

ПОМЕЩЕНИЯ ГРП (ГРУ), МОНТАЖ И ИСПЫТАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Газорегуляторные установки размещают в помещениях, в которых находятся газопотребляющие агрегаты и, следовательно, пользуются открытым огнем. Такие помещения не относят к категории взрывоопасных, и наличие в них ГРУ не требует выполнения дополнительных мероприятий по их конструктивному оформлению, отоплению и освещению сверх требований, связанных с технологией основного производства. При этом здание, в котором расположена ГРУ, должно быть не ниже III степени огнестойкости с производствами, отнесенными по пожарной опасности к категориям Г и Д. Помещение, в котором размещена ГРУ, должно быть оборудовано постоянно действующей приточно-вытяжной естественной вентиляцией.

Окружающая среда, в которой эксплуатируется оборудование ГРУ, не должна оказывать разрушающего воздействия на чугун, сталь, резину и цинковые покрытия. Температура окружающей среды, как правило, должна быть положительной (не менее 5 °С). Установка регуляторов давления, ПЗК, ПСУ и фильтров в местах с отрицательной температурой допускается при условии отсутствия конденсации паров в проходящем газе при этой температуре.

Строения или пристройки к зданиям, в которых располагают ГРП, должны отвечать требованиям, установленным для производств категории А, т. е. для взрывоопасных производств. Они должны быть одноэтажными I и II степени огнестойкости, бесчердачными, с покрытием легкой конструкции массой не более 120 кг на 1 м², т.е. сбрасываемой крышей. Утеплитель покрытия выполняют из негорючих материалов (например, пенобетона). В типовом проекте 905-01-1 стены здания ГРП приняты блочными или кирпичными, в чертежах Ленниипроекта — из крупноразмерных керамзитовых панелей. Кровлю, как правило, выполняют четырехслойную рубероидную по асфальтовой стяжке.

Здесь необходимо отметить, что укладка над легкими плитами покрытия даже одного слоя рубероида приводит к возрастанию возникающего в помещении при возможном взрыве газоздушная смеси давления в 2,5 раза по сравнению с давлением, которое могло бы быть при отсутствии рубероидной кровли и наличии только легкого покрытия (при двух слоях рубероида давление возрастает в 4, при трех слоях — в 8 раз). Это объясняется тем, что при взрыве рубероидный ковер не разрывается, а поднимается вместе: с плитами покрытия, препятствуя быстрому сбросу газов из помещения. Следовательно, наличие легких плит покрытия нормативной массы (120 кг/м²) и площадью 500 см², накрытых четырёхслойным рубероидным ковром, нельзя рассматривать в качестве предохранительного клапана, предотвращающего разрушение здания при возможном взрыве. Поэтому МИСИ им. В. В. Куйбышева, проводивший исследования, при выполнении рубероидной кровли рекомендует выполнять стыки полотнищ рубероида шириной

не более 10 см, располагая один стык над другим. Стыки следует располагать в местах опирания отдельных элементов кровли на плиты, прогоны или стропильные конструкции, т. е. в местах, где при подъеме кровли наблюдается перегиб рубероидного ковра.

Если общая площадь оконных проемов, световых фонарей или отдельных легкобрасываемых панелей составляет не менее 500 см^2 на каждый кубометр внутреннего объема ГРП, то допускается применение труднобрасываемых взрывной волной покрытий. В чертежах Леннипроекта в качестве взрывных проемов служат окна, расположенные в верхней части стен. Здесь также уместно отметить, что в оконных проемах и световых фонарях рекомендуется использовать максимально возможные размеры стеклянных листов и закреплять их только с наружной стороны рам. Наиболее целесообразно устройство легко открывающихся остекленных рам с магнитными защелками и петлями, расположенными сбоку или снизу.

Пристройки, в которых размещаются ГРП, должны отделяться от здания глухой, несгораемой, газонепроницаемой стеной и иметь самостоятельный выход наружу. Во избежание появления трещин при осадке стены, разделяющие основной и вспомогательные помещения ГРП, должны располагаться на фундаменте, связанном с фундаментом наружных стен, а также связаны с несущими (основными) стенами здания. При выполнении разделяющих стен из кирпича толщину их принимают не менее 250 мм и покрывают штукатуркой с двух сторон. Устройство дымовых и вентиляционных каналов в этих стенах, а также в стенах, к которым пристраивают ГРП, не разрешается.

Помещение регуляторов ГРП, а также помещения, где расположены их отопительные установки, должны иметь естественную вентиляцию, обеспечивающую не менее трехкратного воздухообмена в час. Для притока воздуха в нижней части стены, двери или окна (в типовом проекте 905-01-1 окна из стеклоблоков начинаются практически от пола) устанавливают жалюзииную решетку, а для удаления — на крыше монтируют дефлектор, диаметр трубы которого (м) при расчетной скорости вытяжки 2 м/с принимают не менее $D=0,023\sqrt{Vn}$ (Vn — объем помещения ГРП, м^3).

Необходимость и вид отопления ГРП определяют из расчета, чтобы для обеспечения нормальной работы оборудования и КИП температура в помещении, не имеющем постоянного обслуживающего персонала, не понижалась ниже $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Источниками тепла для обогрева ГРП, расположенных на территориях промышленных и коммунально-бытовых предприятий, а также городов с централизованной системой теплоснабжения, служит обычно горячая вода с температурой до $95 \text{ }^\circ\text{C}$, которая подается в систему отопления ГРП (типовым проектом 905-01-1 предусмотрено устройство тупиковой системы отопления с верхней разводкой). Максимальная температура на поверхности нагревательных приборов не должна превышать $95 \text{ }^\circ\text{C}$, а температура помещения $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

Если отопление ГРП от существующих систем теплоснабжения невозможно или нерентабельно, то монтируется местная отопительная установка, в качестве которой

чаще всего используют емкостные водонагреватели типа АГВ-80 или -120 или чугунные водогрейные котлы ВНИИСТО-Мч, оборудованные системой автоматики. Их размещают в изолированном, имеющем самостоятельный выход помещении, отделенном от других помещений ГРП глухими, газонепроницаемыми, противопожарными (с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч) стенами. Используют также в качестве отопительного устройства специальные печи во взрывобезопасном исполнении. Такая печь обычно имеет кожух из трубы 529x9 мм с двумя днищами, футерованный внутри огнеупорным кирпичом без дымооборотов. Это позволяет в случае взрыва газовоздушной смеси быстро сбросить, давление (взрывную волну) из объема печи в атмосферу через дымовую трубу, сваренную в верхнее днище. Взрывобезопасность печи обеспечивается прочностью и герметичностью кожуха. Обслуживают горелки печи снаружи ГРП через металлический короб, один конец