединять продувочные трубопроводы одинакового давления в общий продувочный трубопровод.

Условный диаметр сбросного трубопровода, который отводит газ от ПСК, должен быть равен условному диаметру выходного патрубка клапана, но не менее 20 мм.

Продувочные и сбросные трубопроводы необходимо выводить наружу в местах, где обеспечены безопасные условия для рассеивания газа, но не менее чем на 1 м выше карниза крыши или парапета здания.

Продувочные и сбросные трубопроводы должны иметь минимальное количество поворотов. На концах продувочных и сбросных трубопроводов следует предусматривать устройства, которые исключают попадание атмосферных осадков в эти трубопроводы.

3.3.12 Трубопроводы, отводящие газ от ПСК в ШРП, установленных на опорах следует выводить на высоту не менее 4 м от уровня земли, а при размещении ШРП на стене здания - на 1 м выше карниза или парапета здания.

3.3.13 Трубопроводы для отвода газа от ПСК ШРП с КДРД следует выводить:

- для установленных на стенах жилых домов, на высоту 1 м выше карниза или парапета здания;
- для установленных на опоре, на высоту не менее 3 м от уровня земли.

Допускается отвод сбросного газопровода от КДРД, установленного на опоре за стенку шкафа.

Условный диаметр сбросного трубопровода должен быть равен диаметру выходного патрубка ПСК, но не менее 15 мм.

3.3.14 Для ШРП пропускной способностью до 500 м³/час допускается производить продувку подводящего газопровода и сброс давления газа за регулятором через шланг, присоединенный к штуцеру через отключающее устройство, и выведенный в безопасное место.

3.4 Электробезопасность, молниезащита и охрана труда

3.4.1 Электрооборудование и электроосвещение ГРП и ГРПБ должно отвечать требованиям ПУЭ и данного подраздела.

По надежности электроснабжения ГРП и ГРПБ населенных пунктов следует относить к III категории, ГРП и ГРПБ промышленных предприятий - к категории основного производства.

3.4.2 КИП с электрическим выходным сигналом и электрооборудование размещаемое в помещениях ГРП и ГРПБ с взрывоопасными зонами, следует предусматривать во взрывобезопасном исполнении.

КИП с электрическим выходным сигналом в нормальном исполнении следует размещать вне пожароопасной зоны в шкафу (ящике), который закрывается, изготовленном из негорючих материалов, или в обособленном помещении ГРП и ГРПБ, пристроенном к противопожарной газонепроницаемой (в пределах примыкания) стене ГРП и ГРПБ.

Ввод импульсных газопроводов в это помещение следует предусматривать через разделительные устройства, конструкция которых должна исключать возможность попадания газа в помещение КИП, или с установкою дроссельных шайб с диаметром отверстия не более 0,3 мм на каждом импульсном газопроводе.

Установка дроссельных шайб на импульсных газопроводах расходомеров не допускается.

В местах прохода импульсных газопроводов через стену отделяющую помещение КИП от помещения регуляторов, следует предусматривать уплотнение, исключающее возможность проникновения газа через стену.

3.4.3 При наличии телефонной связи установку телефонного аппарата следует предусматривать вне помещения регуляторов или снаружи здания в закрывающемся ящике.

Допускается установка телефонного аппарата во взрывобезопасном исполнении непосредственно в помещении регуляторов.

3.4.4 Вводы в здание ГРП и ГРПБ сетей электроснабжения и связи следует предусматривать кабелем, как для объектов, которые по молниезащите относятся ко II категории.

3.4.5 Необходимость оборудования защиты от молний ГРП размещенных в отдельно стоящих зданиях и контейнерах (блоках) должна определяться в соответствии с требованиями РД 34.21.122. Категория защиты от молний для этих ГРП - II.

Для шкафных установок с КДРД, установленных на жилых домах, или отдельно стоящих на металлических или железобетонных опорах с жестким закреплением на них, а также установленных вблизи жилых домов или других сооружений, превышающих высоту шкафных установок,

устройство защиты от молний и дополнительное заземление не требуются.

3.4.6 При компоновке оборудования ГРП и ГРУ необходимо предусматривать возможность доступа к оборудованию для монтажа, обслуживания и ремонта.

Расстояние между параллельными рядами оборудования следует принимать не менее 0,4 м в свету. Ширина основного прохода в помещении ГРП и со стороны обслуживания ГРУ должна быть не меньше 0,8 м.

Для обслуживания оборудования, размещенного на высоте более 1,5 м, необходимо предусматривать площадку со ступеньками, имеющими перила.

Газопроводы ГРП необходимо красить в цвета согласно ГОСТ. 14202

3.4.7 Входные и выходные газопроводы ГРП следует предусматривать, как правило, надземными, с проходом сквозь наружную стену здания в футлярах и изолирующими фланцевыми соединениями (ИФС). Зазор между стеной и футляром должен быть тщательно заделан на всю толщину стены, которая пересекается.

Концы футляра должны выступать за стену не меньше чем на 3 см, а диаметр его принимается из условий, чтоб кольцевой зазор между газопроводом и футляром был не меньше 5 мм для газопровода номинальным диаметром до 32 мм и не меньше 10 мм для газопроводов большего диаметра. Зазор между газопроводом и футляром необходимо заложить просмоленной паклей, резиновыми втулками или другими эластичными материалами.

До ИФС на этих газопроводах необходимо предусматривать электрическую перемычку, а при установке надземных задвижек - на задвижках шунтирующие перемычки.

3.4.8 Выходное рабочее давление газа в ГРП (ГРУ) и комбинированных домовых регуляторах давления должно регулироваться в соответствии с установленными режимами давления в газовой системе потребителя.

Максимальное рабочее давление газа после регулятора давления, подающего газ бытовым газовым приборам, устанавливается в зависимости от номинального давления перед приборами. Но не более 300 даПа (300 мм вод. ст.).

3.4.9 Не допускается колебание давления газа после регуляторов превышающее 10% рабочего давления.

3.4.10 В тупиковых системах газоснабжения предохранительно-сбросные клапана (ПСК) ГРП и ГРУ должны срабатывать раньше, чем сработают предохранительно-запорные клапаны (ПЗК).

В кольцевых системах газоснабжения ПСК ГРП и ГРУ должны срабатывать после срабатывания ПЗК.

3.4.11 В тупиковых системах газоснабжения ПСК, а также предохранительно-сбросные устройства, встроенные в регуляторы давления должны обеспечивать сброс газа при превышении максимального рабочего давления после регулятора на 15%, а ПЗК настраиваются на верхнюю границу срабатывания, которая не превышает 25% максимального рабочего давления.

Для кольцевых систем газоснабжения ПЗК настраиваются на верхнюю границу срабатывания, которая не превышает 15% максимального рабочего давления, а ПСК должны обеспечить сброс газа при превышении максимального рабочего давления на 25%.

Для тупиковых и кольцевых систем газоснабжения низкого давления до 300 даПа (300 мм вод. ст.) нижняя граница срабатывания ПЗК устанавливается эксплуатационными специализированными предприятиями газового хозяйства (СПГХ), но не менее 70 даПа (70 мм вод. ст.) у потребителя.

При производстве работ по проверке и настройке предохранительных устройств и регуляторов давления должно быть обеспечено безопасное газоснабжение.

3.4.12 Включение в работу регулятора давления в случае прекращения подачи газа должно производиться после установления причин срабатывания ПЗК и принятия мер по их устранению.

3.4.13 Запорные устройства на обводной линии (байпасе) должны быть в закрытом положении (перед ПСК - в открытом) и опломбированы. Газ по обводной линии допускается подавать в течении времени необходимого для ремонта оборудования и арматуры, а также в период снижения давления газа перед ГРП или ГРУ до величины которая не обеспечивает надежной работы регулятора давления. При этом на весь период подачи газа по байпасу должен быть обеспечен постоянный контроль за выходным давлением газа.

3.4.14 Температура воздуха в помещениях ГРП, в которых размещено оборудование и средства измерения должна быть не ниже предусмотренной в паспортах заводов-изготовителей.

3.4.15 При проверке загрязненности фильтров максимальный перепад давления газа в кассете фильтра не должен превышать установленный заводом - изготовителем, но не более, даПа (мм вод. ст.):

сетчатого - 500 (500); / **висцинового - 500 (500);** / **волосяного - 1000 (1000);**

3.4.16 При снятии для ремонта предохранительных устройств вместо них необходимо устанавливать испытанные предохранительные устройства. Работа ГРП (ГРУ) без предохранительных устройств запрещена.

3.4.17 Отключающие устройства на линии редуцирования при разборке оборудования должны быть в перекрытом положении. На границах отключенных участков должны устанавливаться инвентарные заглушки, соответствующие входному максимальному давлению газа. ГРП (ГРУ) должны быть обеспечены комплектом инвентарных заглушек

3.4.18 При выполнении гидравлического расчета надземных и внутренних газопроводов с учетом степени шума, создаваемого движением газа, следует принимать скорость движения газа не более 7 м/с для газопроводов низкого давления, 15 м/с - для газопроводов среднего давления, 25 м/с - для газопроводов высокого давления.

Некоторые особенности конструирования редукционных установок с использованием оборудования компании "Тартарини"

4.1 Номенклатура оборудования

4.1.1 Регуляторы давления

Фрагмент основных технических характеристик *(развернутая информация см. приложение или по запросу)*

Обозначение серии	Характеристика	Рвх., бар	Рвых.,	Q, м³/час	Диаметр, дюймы	Функции
B6, B10, B25, B40, BSV6, BSV10, BSV25	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,1-6	9-70 мбар	До 40	$^3/_4$ x $1^1/_4$	Двухступенчатое регулирование, встроенный сбросной клапан, встроенный фильтр, клапан-отсекатель клапан для высокого и низкого давления и избыточного расхода
R25, R70	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,1-6	15-70 мбар	До 75	$^3/_4$ x $1^1/_4$	Двухступенчатое регулирование, встроенный сбросной клапан, встроенный фильтр, клапан-отсекатель для повышенного и пониженного давления
серия B/240	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,1-6	10-300 мбар	До 300	$1^1/_2$	Сбалансированый клапан, встроенный сбросной клапан, клапан-отсекатель для повышенного и пониженного давления
серия A/140	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,1-6	10-300 мбар	До 900	2	Сбалансированый клапан, встроенный сбросной клапан, клапан-отсекатель для повышенного и пониженного давления
серия RP	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,2-20	0,1-4 мбар	До 5000	1-$1^1/_4$, $1^1/_4$-2, 2-3	Встроенный клапан-отсекатель для повышенного и пониженного давления
серия MN	Пружинный самоприводящийся регулятор	0,2-19	10-500 мбар, 0,5-3 мбар	До 10000	1, $1^1/_2$, 2, 3, 4	Сбалансированый клапан, клапан-отсекатель для повышенного и пониженного давления
серия FL-BP	Осевой пилотный регулятор	0,2-25	0,01-8	До 17500	1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, 4, 6	Регулятор, монитор, регулятор и встроенный монитор, регулятор и встроенный клапан-отсекатель

4.1.2 Предохранительно-запорный клапан (ПЗК)

Обозначение серии	Характеристика	Рвх., бар	Рповыш.	Рпониж.	Cg	Диаметры, дюймы
BM5	Осевой поточный ПЗК, затвор с распорной втулкой и ручной перезагрузкой	100	0-100	0,03-80	До 18300	1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, 4, 6
BM6	Осевой поточный ПЗК, затвор со створкой с ручной перезагрузкой	100	0-100	0,03-80	144000	3, 4, 6, 8, 10, 12, 16
BM7	ПЗК с ручной перезагрузкой	16	0,025-5 бар	0,007-2,5 бар	До 1300	$1^1/_2$, 2

4.1.3 Предохранительно-сбросные клапаны (ПСК)

Обозначение серии	Характеристика	Рвх., бар	Диапазон настройки	Диаметры, дюймы
V/50	Предохранительно-сбросной клапан прямого действия	4	0,025-2 бара	1 - $1^1/_2$
V/60	Предохранительно-сбросной клапан прямого действия	2,5	0,025-2 бара	$1^1/_2$ - 2

4.1.4 Запорная арматура

Характеристика	Рвх., бар	Диаметры, дюймы	Исполнения
Шаровый кран с фиксированной сферой	до 100	2, 3, 4, 6, 8, 10, 12	Приводы: ручной, пневматический, электрический
Кран "баттерфляй" с мягкой прокладкой	до 19	2, $2^1/_2$,3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14	Приводы: ручной, пневматический

4.1.5 Фильтры

Характеристика	Рвх., бар	Диаметры, дюймы	Исполнения
Фильтр кассетный для высокого давления	до 19	1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, 4, 6, 8, 10, 12	Дренажный вентиль, индикатор уровня засоренности
Фильтр кассетный для высокого давления	до 17, 19	2, $2^1/_2$, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16	Дренажный вентиль, индикатор уровня засоренности
Фильтр кассетный для низкого давления	до 6	$^1/_2$, $^3/_4$, 1, $1^1/_4$, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, 4	Муфтовое или фланцевое соединение

4.2 Конструктивное исполнение и область применения

4.2.1 Регуляторы давления (редукторы)

Пружинные регуляторы предпочтительно устанавливать непосредственно перед потребителем газа при небольшой протяженности присоединительных трубопроводов. Пружинные регуляторы следует применять в установках с резкими колебаниями расхода потребляемого газа, а также в случаях использования у потребителей электромагнитных отключающих устройств (например, автоматика безопасности горелочных устройств).

Пилотные регуляторы имеют высокую точность регулирования и широкую область применения, однако, скорость их реакции на изменение расхода или моментальное его прекращение ниже, чем у пружинных регуляторов. Поэтому их применение предпочтительнее в установках без резких колебаний расхода газа или при значительной протяженности трубопроводов от регулятора до потребителя. При этом значительный объем трубопровода выступает в роли демпфера.

Для обеспечения необходимого запаса газа в трубопроводе после ГРП перед газоиспользующим устройством при быстрых перепадах потребления газа необходимо обеспечить достаточный обьем трубопровода после ГРП. Существует неписанное правило, незафиксированное ни в каких нормативных документах, но тем неменее повсеместно применяемое в Европе. Для обеспечения достаточного запаса газа для резких перепадов потребления необходимо, чтобы обьем трубопровода от регулятора до газоиспользующего оборудования (особенно если это котлы, печи и т.п.) должен быть не менее:

- для высокого давления $Q_{макс}/1000$,
- для низкого давления $Q_{макс}/500$

Где Q - максимальное потребление газа в н.м^3.

4.2.2 Предохранительно-запорные клапаны (ПЗК)

Предохранительно-запорные клапаны автоматически перекрывают подачу газа в установку редуцирования при превышении давления на выходе ее значения превышающего значение 1,25*PV.

ПЗК конструктивно могут быть выполнены в виде отдельного элемента (ВМ5, ВМ6, ВМ 7) или могут быть встроенными в регулятор давления (в регуляторах: R, B и т.п.). При этом ПЗК механически не зависимы от регулятора, имеют собственные седло и затвор, а также элементы настройки срабатывания. Приведение ПЗК в рабочее состояние после отключения производится вручную.

4.2.3 Предохранительно-сбросной клапан (ПСК)

Предохранительно-сбросной клапан служит для предотвращения повышения давления на выходе из установки редуцирования выше значения 1,15*PV.

ПСК конструктивно могут быть выполнены в виде отдельного элемента (V/50, V/51, V/52, V/60 V/61, V/62) или могут быть встроенными в регулятор давления (в регуляторах: BSV, R, B, A/100 и т.п.).

4.2.4 Запорная арматура

В качестве отключающих устройств, а в некоторых случаях и элементов регулирования используются шаровые, тарельчатые и дроссельные запорные устройства с ручным, пневматическим и электрическим приводом.

4.2.5 Фильтры

Для удаления из газа механических и жидких примесей используются фильтры с кассетами (картриджами) в которых используется фильтрующая ткань с ячейкою в 5, 10, 20мкм.

Для обеспечения возможности определения уровня загрязнения фильтра, в процессе эксплуатации, фильтры снабжены индикаторами уровня запыленности (при необходимости дистанционного действия).

4.3 Расчет регулирующих установок

Выбор размеров и типа регулятора давления проводится с учетом максимальной пропускной способности линии редуцирования ($Q_{рег}$), максимального рабочего давления (PE_{max}), минимального рабочего давления (PE_{min}), и давления, которое регулятор должен обеспечивать на выходе (PV).

4.3.1 Характеристики регуляторов давления, используемые в расчетах и приводимые в информационных материалах

AC - класс точности поддержания выходного давления. Определяет диапазон допустимого отклонения выходного давления по отношению к настроенному в %, при протекании газа через регулятор.

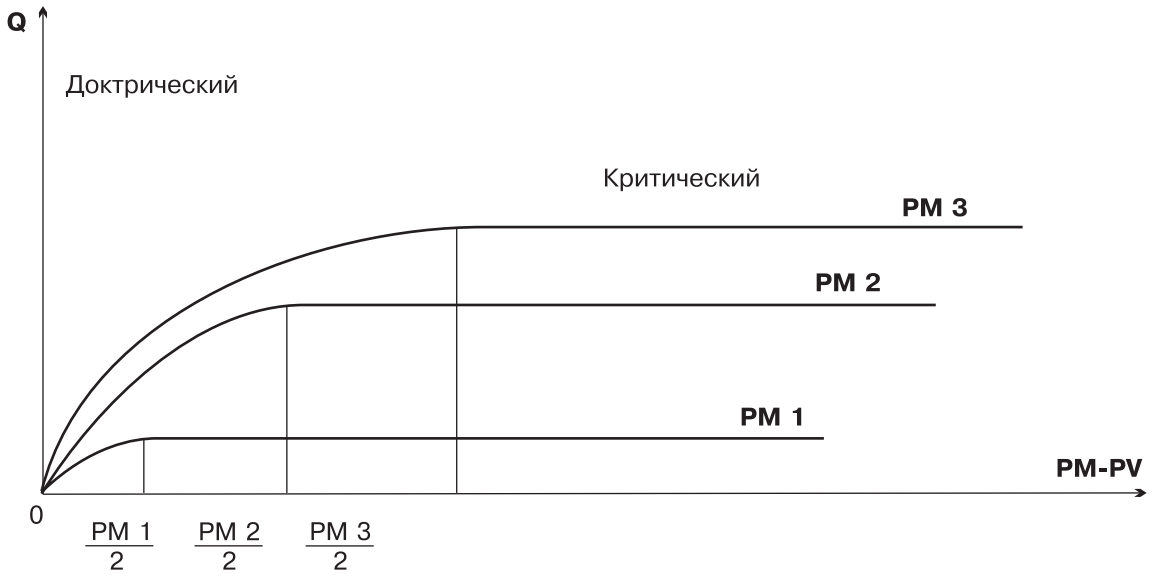
SG - максимально допустимое превышение выходного давления по отношению к настроенному в %, при отсутствии протекания газа через регулятор.

Cg - коэффициент пропускной способности регулятора, значение пропускной способности регулятора при определенных условиях м^3/час.

Q - реальная пропускная способность регулятора, м^3/час.

В зависимости от соотношения абсолютных значений входного (PM) и выходного (PV) давлений различают два режима работы регулятора давления: докритический и критический.

При докритическом режиме работы регулятора его пропускная способность зависит от перепада давлений между входом и выходом, а при критическом только от входного давления. При работе регулятора на природном газе (метане) с допустимой для практических расчетов точностью можно считать, что докритический режим характеризует соотношение:



PM- PV<0,5*PM, а критический: - PM- PV≥0,5*PM.

График наглядно иллюстрирует зависимость расходной характеристики регулятора от перепада давлений на нем.

4.3.2 Расчет пропускной способности регулятора давления

Расчетный расход газа, пропускаемый регулятором, при полном его открытии производится, в зависимости от соотношения входного и выходного давлений по формулам:

При $P_2>0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Q=K*\ Cg*\ P_1*\sin[(3417/C_1)*\sqrt{(P_1-P_2)/P_1}]^o}$

При $P2\leq0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Q=K*\ Cg*\ P_1}$

Где **Q** - расход газа, в стандартных м³/час; определение расхода в нормальных м³/час производится по зависимости Qн= 0,95*Qc.

K - поправочный коэффициент, зависящий от вида газа. Для природного газ K = 0,52, для пропана K = 0,31; для бутана K = 0,27, для азота и воздуха K = 0,39.

$\mathbf{P_1}$ = (PM + P_a) - абсолютное давление газа на входе регулятора, бар;

$\mathbf{P_2}$ = (PV + P_a) - абсолютное давление газа на выходе регулятора, бар;

$\mathbf{P_a}$ - атмосферное давление, бар;

Cg - коэффициент пропускной способности регулятора или экспериментальный коэффициент критического расхода, экспериментально определяемая величина максимальной пропускной способности по газу с температурой 15 0С полностью открытого регулятора, при определенных значениях входного и выходного давлений, характерных для критического режима, м³/час;

$\mathbf{C_1 = Cg/Cv}$ - экспериментальный коэффициент, в случае отсутствия информации производителя можно принять C1 = 30.

Cv - экспериментальный коэффициент регулятора по воде.

Для природного газа в зависимости от режима работы регулятора коэффициент пропускной способности определяется из выражений:

Для докритического режима: $\mathbf{Cg= Q/0,525*P_1*\sin[(3417/C_1)*\sqrt{(P_1-P_2)/P_1}]^o}$

Для критического режима **Cg= Q/0,525*P1**

Выбирают регулятор с коэффициентом **Cg** превышающим расчетный и проверяют скорость в регуляторе по формуле

$$\mathbf{V=345.92*\ Q*(1-0,002*Pe)/DN^2*(1+Pe)}$$

Где

V - скорость газа (м/с)

345.92 - нормирующий коэффициент

Q - расход газа стандартных параметров (ст. м³/час)

DN - номинальный диаметр регулятора (мм)

Pe - давление на входе в регулятор (бар)

4.3.3 Основные характеристики регуляторов

Тип	PE_{max}	PV	Q
B	6 бар	9-70 мбар	До 48 ст. м³/час
R	6 бар	15-70 мбар	До 75 ст. м³/час
B/249	6 бар	10-300 мбар	До 300 ст. м³/час
A/149	6 бар	10-600 мбар	До 900 ст. м³/час
MN	19 бар	10-500 мбар. 1-3 бара	До 4000 ст. м³/час
RP/011	20 бар	0,1-2 бара	До 150 ст. м³/час
RP/022	20 бар	0,1-4 бара	До 400 ст. м³/час
RP/033	20 бар	0,1-4 бара	До 700 ст. м³/час

4.3.3.1 Пружинные самоприводящиеся регуляторы

Регуляторы серий B и R с двухступенчатым регулированием.

Регуляторы серий, MN, A/140 и B/249 имеют сбалансированный клапан.

Все модели имеют или могут быть оснащены ПЗК и ПСК.

Тип	PE max	PV	Cg
Осевой поток			
FL	1-100 бар	0,5-80 бар	До 17500
FL-BP	0,2-25 бар	0,01-8 бар	До 17500
Направленный поток			
CRONOS	1-100 бар	0,5-80 бар	5200
971	1-100 бар	0,5-70 бар	32500

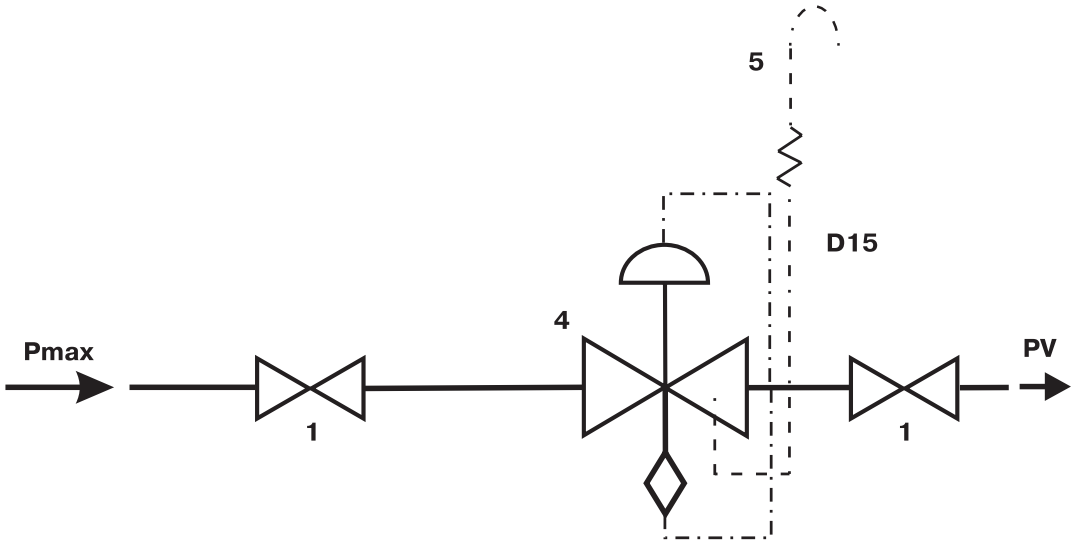
4.3.3.2 Пилотные регуляторы, оборудованные сбалансированным клапаном
Регуляторы серии CRONOS могут иметь встроенный клапан-отсекатель.

4.3.4 Расчет размеров элементов регулирующих линий
4.3.4.1 Общие положения
Редукционные установки могут иметь различную конфигурацию (пневматическую схему) в зависимости от:
- максимального рабочего давления
- назначения установки (бытовая или промышленная)
- конструктивного исполнения регулятора давления (элементов входящих в его состав)

И, как правило, должны содержать ряд элементов из следующего набора:
- отрезок трубопровода на входе;
- запорное устройство на входе;
- фильтр;
- ПЗК - предохранительно-запорный клапан;
- РД - регулятор давления;
- ПСК - предохранительно-сбросной клапан;
- байпас ручной или автоматический (резервная линия редуцирования);
- сбросные и продувочные трубопроводы.
- запорное устройство на выходе;
- отрезок трубопровода на выходе;

Основные варианты пневматических схем представлены на рисунках
ШРП с КДРД схема пневматическая функциональная
(комбинированный домовой регулятор давления PE_{max}<6 атм, Q <10 м³/час)

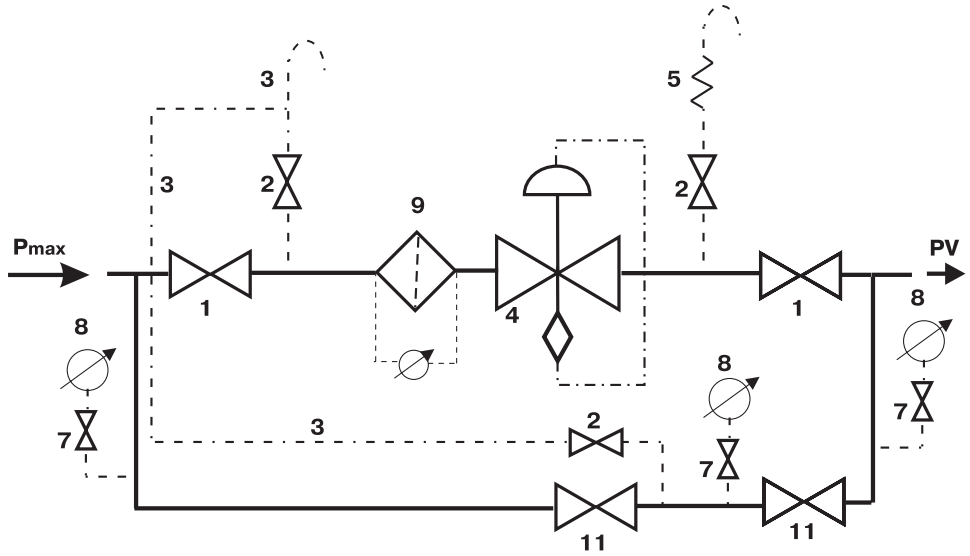
На базе регуляторов серий B6, B10 и BSV6 имеющих в своем составе: встроенные фильтр, ПСК и ПЗК по повышению и понижению давления



1 - отключающее устройство на входе, шаровой кран
4 - регулятор давления со встроенным фильтром и предохранительными устройствами
5 - сбросной трубопровод

ГРП, ШРП или ГРУ
схема пневматическая функциональная
(PEmax<6 атм, 100 м³/час < Q <900 м³/час)

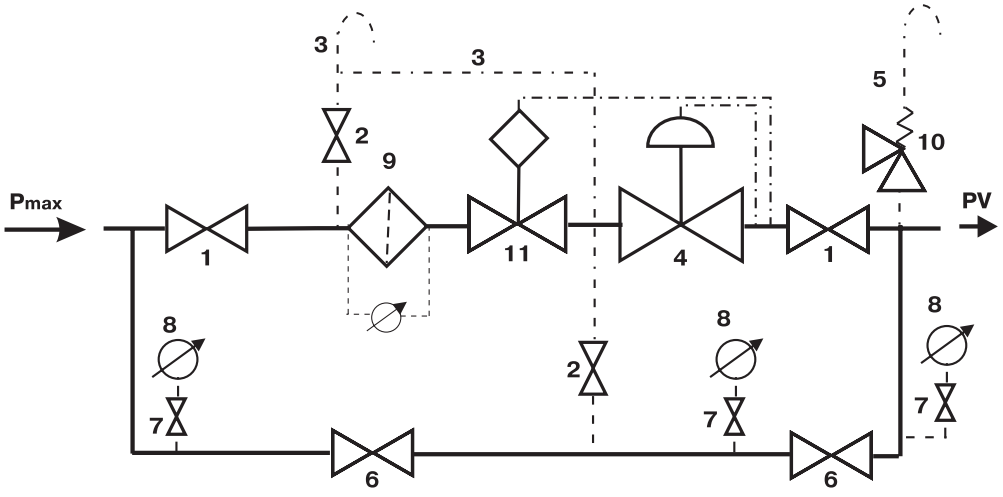
На базе регуляторов серий B/249 и A/149 имеющих в своем составе: встроенные фильтр, ПСК и ПЗК по повышению и понижению давления



1 - отключающее устройство на входе, шаровой кран
2 - отключающее устройство на продувочной линии, шаровой кран
3 - продувочная линия
4 - регулятор давления со встроенным фильтром и предохранительными устройствами
5 - сбросной трубопровод
6 - отключающее-регулирующее устройство на байпасе
7 - отключающее устройство перед манометром
8 - манометр
9 - фильтр с устройством контроля загрязнения

ГРП, ШРП или ГРУ
схема пневматическая функциональная
(PEmax<6 атм, 900 м³/час < Q <5000 м³/час)

На базе регуляторов серий FL-BP не имеющих в своем составе фильтров и защитных устройств.

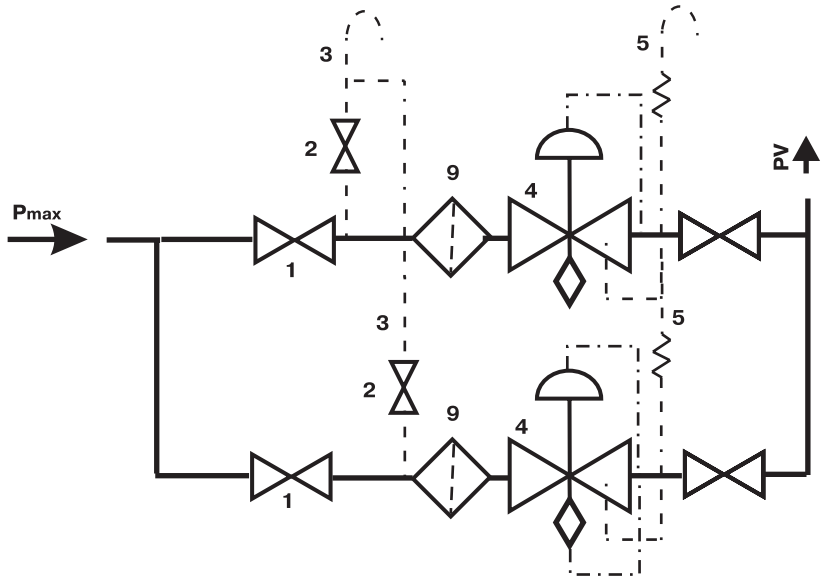


1 - отключающее устройство на входе и выходе
2 - отключающее устройство на продувочной линии, шаровой кран
3 - продувочная линия
4 - регулятор давления
5 - сбросной трубопровод
6 - отключающе-регулирующее устройство на байпасе
7 - отключающее устройство перед манометром
8 - манометр
9 - фильтр с устройством контроля загрязнения
10 - сбросной клапан (ПСК)
11 - запорный клапан (ПЗК)

ГРП, ШРП с рабочей и резервной линиями редуцирования для обслуживания населенных пунктов Схема пневматическая функциональная

(PEmax<6 атм, 100 м³/час < Q <900 м³/час)

На базе регуляторов серий В/249, А и А/149 имеющих в своем составе: встроенные ПСК и ПЗК по повышению и понижению давления.

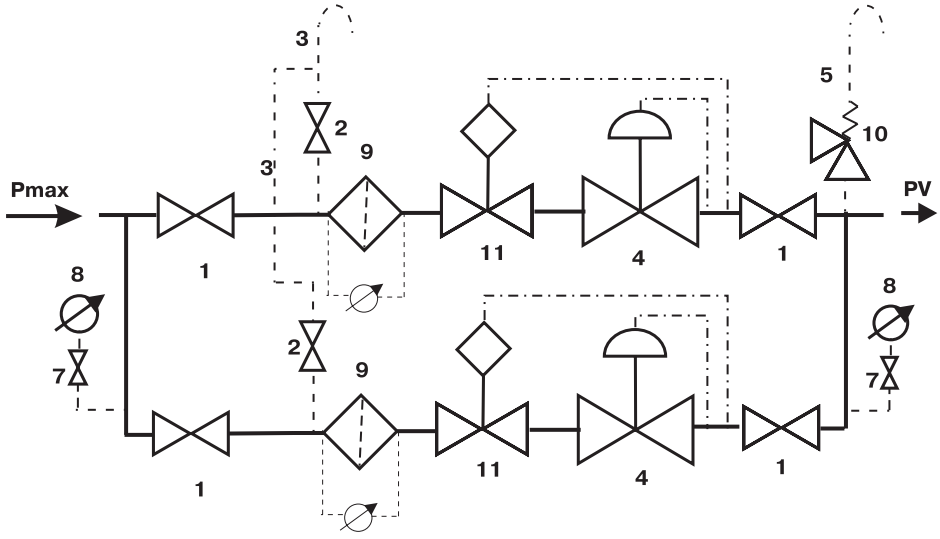


1 - отключающее устройство на входе, шаровой кран
2 - отключающее устройство на продувочной линии, шаровой кран
3 - продувочная линия
4 - регулятор давления со встроенным и предохранительными устройствами
5 - сбросной трубопровод
6 - отключающее устройство на байпасе, шаровой кран
7 - отключающее устройство перед манометром
8 - манометр
9 - фильтр

ГРП, ШРП или ГРУ схема пневматическая функциональная

(PEmax>6 атм, Q >5000 м³/час)

На базе регуляторов серий FL-BP не имеющих в своем составе фильтров и защитных устройств.



1 - отключающее устройство на входе и выходе
2 - отключающее устройство на продувочной линии, шаровой кран
3 - продувочная линия
4 - регулятор давления
5 - сбросной трубопровод
7 - отключающее устройство перед манометром
8 - манометр
9 - фильтр с устройством контроля загрязнения
10 - сбросной клапан (ПСК)
11 - запорный клапан (ПЗК)

Размеры элементов линий редуцирования определяют по $Q_{рег.}$

В случае выполнения байпаса в автоматическом исполнении (рекомендуется европейскими нормами) эта линия выполняется или аналогично рабочей линии редуцирования или ее элементы подбираются из условия Qрег. байпас=0,7* Qрег. при этом фильтр на байпасе может быть подобран по расходу 0,5* Qрег.

Согласно украинским нормам резервная линия редуцирования выполняется аналогично рабочей.

В случае выполнения байпаса в ручном исполнении сечение трубопровода байпаса и запорной арматуры выбираются не менее сечения седла клапана регулятора рабочей линии.

Рабочее давление, на которое должны быть рассчитаны все элементы редукционной установки, должно быть не менее PE max. Как правило, используются компоненты с рабочим давлением PN 6, PN 10, PN 16 и ANSI 150. Учитывая, что газ меняет состав и параметр при определении размеров нет необходимости в абсолютной точности расчетов, могут использоваться упрощенные формулы , диаграммы и таблицы.

4.3.4.2 Запорные устройства

Краны, задвижки и т.п. должны иметь такой же диаметр, как и трубопровод на котором они установлены. Предпочтительно устанавливать запорную арматуру с фланцами PN 16 и ANSI 150.

4.3.4.3 Узел регулирования давления

Узел регулирования давления по *украинским нормативным документам* состоит из одного пружинного самоприводящегося или пилотного регулятора давления, а по *европейским нормам* он может состоять из двух последовательно расположенных пилотных регуляторов. При этом первый по ходу газа регулятор играет роль "монитора" - аварийного регулятора давления, а второй - основного регулятора.

Узел регулирования должен быть рассчитан на обеспечение необходимой пропускной способности Qрег. при снижении давления на входе в регулятор (PM) до (PE min) за вычетом потерь давления на входном отрезке (в трубах, запорной арматуре, фильтре, ПЗК) и обеспечении давления на выходе (PV), равного давлению настройки основного регулятора. В результате расчета должен быть выбран регулятор обеспечивающий расход (пропускную способность) - Qрег. В случае использования в линии рудуцирования монитора, его функциональные возможности и размеры должны быть такими же. Как у основного регулятора.

Расчет пропускной способности регулятора может производиться с помощью таблиц или аналитическим методом по известному значению Cg редукционной установки. Использование таблиц пропускной способности позволяет упростить и ускорить расчет, использование аналитического метода более трудоемкого позволяет повысить точность расчета.

Расчет размеров регуляторов давления

1) До начала расчета потери давления (PCM) на входном участке (до регулятора по ходу газа) могут быть приняты 10-30% от PE min . В конце расчета (PCM) могут быть уменьшены при возможности выбора регулятора меньшего типоразмера.

2) Определяем начальное (входное) давление (PM):

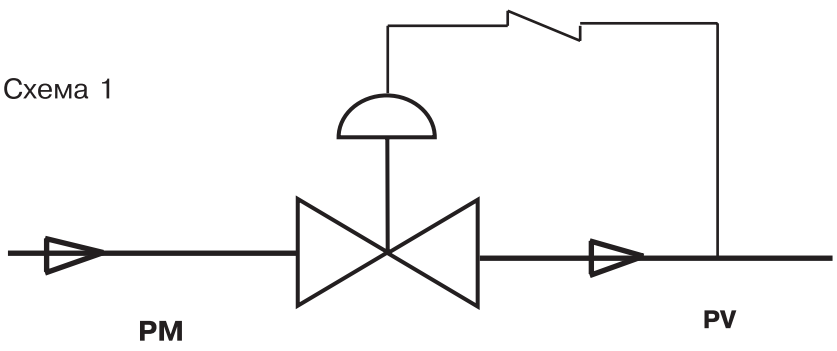
PM=PEmin. - PCM

3) Определяем рабочий перепад давлений на регуляторе - дифференциальное давление (DP)

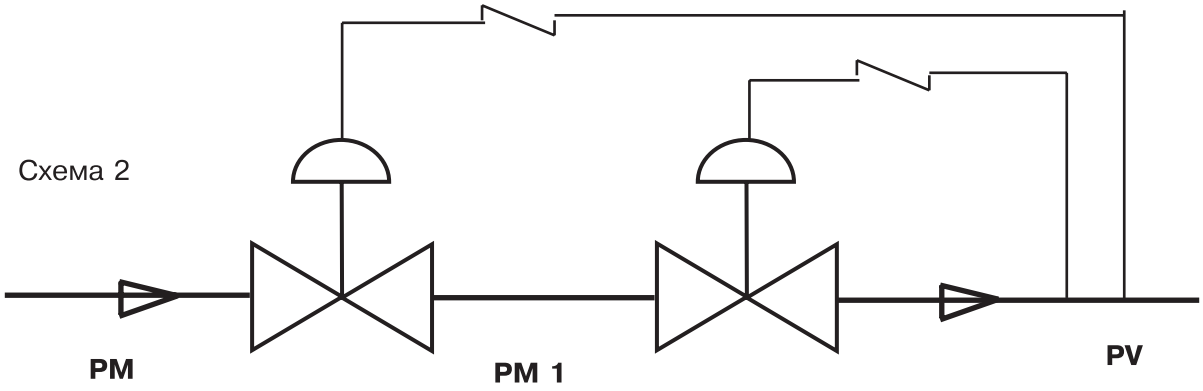
DP= PM - PV

При установке в линии редуцирования одного регулятора весь перепад теряется на этом регуляторе.

Схема 1



При установке в линии редуцирования монитора и основного регулятора перепад давлений обычно делят между ними в таком соотношении - для монитора 40% DP, для основного регулятора 60% DP.



Промежуточное давление между монитором и основным регулятором равно:

PM1=PM-0,4*(PM-PV)

Примечание: PM1 - это условная величина, принимаемая произвольно для определения размеров основного регулятора и монитора. Практически она может иметь место только при максимальном расходе (пропускной способности) и минимальном рабочем давлении.

Определение размеров регулятора по таблицам расхода

4) По предварительно определенному значению PM и заданному значению PV (или PM иPM1, или PM1 PV) по таблицам пропускной способности конкретных регуляторов давления выбираем такие их типоразмеры, которые способны пропустить требуемый расход Qрег.

5) Выбранные таким образом основной регулятор и монитор (при необходимости), как правило, оказываются одинаковых размеров, если это не так, то изменяют условия определения PM и PM1.

6) Проверяют возможность использования регулятора давления меньшего типоразмера (его пропускную способность) уменьшив принятое первоначально падение давления на входном участке.

Определение размеров регулятора аналитическим методом

7) По сводной таблице характеристик различных регуляторов давления предварительно выбирают наиболее подходящий по своим характеристикам регулятор. По специальным таблицам определяют его Cg и C1.

8) Определяют пропускную способность регулятора в стандартных м^3/час по уже известным формулам:

При $P_2>0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Qc=0,525*Cg*P_1*\sin[(3417/C_1)*\sqrt{(P_1-P_2)/P_1}]^o}$

При $P_2\le0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Qc=0,525*Cg*P_1}$

При определении пропускной способности в нормальных м^3/час формулы приобретают вид:

При $P_2>0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Q_н=0,5*Cg*P1*\sin[(3417/C1)*\sqrt{(P1-P2)/P1}]^o}$

При $P_2\le0,5*P_1$ по формуле: $\mathbf{Q_н=0,5*Cg*P_1}$

Где

P_1 - абсолютное давление на входе, бар ((PM+1) для монитора и (PM1) для основного регулятора);

P_2 - абсолютное давление на выходе, бар ((PM1+1) для монитора и (PV+1) для основного регулятора);

Cg и C_1 - экспериментальные коэффициенты соответствующего регулятора.

9) Если определенное по формуле значение пропускной способности регулятора не удовлетворяет заданному значению Qрег., расчеты повторяют для больших или меньших типоразмеров регулятора.

10) Если рассчитанные пропускные способности монитора и регулятора значительно отличаются расчет повторяют при измененном значении PM1.

11) Оценивают возможность снижения PCM для обеспечения возможности выбора регулятора меньшего типоразмера.

4.3.4.4 Потери давления на входном участке

Потери давления на входном участке (PCM) обусловлены сопротивлением в трубопроводе, фильтре, запорной и предохранительной арматуре. PCM были предварительно учтены при расчете узла редуцирования, их сопротивление должно быть учтено при выборе труб и оборудования устанавливаемого до регулятора давления и монитора. Продолжая подбор оборудования узла редуцирования необходимо определить потери в фильтре (PCF) и предохранительно-запорном клапане (PCB). Величина потерь давления в них не должна превышать принятого значения PCM. Потери давления во входном трубопроводе (PCT), как правило, очень малы, но все-же в конце проектирования необходимо убедиться, имеется запас по давлению, способный преодолеть сопротивление начального участка трубопровода.

PCT=PCM - PCF - PCB

4.3.4.5 Диаметр трубопроводов

Расчет диаметра трубопроводов производится с учетом допустимой скорости для конкретного участка трубопровода.

По европейским нормам при выборе скоростей газа в трубопроводе принимают, что:

скорость в трубопроводе перед регулятором давления не должна превышать 30 м/с.

скорость в трубопроводе после регулятора давления не должна превышать 20 м/с.

Эти значения могут быть уменьшены по условиям ограничения уровня шума и снижения потерь давления на участке трубопровода.

По украинским нормам скорости в трубопроводах внутренней и наружной прокладки по условиям шума зависят от давления в трубопроводе:

для низкого давления до 0,005 МПа (0,05 бар) - до 7 м/с;

для среднего давления от 0,005 до 0,3 МПа (0,05-3 бара) - до 15 м/с;

для высокого давления свыше 0,3 МПа (3 бара) - до 25 м/с;

Скорость на участке до регулятора давления определяется с учетом Qрег. и $PE_{min.}$, а за регулятором давления только с учетом PV.

Для определения скорости используют формулу:

$$V=353,68*Q/D^2$$

$$Q= Q_{рег}/Pa$$

Где

V - скорость газа в трубопроводе, м/с

D - внутренний диаметр трубопровода, мм

Q - Расход газа при рабочих условиях, $м^3$/час

$Q_{рег}$ - расход газа в линии редуцирования, ст. $м^3$/час

Pa - абсолютное давление в трубопроводе, бар ($(PE_{min}+1)$ для участка до регулятора и (PV+1) для участка после основного регулятора).

4.3.4.6 Фильтр

Фильтр выбирается с учетом минимального рабочего давления и требований к его параметрам.

Номинальный диаметр входного и выходного патрубков фильтра не должен быть меньше номинального диаметра трубопроводов, к которым он присоединяется.

Потеря давления при прохождении через чистый фильтр расхода газа $Q_{рег.}$ при минимальном рабочем давлении PE_{min} не должна, как правило, превышать 25 мбар.

Рекомендуется фильтр снабжать индикатором загрязнения дифманометром, который показывает сопротивление фильтра (потерю давления в нем).

4.3.4.7 Предохранительно-запорный клапан

Предохранительно-запорный клапан (ПЗК) должен обеспечивать пропуск расчетного расхода газа (Qрег.) при минимальном давлении на входе (PM) практически равном (PE_{min}). В этих условиях сумма потерь давления на фильтре (PCF) и дифференциального давления на клапане (DP) должна быть ниже потери давления на входном участке (PCM), определенной в процессе расчета размеров регулятора.

Определение размеров ПЗК производится с помощью специальной таблицы, приведенной в паспорте ПЗК. Тщательно определяются со значением дифференциального давления (DP), а затем по нему и по давлению на входе (PM) в таблице находят определенное числовое значение параметра, которое при умножении на Cg ПЗК показывает его пропускную способность в рабо-

чих условиях. К установке следует принимать ПЗК с пропускной способностью не менее $Q_{рег.}$. Рекомендуется устанавливать ПЗК с номинальным диаметром равным или на один типоразмер большим, чем номинальный диаметр регулятора давления. В некоторых типах регуляторов давления ПЗК встроен непосредственно в регулятор, при этом их размеры соизмеримы.

4.3.4.8 Предохранительно-сбросные клапаны

Предохранительно-сбросные клапаны ПСК предназначены для сброса в атмосферу сравнительно небольших объемов газа в случае повышения давления в выходном трубопроводе (за регулятором давления) при закрытом положении регулятора давления.

По европейским нормам считается достаточным сбрасывать 50-100 ст. м^3/час газа в не зависимости от пропускной способности редукционной установки, при этом выбор сечения клапана зависит только от величины выходного давления.

В отечественной практике расход сбрасываемого газа зависит от наличия в редукционной установке ПЗК и конструкции самого регулятора:

При наличии в установке ПЗК:

$$\mathbf{Q=0,0005^* Q_{рег.};}$$

При отсутствии в установке ПЗК:

$Q=0,01^* Q_{рег.}$ - для регуляторов с золотниковыми клапанами;

$Q=0,02^* Q_{рег.}$ - для регулирующих заслонок с электронным регулятором

Выбор размеров регулятора и их количества зависит от расхода сбрасываемого газа и его давления.

4.3.4.9 Примеры подбора оборудования редукционных установок различного назначения.

Следует обратить внимание на ряд важных моментов учитываемых при расчетах по данной методике, принебрежение которыми при недостаточном опыте проектирования может негативно сказаться на работоспособности всей установки при нормальной работе отдельных ее элементов:

- при расчете (выборе) регулятора входным давлением регулятора является не P_{min}, а величина давления примерно на 20% меньшая P_{min} и обозначаемая при расчетах как - РМ, учитывающая некоторое падение давления на элементах установки редуцирования располагаемых до регулятора давления (фильтр, запорная арматура и др.)

- давление на выходе регулятора PV также не является расчетным для сети распределительных газопроводов или газоиспользующего устройства,так как при этом не учитываются потери давления на элементах, которые могут быть или обязательно есть в установке редуцирования после регулятора давления (расходомерное устройство, запорная арматура и др.)

- быстрота реакции (отклика) регулятора давления конечно (не мгновенная) и при отсутствии определенного запаса газа перед газоиспользующим оборудованием, работающим в режиме “включено - выключено” в момент розжига возможны срабатывания защитных устройств газоиспользующего оборудования по понижению давления и “захлебывание” регулятора давления. Для снижения вероятности возникновения таких сбоев в работе регулятора давления в практике проектировния может использоваться следующий европейский подход:

- обьем газопровода высого давления от регулятора давления до газоиспользующего оборудования в м^3 должен быть не менее 1/1000 максимального потребления газа в ст. м^3/час

- обьем газопровода среднего и низкого давления от регулятора давления до газоиспользующего оборудования в м^3 должен быть не менее 1/500 максимального потребления газа в ст. м^3/час, где максимальное потребление газа **$Q_{расч}=(1,15\text{-}1,20)^* Q_{max}$**

А) Установка редуцирования давления обслуживающая населенный пункт

Условия эксплуатации	Обозначение параметра	Размерность	Величина
Максимальное рабочее давление	PEmax	Бар	5
Минимальное рабочее давление	PEmin	Бар	0,5
Давление на выходе	PV	Мбар	20
Расчетный расход	Qрег	Н. м³/час	1000

Установка по назначению должна содержать две аналогичные линии редуцирования одна рабочая, вторая резервная. В европейской практике резервная линия может быть рассчитана на 70% расчетного расхода.

1) Определение диаметра трубопроводов

На входе PEmin=0,5 бар, Vmax≤30 м/с (по шуму Vmax≤15 м/с)

Расчетный расход в рабочих условиях:

Q= Qрег/(PEmin+1)=1000/(0,5+1)=666 м³/час

Скорость в трубопроводе при диаметре D=80 мм:

V=353,68* Q/D²=353,68*666/6400=36,8 м/с

Скорость в трубопроводе при диаметре D=100 мм:

V=353,68* Q/D²=353,68*666/10000=23,6 м/с

Принимаем к установке трубопровод **DN 100** мм

При наружной или внутренней прокладке газопровода необходимо выбрать трубопровод еще большего диаметра.

На выходе PV =0,02 бар, Vmax≤20 м/с

Расчетный расход в рабочих условиях:

Q= Qрег/(PV+1)=1000/(0,02+1)=980 м³/час

Скорость в трубопроводе при диаметре D=125 мм:

V=353,68* Q/D2=353,68*980/15625=22,18 м/с

Скорость в трубопроводе при диаметре D=150 мм:

V=353,68* Q/D²=353,68*980/22500=15,4 м/с

Принимаем к установке трубопровод **DN 150** мм.

При наружной или внутренней прокладке газопровода необходимо выбрать трубопровод еще большего диаметра.

2) Запорная арматура

Запорная арматура выбирается по диаметру трубопровода, на котором она устанавливается, и с рабочим давлением не менее того, по которому рассчитывался трубопровод. Из оборудования предлагаемого компанией Тартарини могут быть применены клапаны "баттерфляй" серии VFA.

Для входного трубопровода **VFA 100.**

Для выходного трубопровода **VFA 150.**

3) Регулятор давления

Расчет по схеме 1(ст. 26)

А) Принимаем потерю давления на входном участке до регулятора равной 20% от PEmin:

$$PCM=0,2*0,5=0,1 \text{ бар}$$

Б) Давление на входе в регулятор давления:

$$PM= PE_{min}-PCM=0,5-0,1=0,4 \text{ бар}$$

В) Рабочий перепад давления на регуляторе составит:

$$DP=PM- PV=0,4-0,02=0,38 \text{ бар}$$

Г) Пропускная способность регулятора:

Для вычислений по аналитическим зависимостям и определения коэффициент пропускной способности регулятора, предварительно определим P1=0,4+1=1,4бар, P2=0,02+1=1,02 бар, P2>P1/2. Величину **Cg** находим из выражения:

$$C_g= Q/\{0,525*P_1*\sin\{3417*[(P_1- P_2)/P_1]^{1/2}/C_1\}^0\}$$

$$C_g=1000/\{0,525*1,4*\sin\{3417*[(1,4-1,02)/1,4]^{1/2}/30\}^0\}=1000/0,525*1,4*0,8587=1587$$

По полученному значению Cg подбираем возможные для использования регуляторы давления. По таблицам расходных характеристик ближайшие большие значения Cg имеют :

А/ пружинный регулятор серии MBN диаметром 65 мм со встроенным клапаном-отсекателем (ПЗК) - Cg=1800, C1=25

Б/ осевой пилотный регулятор серии FL-BP, диаметром 50 мм - Cg=2300, C1=27

По таблицам расходных характеристик пропускная способность составит:

для MBN 65 - 1250 ст. м^3/час

для FL-BP 50 - 1500 ст. м^3/час

По аналитическим зависимостям получим:

Для MBN 65 -

$Q=0,525*1800*1,4*\sin\{3417/25*0,52\}=1323*\sin 71,1^0=1323*0,946=1251$ ст. м^3/час

Для FL-BP 50 -

$Q=0,525*2300*1,4*\sin\{3417/27*0,52\}=1690,5*\sin 65,8^0=1690,5*0,912=1541,8$ ст. м^3/час

Принимаем к установке **MBN 65.**

Расчет по схеме 2 (ст. 27)

А) Принимаем потерю давления на входном участке до регулятора равной 20% от PEmin:

$PCM=0,2*0,5=0,1$ бар

Б) Давление на входе в линию регулирования давления:

$PM= PE_{min}-PCM=0,5-0,1=0,4$ бар

В) Рабочий перепад давления в линии регулирования составит:

$DP=PM- PV=0,4-0,02=0,38$ бар

Г) Промежуточное давление принимаем:

$PM1=PM-(0,4* DP)=0,4-0,152=0,248$ бар

Г) Пропускная способность регулятора:

Для вычислений по аналитическим зависимостям и определения коэффициент пропускной способности монитора и регулятора, предварительно определим для монитора P1=0,4+1=1,4бар, P2=0,248+1=1,248 бар, P2>P1/2. Величину Cg для монитора находим из выражения: **$Cg= Q/\{0,525*P_1*\sin\{3417*[(P_1- P_2)/P_1]^{1/2}/C_1\}^0\}$**

$Cg=1000/\{0,525*1,4*\sin\{3417*[(1,4- 1,248)/1,4]^{1/2}/30\}^0\}=1000/0,525*1,4*0,608=2237$

По полученному значению Cg подбираем возможные для использования регуляторы давления. По таблицам расходных характеристик ближайшие большие значения Cg имеют :

А/ осевой пилотный регулятор серии FL-BP, диаметром 50 мм - Cg=2300, C1=27

По аналитическим зависимостям получим:

Для FL-BP 50 -

$Q=0,525*2300*1,4*\sin\{3417/27*0,329\}=1690,5*\sin 41,6^0=1690,5*0,664=1122$ ст. м^3/час

Для регулятора P1=0,248+1=1,248, P2=0,02+1=1,02, P2>P1/2. Величину **C_g** для регулятора находим из выражения:

$C_g= Q/\{0,525*P1*\sin\{3417*[(P1- P2)/P1]^{1/2}/C1\}^0\}$

$Cg=1000/\{0,525*1,248*\sin\{3417*[(1,248-1,02)/1,248]^{1/2}/30\}^0\}=1000/0,525*1,248*0,752=2029,6$

По полученному значению Cg подбираем возможные для использования регуляторы давления. По таблицам расходных характеристик ближайшие большие значения Cg имеют :

А/ осевой пилотный регулятор серии FL-BP, диаметром 50 мм - Cg=2300, C1=27

По аналитическим зависимостям получим:

Для FL-BP 50 -

$Q=0,525*2300*1,248*\sin\{3417/27*0,428\}=1690,5*\sin 54,1^0=1507*0,81=1220$ ст. м^3/час

Оба элемента линии редуцирования монитор и регулятор в состоянии пропустить расчетный расход газа. К установке принимаются два регулятора давления FL-BP 50.

3) Фильтр

Учитывая, что максимальное рабочее давление на входе в узел редуцирования PE max=5 бар, из таблиц с расходными характеристиками фильтров серий FAG - A (с рабочим давлением 6 бар) подбираем фильтр, обеспечивающий пропускную способность Qрег при входном давлении PM= 0,5 бар и начальном сопротивлении фильтра 25-40 мбар. С помощью интерполяции оп-

ределяем, что фильтр типа 2 имеет пропускную способность 1000 ст. м^3/час при сопротивлении (потере напора) 31 мбар. Учитывая, что диаметр присоединительных патрубков фильтра соответствует диаметру входного трубопровода, принимаем к установке фильтр FAG - A/2.

4) Предохранительно-запорный клапан (ПЗК)

Для узла редуцирования собранного по **схеме 1** при использовании регулятора MBN 65 в состав которого входит клапан-отсекатель необходимости в подборе ПЗК нет. Для узла редуцирования собираемого по **схеме 2** размеры ПЗК определяют так:

А/ Задаются рабочим перепадом давлений (потерей давления) на ПЗК примерно DP=30-50 мбар и по известным формулам пропускной способности определяют типоразмер наиболее подходящего ПЗК. Проверку начинают с ПЗК с диаметром - равным входному диаметру регулятора. Так как клапаны-отсекатели серии BM6X не имеют диаметра 50 мм, то определяем пропускную способность клапана-отсекателя BM5/50, у которого Cg=2250, C1=26.

Определяем давление на выходе из клапана-отсекателя PV=0,5-0,04=0,46 бар

Определяем абсолютные давления на входе и выходе: P1=1,5 бар, P2=1,46 бар

Определяем пропускную способность клапана-отсекателя

$Q=0,525*2250*1,5*\sin\{3417*[(1,5-1,46)/1,5]^{1/2}/26\}^0=1771,8*\sin\ 21,5^0=1771,8*0,366=648,5$ ст. м^3/час, пропускная способность ниже необходимой.

Проверяем клапан-отсекатель BM5/65, у которого Cg=3600, C1=28.

$Q=0,525*3600*1,5*\sin\{3417*[(1,5-1,46)/1,5]^{1/2}/28\}^0=2836*\sin 19,9^\circ=2836*0,34=964,2$ ст. м^3/час, пропускная способность незначительно ниже необходимой.

Принимаем к установке ПЗК BM5/65, с рабочим перепадом (потерей давления) 42 мбар.

PCB=42 мбар.

5) Проверяем потери давления на входном участке трубопровода

Потери давления на входом трубопроводе при его малой протяженности незначительны и следует только убедиться, что для их преодоления имеется некоторый запас давления.

PCT=PCM-PCF-PCB=0,1-0,031-0,042=0,027 бар.

6) Предохранительно-сбросной клапан

Расход газа который должен обеспечивать сбросной клапан определяем из выражения:

Q=0,0005* Qрег=0,0005*1000=5 н. м^3/час

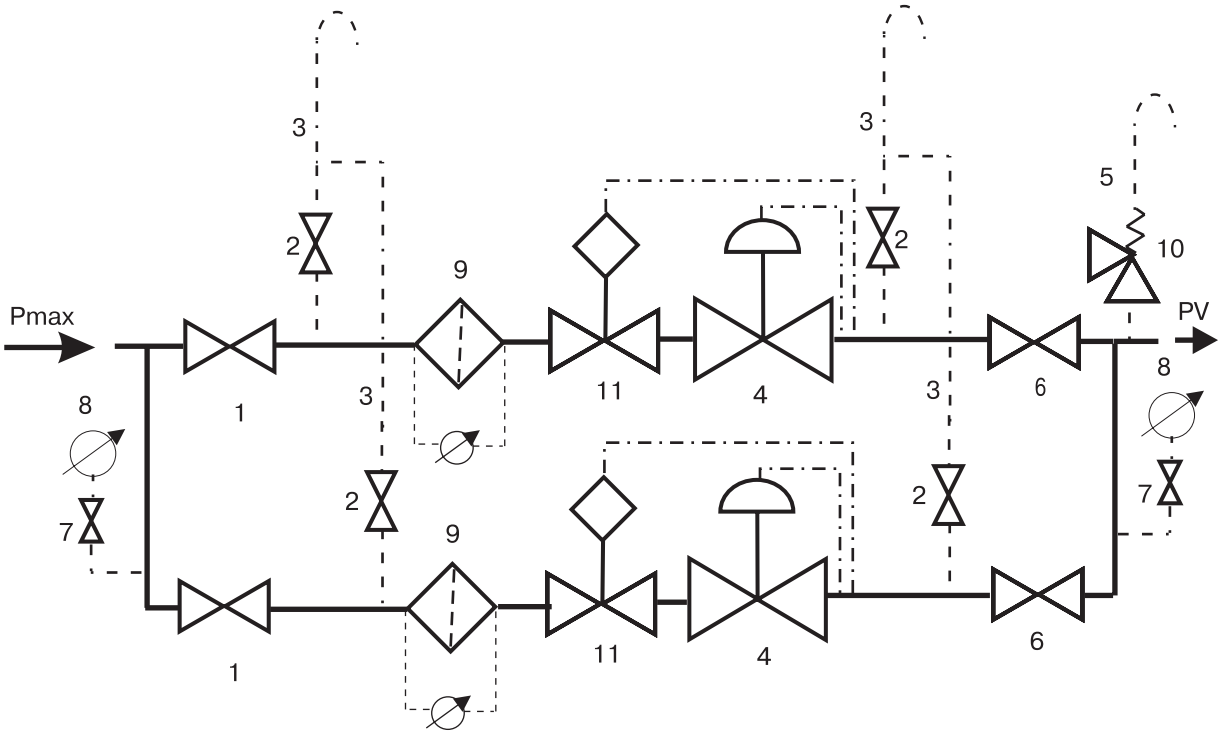
Давление, при превышении которого должен происходить сброс газа, в зависимости от схемы газораспределения, на которую работает узел редуцирования, составляет для тупиковых систем 15% PV, а для кольцевых - 25% PV. По графикам расходных характеристик сбросных клапанов серий V/50 и V/60. Выбираем к установке клапан **V/50**, позволяющий сбросить 5 м^3/час газа при давлении превышающем 23 мбар. Для присоединения к узлу редуцирования сбросной клапан имеет внутреннюю резьбу 1”, а для сбросного трубопровода - $1\frac{1}{2}$.

Схемы рассчитанных узлов редуцирования приведены :
Схема 1 выполненная по требованиям нормативных документов Украины (*рисунки 1-3)*
Схема 2 выполненная по европейским нормам *(рисунок 4)*

Рисунок 1

Функциональная пневматическая схема узла редуцирования давления газа для системы газоснабжения населенного пункта

(Вариант 1)
Параметры узла редуцирования
$P_{вх.макс}$=5 бар, $P_{вх.мин}$=0,5 бар, $P_{вых}$=0,02 бар, $Q_{расч.}$=1000 н. м^3/час



Диаметр входного трубопровода Dy=100, диаметр выходного трубопровода Dy=150.

Рабочая линия редуцирования (Резервная линия редуцирования)		
Позиция	**Назначение элемента**	**Обозначение элемента**
1	Ручное запорное устройство на входе	Клапан "баттерфляй" VFA 100
2	Ручное запорное устройство на продувочном трубопроводе	Кран шаровой Dy=20
3	Продувочный трубопровод	Dy=20
4	Пружинный самоприводящийся регулятор давления	MN 65
5	Сбросной трубопровод	Dy=40
6	Ручное запорное устройство на выходе	Клапан "баттерфляй" VFA 150
7	Ручное запорное устройство перед манометром	Dy=15
8а, 8б	Манометр D=100 мм	Рраб=6 бар, Рраб=40 мбар
9	Фильтр с патроном и устройством контроля загрязненности	FAG-A/2.
10	Предохранительно-сбросной клапан	V/50
11	Предохранительно-запорный клапан	BM5/65

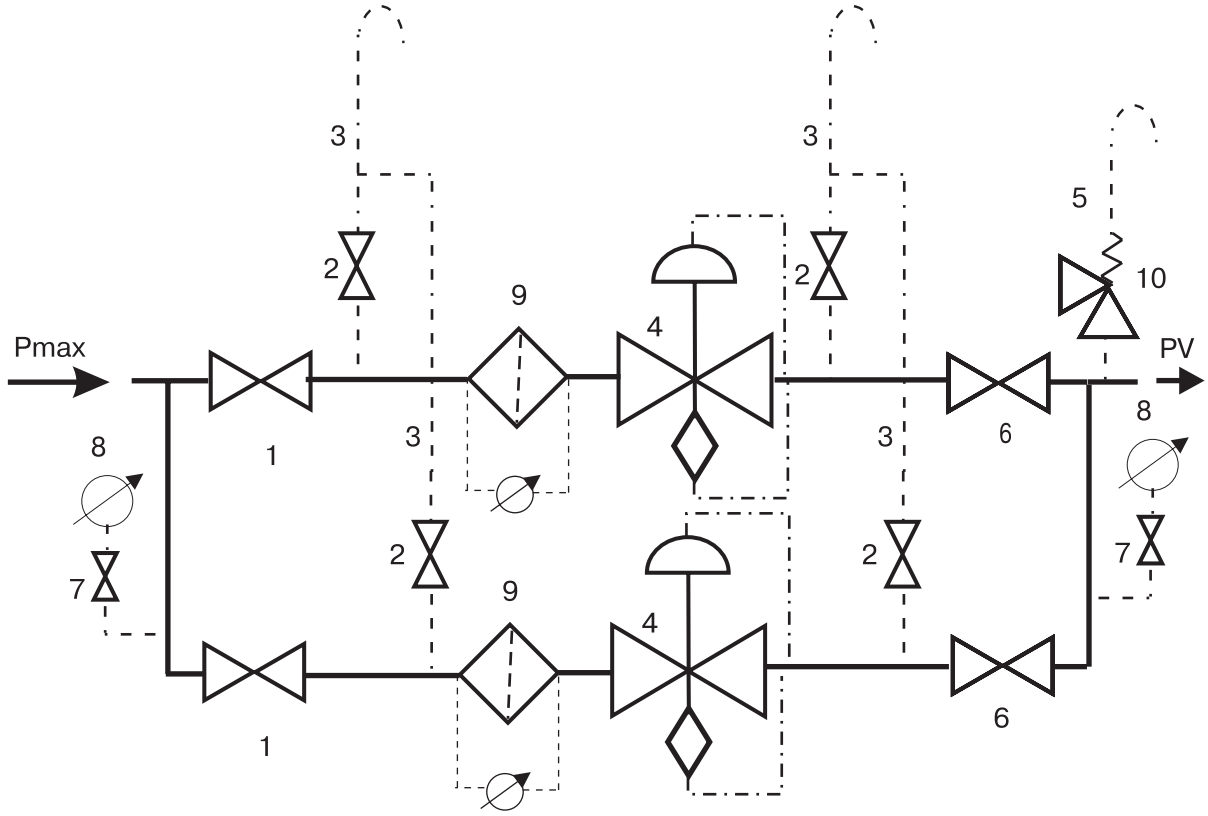
Рисунок 2

Функциональная пневматическая схема узла редуцирования давления газа для системы газоснабжения населенного пункта

(Вариант 2)

Параметры узла редуцирования

$P_{вх.макс}$=5 бар, $P_{вх.мин}$=0,5 бар, $P_{вых}$=0,02 бар, $Q_{расч.}$=1000 н. м^3/час



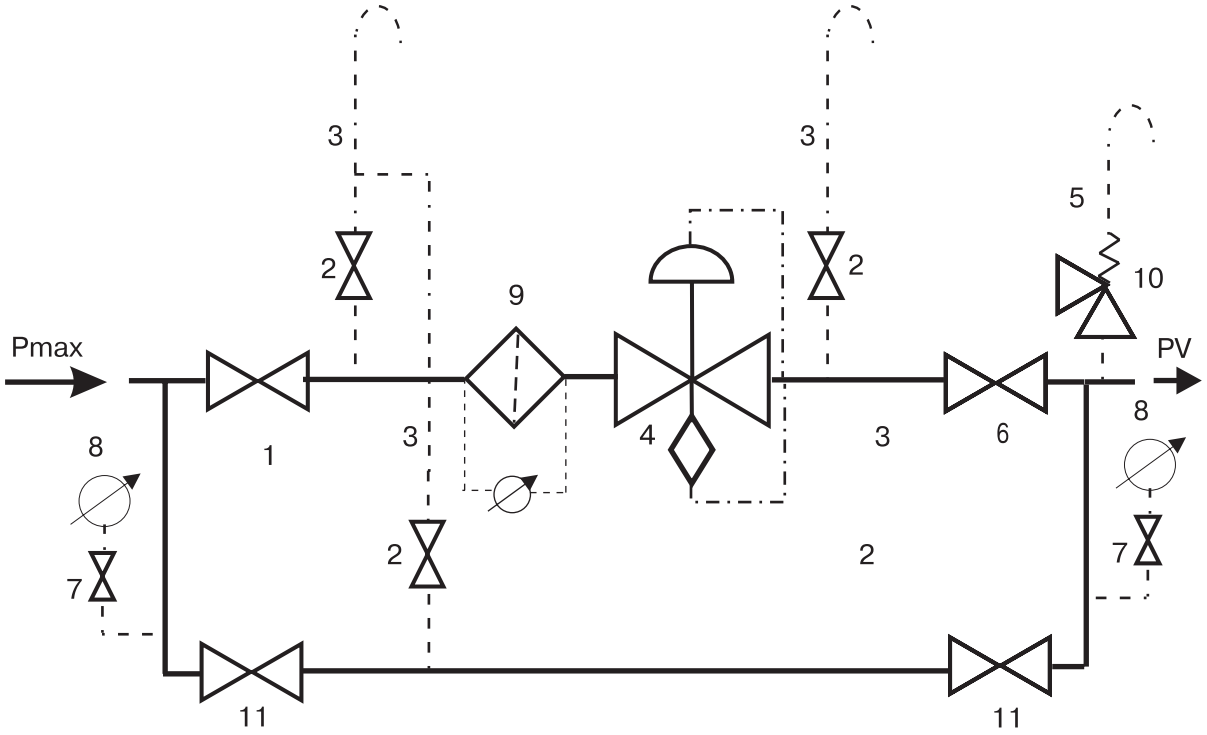
Диаметр входного трубопровода Dy=100, диаметр выходного трубопровода Dy=150.

Рабочая линия редуцирования (Резервная линия редуцирования)		
Позиция	**Назначение элемента**	**Обозначение элемента**
1	Ручное запорное устройство на входе	Клапан "баттерфляй" VFA 100
2	Ручное запорное устройство на продувочном трубопроводе	Кран шаровой Dy=20
3	Продувочный трубопровод	Dy=20
4	Пружинный самоприводящийся регулятор давления со встроенным клапаном-отсекателем	MBN 65
5	Сбросной трубопровод	Dy=40
6	Ручное запорное устройство на выходе	Клапан "баттерфляй" VFA 150
7	Ручное запорное устройство перед манометром	Dy=15
8а, 8б	Манометр D=100 мм	Рраб=6 бар, Рраб=40 мбар
9	Фильтр с патроном и устройством контроля загрязненности	FAG-A/2.
10	Предохранительно-сбросной клапан	V/50

Рисунок 3

Функциональная пневматическая схема узла редуцирования давления газа для системы газоснабжения промышленного объекта

Параметры узла редуцирования
$P_{вх.макс}$=5 бар, $P_{вх.мин}$=0,5 бар, $P_{вых}$=0,02 бар, $Q_{расч.}$=1000 н. м^3/час



Диаметр входного трубопровода Dy=100, диаметр выходного трубопровода Dy=150, диаметр байпаса Dy=65.

Рабочая линия редуцирования (Резервная линия редуцирования)		
Позиция	**Назначение элемента**	**Обозначение элемента**
1	Ручное запорное устройство на входе	Клапан "баттерфляй" VFA 100
2	Ручное запорное устройство на продувочном трубопроводе	Кран шаровой Dy=20
3	Продувочный трубопровод	Dy=20
4	Пружинный самоприводящийся регулятор давления со встроенным клапаном-отсекателем	MBN 65
5	Сбросной трубопровод	Dy=40
6	Ручное запорное устройство на выходе	Клапан "баттерфляй" VFA 150
7	Ручное запорное устройство перед манометром	Dy=15
8а, 8б	Манометр D=100 мм	Рраб=6 бар, Рраб=40 мбар
9	Фильтр с патроном и устройством контроля загрязненности	FAG-A/2.
10	Предохранительно-сбросной клапан	V/50
11	Ручное запорное-регулирующее устройство на байпасе	Клапан "баттерфляй" VFA 65

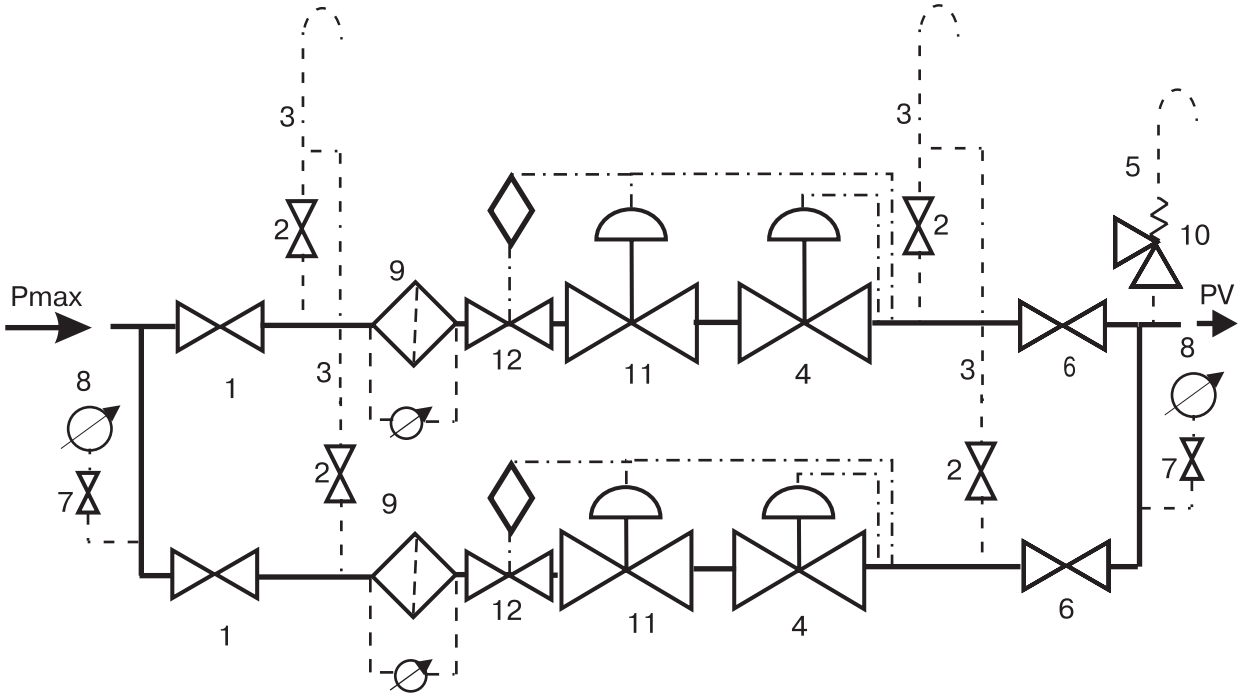
Рисунок 4

Функциональная пневматическая схема узла редуцирования давления газа для системы газоснабжения населенного пункта по европейским нормам

(Расчетная схема 2)

Параметры узла редуцирования

$P_{вх.макс}$=5 бар, $P_{вх.мин}$=0,5 бар, $P_{вых}$=0,02 бар, $Q_{расч.}$=1000 н. м^3/час

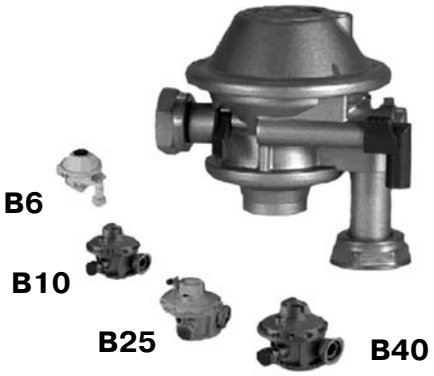


Диаметр входного трубопровода Dy=100, диаметр выходного трубопровода Dy=150,

Рабочая линия редуцирования (Резервная линия редуцирования)		
Позиция	**Назначение элемента**	**Обозначение элемента**
1	Ручное запорное устройство на входе	Клапан "баттерфляй" VFA 100
2	Ручное запорное устройство на продувочном трубопроводе	Кран шаровой Dy=20
3	Продувочный трубопровод	Dy=20
4	Осевой пилотный регулятор давления	FL-BP/50
5	Сбросной трубопровод	Dy=40
6	Ручное запорное устройство на выходе	Клапан "баттерфляй" VFA 150
7	Ручное запорное устройство перед манометром	Dy=15
8а, 8б	Манометр D=100 мм	Рраб=6 бар, Рраб=40 мбар
9	Фильтр с патроном и устройством контроля загрязненности	FAG-A/2
10	Предохранительно-сбросной клапан	V/50
11	Осевой пилотный регулятор давления в роли монитора	FL-BP 50
12	Предохранительный запорный клапан	BM/50

РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА тип В (В6, В10, В25, В40)
двухступенчатый регулятор давления с пружинным приводом
для котлов мощностью до 450 kW

Основные характеристики		
Входное давление	$P_{вх.}$	0,1 до 6 бар
Выходное давление	$P_{вих.}$	9-:-70 мбар
Выходное давление регулятора в стандартном исполнении	$P_{вих.}$	20 мбар
Точность	RG	5 (SG 10)
Соединения		$^3/_4$" x $^7/_8$" ($1\ ^1/_4$")
Температура	θ	-30...+60 ^{0}C
Производительность	Q	0...48 нм^3/час



Внимание: регуляторы поставляются с заводской настройкой, которую невозможно изменить после выхода регулятора с завода. Стандартная настройка выходного давления см.выше. Для другой настройки выходного давления необходимо предварительно заказать такой регулятор у представителя.

Таблица пропускной способности, нм^3/час (при выходном давлении 20 мбар)				
Входное давление (бар)	В6	В10	В25	В40
6,0	7,2	12	30	48
0,8...6,0	7,2	12	30	48
0,7	7,2	12	30	48
0,5	7,2	12	30	40
0,4	6	12	28	-
0,3	5	12	25	-
0,2	4	10	18	-
0,1	3	7	13	-

Предохранительные устройства

Сбросной клапан (ПСК)
- Выходное давление незначительно выше точки настройки
- Незначительное повреждение мембраны второй ступени редуцирования

Клапан - отсекатель (ПЗК)
с ручным перезапуском:
- Превышение расхода
- Выходное давление ниже допустимого
- Входное давление ниже допустимого
- Серьезное повреждение мембраны второй ступени редуцирования

Соединения

Вход: Сферо - коническое $^3/_4$"

Выход: Плоское резьбовое $1^1/_4$" под угом 90^0

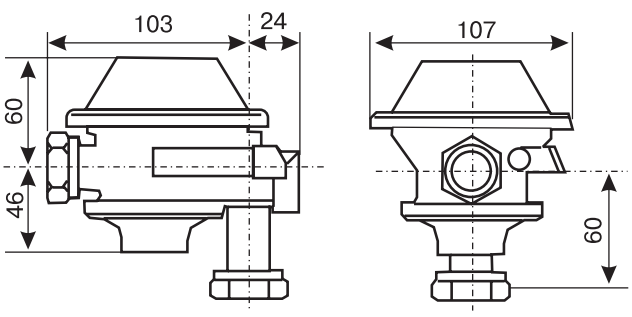
Газоотвод: 10 мм или под заказ

Регулятор	В6	В10	В25	В40
Вес, кг	1	2	2	2

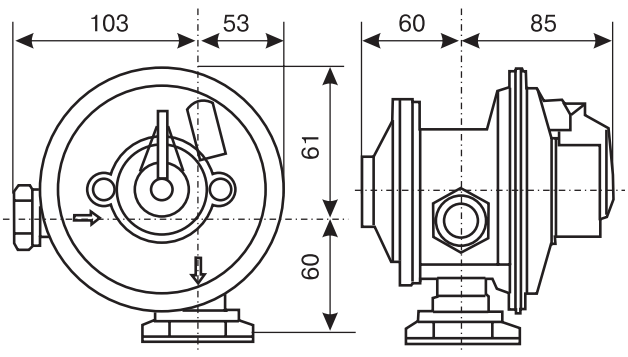
Таблица граничного расхода отсекателя				
Регулятор	В6	В10	В25	В40
Макс. расход	9	15	37.5	60

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

В6



В10, В25, В40



РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА тип R (R25, R70, R72)
двухступенчатый регулятор давления с пружинным приводом для котлов мощностью до 700 kW

R 25

R 70 резьбовое соединение под углом 90^0

R 72 резьбовое соединение по оси

Внимание: регуляторы поставляются с заводской настройкой, которую можно изменять в пределах диапазона пружины. Стандартная настройка см.ниже. Для другой настройки выходного давления необходимо предварительно заказать такой регулятор или набор сменных пружин.

Таблица пропускной способности, нм³/час (при выходном давлении 20 мбар)		
Входное давление (бар)	R25	R70, 72
6,0	25	75
1,0...6,0	25	75
0,75	25	70
0,5	25	70
0,25	17	45
0,1	12	25

Регулятор	R25	R70, 72
Вес, кг	2	3

Основные характеристики		
Входное давление	$P_{вх.}$	0,1 до 6 бар
Выходное давление	$P_{вих.}$	15-:-70 мбар
Выходное давление регулятора в стандартном исполнении	$P_{вих.}$	20 мбар
Точность	RG	5 (SG 10)
Соединения	-	см. ниже
Температура	θ	-30...+60 ^{0}C
Производительность	Q	0...75нм^3/час

Сбросной клапан (ПСК)
- Выходное давление незначительно выше точки настройки
- Незначительное повреждение мембраны второй ступени редуцирования

Клапан - отсекатель (ПЗК)
с ручным перезапуском:
- Выходное давление выше допустимого
- Выходное давление ниже допустимого

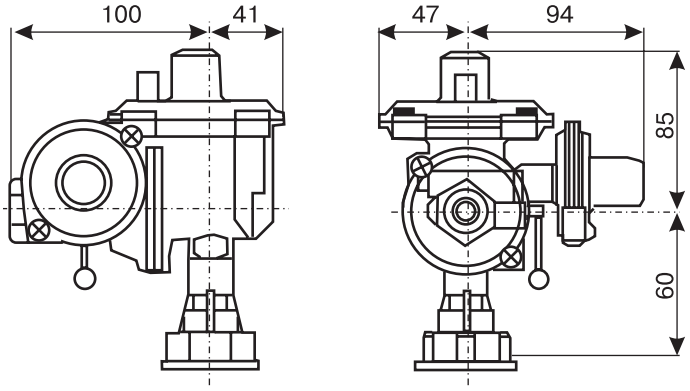
Соединения R25, R70

Вход: Плоское резьбовое $^3/_4$"
Выход: Плоское резьбовое $1^1/_4$" под угом 90^0
Газоотвод: 10 мм или под заказ

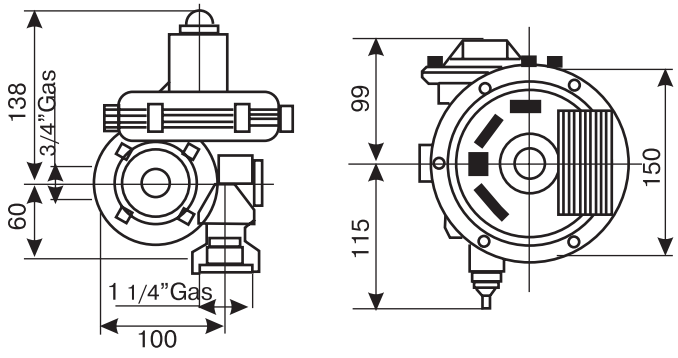
Соединения R72

Вход: Плоское резьбовое 1"
Выход: Плоское резьбовое 1" по оси
Газоотвод: 10 мм или под заказ

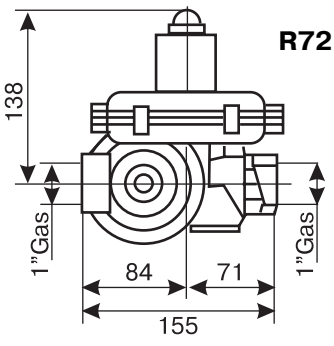
R25



R70

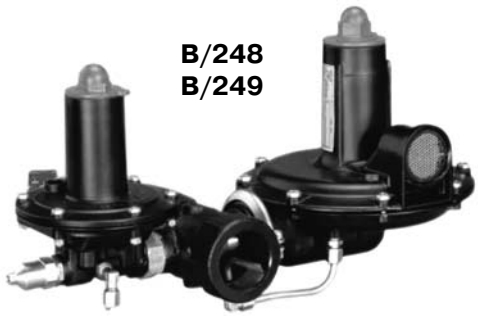


R72



РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ГАЗА тип B/240
одноступенчатый регулятор прямого действия со сбалансированным клапаном для котлов мощностью до 2800 kW

Основные характеристики		
Входное давление	$P_{вх.}$	0,1 до 6 бар
Выходное давление станд.версия	-	15-:-70 мбар
Выходное давление АР версия	-	50-:-300 мбар
Точность	RG	5 (SG 10)
Соединения	-	см. ниже
Температура	θ	-20...+60 ^{0}C
Производительность	Q	10...300нм^3/час



Внимание: регуляторы поставляются с заводской настройкой, которую можно изменять в пределах диапазона пружины. Для другой настройки выходного давления необходимо предварительно заказать такой регулятор или набор сменных пружин.

Таблица пропускной способности, нм^3/час

Выходное давление (мбар)		Входное давление (бар)															Код пружины
		0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	6	
Стандарт	15	15	20	30	40	50	65	80	100	120	120	170	200	250	250	250	0122940
	20	15	20	30	40	50	65	80	100	120	120	170	200	250	250	250	0122950
	30	12	20	30	40	50	65	80	100	120	120	170	200	250	250	250	0127870
	50	-	15	20	40	50	65	80	100	120	120	170	200	250	250	250	0122850
	75	-	-	15	30	45	60	80	100	120	120	170	200	250	250	250	0128070
А.Р.	100	-	-	-	20	40	50	80	100	120	120	170	200	250	280	300	0245760
	150	-	-	-	-	30	40	70	100	120	120	170	200	250	280	300	0130321
	200	-	-	-	-	-	30	60	100	120	120	170	200	250	280	300	0136150
	300	-	-	-	-	-	-	50	80	110	110	170	200	250	280	300	0184070

Регулятор	B/242	B/242-AP	B249	B249-AP
Вес, кг	3,50	3,50	4,40	4,70

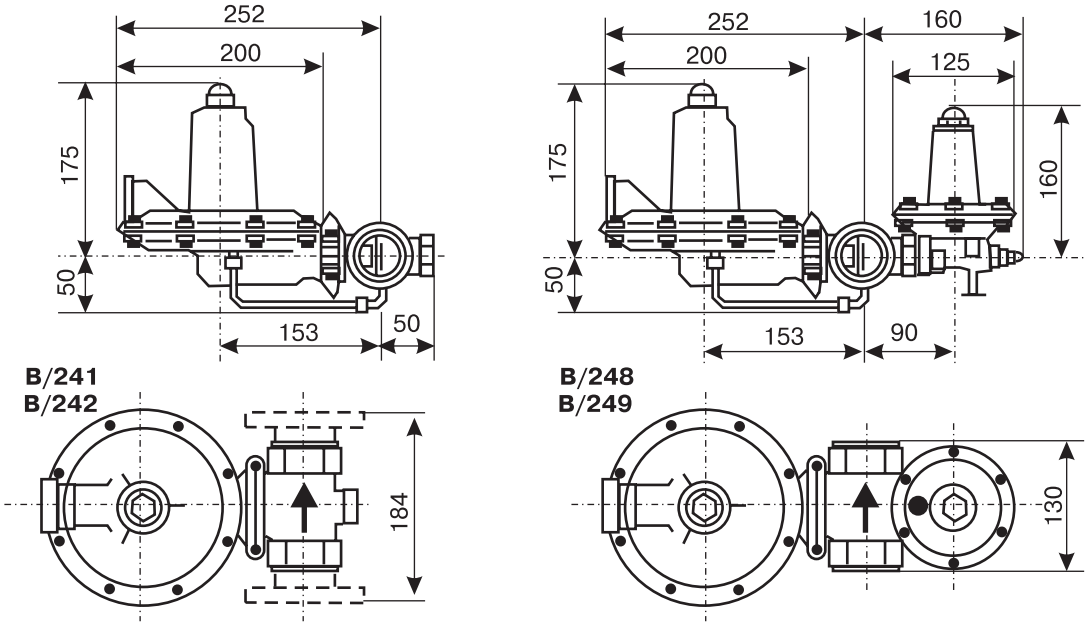
Модификации

B/241 и B/241-AP - без сбросного клапана (ПСК) и клапана - отсекателя (ПЗК)
B/242 и B/242-AP - со сбросным клапаном (Выходное давление незначительно выше точки настройки)
B/248 и B/248-AP - с независимым ПЗК по минимальному и/или максимальному давлению на выходе
B/249 и B/249-AP - тоже, что B/248 плюс сбросной клапан на выходе

Соединения

Все модели оборудованы резьбовыми муфтовыми соединениями $1^1/_2$"; регуляторы с фланцевыми соединениями DN50 PN16 поставляются под заказ.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ГАЗА тип A/140

одноступенчатый регулятор прямого действия со сбалансированным клапаном для котлов мощностью до 8500 kW

Основные характеристики		
Входное давление	$P_{вх.}$	0,1 до 6 бар
Выходное давление станд.версия	-	10-:-75 мбар
Выходное давление AP версия	-	50-:-300 мбар
Точность	RG	5 (SG 10)
Соединения	-	см. ниже
Температура	θ	-20...+60 ^{0}C
Производительность	Q	20...900нм^3/час

Внимание: регуляторы поставляются с заводской настройкой, которую можно изменять в пределах диапазона пружины. Для другой настройки выходного давления необходимо предварительно заказать такой регулятор или набор сменных пружин.

Таблица пропускной способности, нм³/час

Выходное давление (мбар)		Входное давление (бар)															Код пружины
		0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	6	
Стандарт	15	80	100	120	150	170	220	250	280	340	400	500	600	650	750	900	0122940
	20	75	100	120	150	170	220	250	280	340	400	500	600	650	650	900	0122950
	30	60	90	110	150	170	220	250	280	340	400	500	600	650	750	900	0127870
	40	-	80	100	140	170	210	250	280	340	400	500	600	650	750	900	0122850
	50	-	70	90	140	160	210	240	270	340	400	500	600	650	750	900	0122850
	75	-	-	-	120	150	200	240	270	340	400	500	600	650	750	900	0128070
A. P.	100	-	-	-	100	140	190	230	250	340	400	500	600	650	750	900	0245760
	150	-	-	-	-	100	170	220	250	330	390	500	600	650	750	900	0130321
	200	-	-	-	-	-	140	200	240	330	390	500	600	650	750	900	0136150
	300	-	-	-	-	-	-	150	210	310	310	500	600	650	750	900	0184070

Регулятор	A142	A142-AP	A149	A149-AP
Вес, кг	18,60	19,70	18	19,60

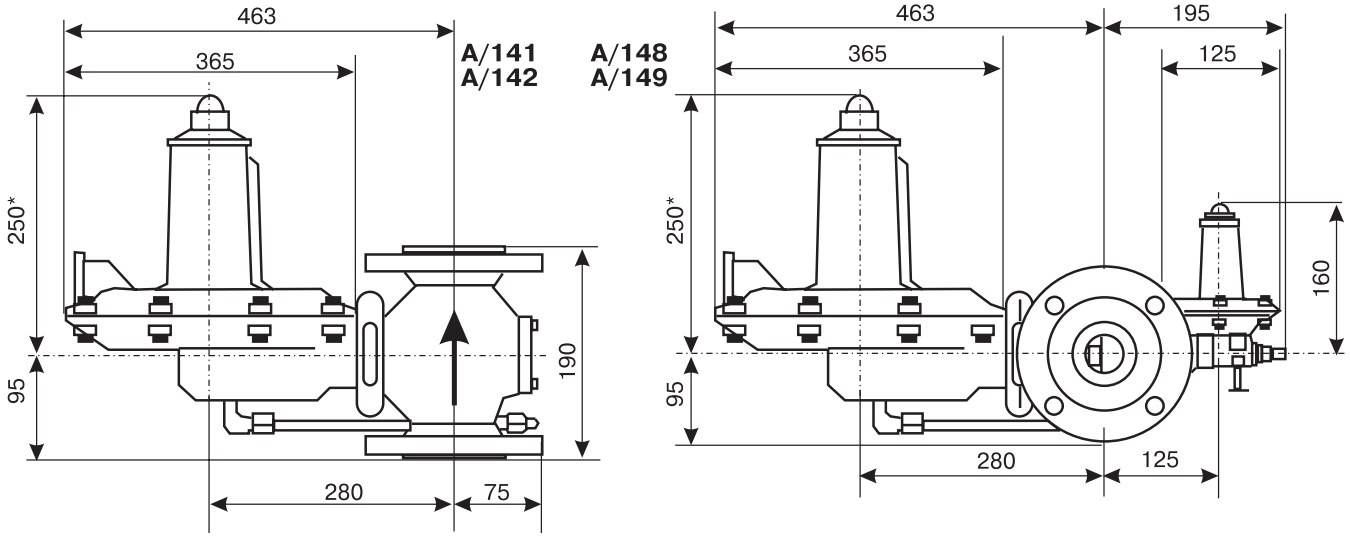
Модификации

A/141 и A/141-AP - без сбросного клапана (ПСК) и клапана - отсекателя (ПЗК)
A/142 и A/142-AP - со сбросным клапаном (Выходное давление незначительно выше точки настройки)
A/148 и A/148-AP - с независимым ПЗК по минимальному и/или максимальному давлению на выходе
A/149 и A/149-AP - тоже, что A/148 плюс сбросной клапан на выходе

Соединения

Все модели оборудованы фланцевыми соединениями DN50 PN16.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



** В исполнении для высокого давления (А. Р.) данные размеры должны быть увеличены на 100 мм.*

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ГАЗА тип MN/

одноступенчатый регулятор прямого действия со сбалансированным клапаном для котлов большой мощностью до 95300 MW

Основные характеристики		
Входное давление станд. версия	-	0,1 до 6 бар
Входное давление AP, APA версия	-	0,2 до 19 бар
Выходное давление станд. версия	-	8-:-500 мбар
Выходное давление AP версия	-	0,5-:-1,0 бар
Выходное давление APA версия	-	1,0-:-3,0 бар
Точность	RG	5 (SG 10)
Соединения	-	см. ниже
Температура	θ	-20...+60 ^{0}C
Производительность	Q	200...10000нм^3/час

Для точного расчета производительности и правильного подбора типоразмера регулятора или регулятора большей производительности обращайтесь к представителю производителя.

Внимание: регуляторы поставляются с заводской настройкой, которую можно изменять в пределах диапазона пружины. Для другой настройки выходного давления необходимо предва-рительно заказать такой регулятор или набор сменных пружин.

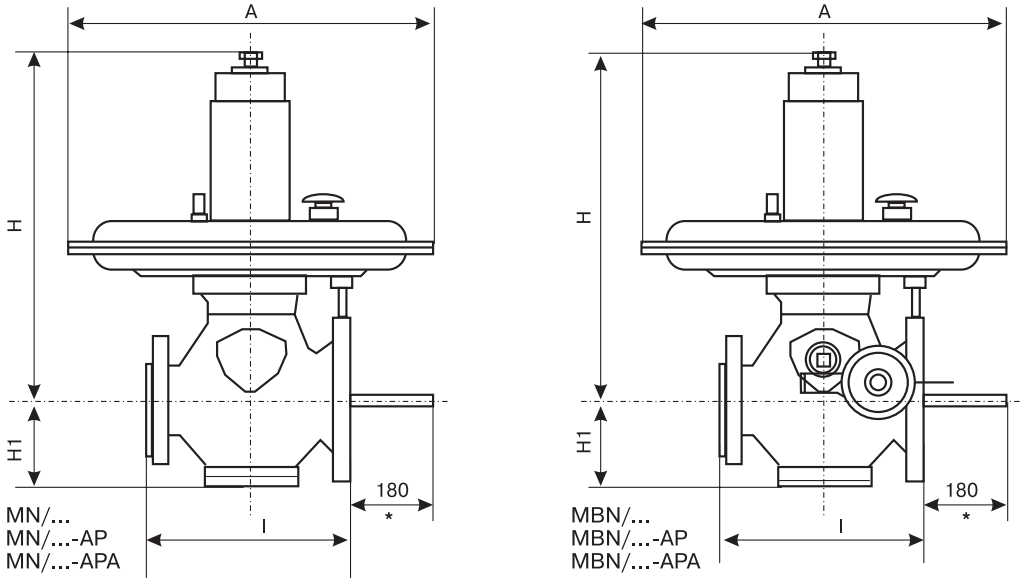
Модификации

MN/ - только регулятор давления

MBN/ - регулятор давления с независимым ПЗК по минимальному и/или максимальному давлению

MBN/-M - регулятор давления с монитором (резервным регулятором) и независимым ПЗК по минимальному и/или максимальному давлению на выходе

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



** Только для моделей с внутренним импульсным подключением (DN 25-40-50-65).*

DN вход		25	40	50	65	80	100	150
DN выход		65	80	100	100	150	200	150
l		184	222	254	276	298	352	451
A	MN/ MBN/	380	500	500	500	620*	620*	720
						500	500	
	MN/-AP .../APA MBN/-AP .../APA	380	380	380	380	380	500	500
H		500	580	600	620	650	660	715
H1		95	100	120	132	145	180	204

** Только для выходного давления от 20 до 80 мбар.*

Регулирующие установки производства Украины или Италии с металическим корпусом, или корпусом из нержавеющей стали.

Давней традицией и специализацией TARTATINI является поставка установки «под ключ»

Богатый опыт и профессионализм, приобретенный на протяжении многих лет работы, позволил фирме реализовать впечатляющие проекты регулирующих и измерительных установок с пропускной способностью до 400000 м³/час и входном давлении до 75 бар.

В соответствии с выходным давлением и требованиями клиентов мы имеем возможность поставлять следующие виды установок:

- установки первичного регулирования
- установки для промежуточного регулирования
- установки вторичного регулирования для промышленных целей.
- конечные регулирующие установки местного значения
- бытовые газорегулирующие пункты

Пункты газорегуляторные шкафного типа, домовые, (ШРБ) предназначены для редуцирования (понижения) высокого или среднего давления газа на низкий, для стабильного поддержания выходного давления при больших перепадах входного давления и расхода, поддержания низкого выходного давления, сбрасывание избыточного давления газа в атмосферу и автоматического отсечения подачи газа при аварийных ситуациях (повышении или понижении выходного давления отличного от допустимых заданий значений.) ШРБ применяются для работы в системах газопотребления: в промышленности, в сельском хозяйстве и в общественно-бытовых объектах ГОСТ 5542-87

Бытовые ШРП

Производительность	Соответств. мощность котла, Kw	К-во линий	Давление на входе	Давление на выходе
м³/час			бар	мбар
7,2	60	1	0,1-6,0	20
12	105	1	0,1-6,0	20

Средние ШРП

Производительность	Соответств. мощность котла, Kw	К-во линий	Давление на входе	Давление на выходе
м³/час			бар	мбар
30	250	1+байпас	0,1-6,0	20
25	230	1+байпас	0,1-6,0	15-70
75	650	1+байпас	0,1-6,0	15-70
75	650	2	0,1-6,0	15-70

Внимание: ШРП поставляются со стандартной точкой насторойки выходного давления 20 мбар. Для другого выходного давления необходимо предварительно заказать такой регулятор или набор сменных пружин.

Для поставки ШРП до 200 000 м³/час и более обращайтесь к представителю производителя.

Промышленные ШРП

Производительность	Соответств. мощность котла, Kw	К-во линий	Давление на входе	Давление на выходе
м³/час			бар	мбар
до 300	2200	1+байпас (2)	0,2-6,0	15-300
до 900	8500	1+байпас (2)	0,2-6,0	15-500
до 10000	до 950 Mw	1+байпас (2)	0,2-12,0	15-3000

Для получения более подробной информации см. характеристики регуляторов

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

Фирмой Тартарини была разработана и изготовлена газорегулирующая и измерительная станция в контейнере.

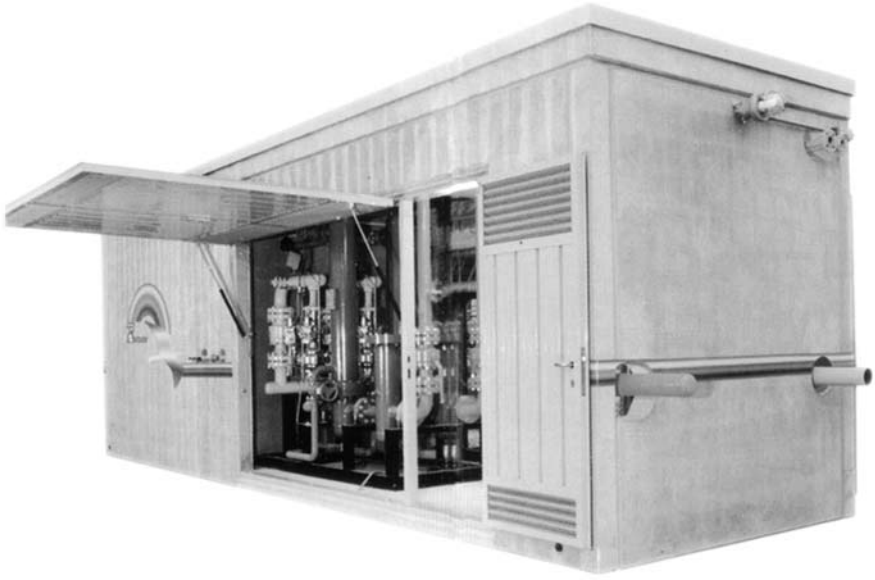
Основной целью проекта ГРС было в кратчайший срок и с соблюдением высоких стандартов качества удовлетворить потребность рынка в газорегулирующих станциях “под ключ”

Газорегулирующии станции представляют собой передвижное сооружение, выполненное из газорегулирующей установки, электрического оборудования, а также заранее подготовленных подключений по месту установки. В помещении, предназначенном для размещения регулирующего оборудования, обычно устанавливается следующее:

- отключающее устройство
- узлы очистки и подогрева газа
- две регулирующие линии
- замерной трубопровод, оборудованный измерительным прибором и принадлежностями
- система одоризации
- самописец давления и температуры (по запросу)
- взрывобезопасное внутреннее оборудование для подключения датчика давления и температуры
- осветительное устройство и необходимые взрывобезопасные каналы для внутренней прокладки кабелей

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ВЫПОЛНЯЕТ ТАКИЕ ФУНКЦИИ
- понижение “редуцирование” давления газа с магистрального на высокий или низкий - автоматическая защита от привышения и понижения давления газа относительно заданного - очистка газа - подогрев газа - учет расхода газа (опция) - автоматическая одоризация газа (опция)

Основные параметры	
Входное давление	17-:-75 бар
Выходное давление	3, 6, 12 бар
Пропускная способность	5.000 нм^3/час 10.000 нм^3/час 30.000 нм^3/час 100.000 нм^3/час или под заказ



АГК-ГАЗ
газовый комплекс

г. Киев, ул. Тулузы, 3
тел./факс: (044) 405-63-95
e-mail: agk@i.kiev.ua

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА РЕГУЛЯТОР Дата: _____

Заказчик: _____

Адрес: _____

Представитель: _____ Подпись: _____

Тел: _____ Факс: _____

e-mail: _____

Приведенные ниже значения давления являются относительными значениями.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

1bar = 0,1МПа
1mbar = 0,1КПа

1. Рабочая среда плотность газа				
2. Входное давление: (бар)	максимальное	номинальное	минимальное	
3. Выходное давление: (бар)	максимальное	номинальное	минимальное	
4. Производительность: (ст.м.куб./час)	максимальная	номинальная	минимальная	
5. Направление потока (вертикальное/горизонтальное)				
6. Температура газа	зима	лето		
на входе				
на выходе				
7. Подогрев пилота (да/нет)				
8. Дистанционное управление (да/нет)				
9. Ограничение расхода (да/нет)				
максимальное значение расхода				
10. Наличие монитора (да/нет)				
11. Наличие клапана отсекателя (да/нет)				

12. Другое

_____

_____

КЛАПАН-ОТСЕКАТЕЛЬ

1. Рабочая среда плотность газа			
2. Входное давление: (бар)	максимальное	номинальное	минимальное
3. Давление срабатывания, (бар)	по максимуму	по минимуму	
4. Производительность: (ст.м.куб./час)			
5. Направление потока (вертикальное/горизонтальное)			
6. Сигнализатор срабатывания (да/нет)			
7. Дистанционное управление (да/нет)			
8. Версия для кислых газов (да/нет)			

9. Другое

_____

_____

С целью обеспечения правильного подбора оборудования для его надежного и эфективного использования необходимо указывать максимальное число параметров.

АГК-ГАЗ
газовый комплекс

г. Киев, ул. Тулузы, 3
тел./факс: (044) 405-63-95
e-mail: agk@i.kiev.ua

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ГРП (ШРП) Дата: _____

Заказчик: _____

Адрес: _____

Представитель: _____ Подпись: _____

Тел: _____ Факс: _____

e-mail: _____

Приведенные ниже значения давления являются относительными значениями.

1bar = 0,1МПа
1mbar = 0,1КПа

Газорегулирующий пункт

 # Рабочая среда
плотность газа

 # Входное давление: (бар)

максимальное	номинальное	минимальное

 # Конфигурация
(кол. рабочих линий, байпас)

1 линия+байпас	2 рабочие линии	другое

Температура газа

	зима	лето
на входе		
на выходе		

Регулятор

 # Выходное давление: (бар)

максимальное	номинальное	минимальное

 # Производительность: (ст.м.куб./час)

максимальная	номинальная	минимальная

Клапан-отсекатель

Давление срабатывания, (бар)

по максимуму	по минимуму

Сигнализатор срабатывания (да/нет)

Трубопроводы

	на входе	на выходе
диаметр		
материал		

Наличие фильтра (да/нет)

точность фильтра, мкм

50	**5**	**другое**

Наличие манометров (да/нет)

на входе	на выходе	на фильтре

Наличие счетчика (да/нет)

тип счетчика

Исполнение

в шкафу	на рампе	другое

Тип газоиспользующего устройства _____

_____

Другое _____

_____

_____

*Для выбора оборудования и его правильной работы параметры указанные знаком **#** необходимо указывать обязательно.*

офис
г. Киев, ул. Тулузы, 3
тел./факс: (044) 405-63-95
e-mail: agk@i.kiev.ua

розничная торговля
тел./факс: (044) 476-90-37

почтовый адрес
Украина, г. Киев, 04112, а/я-63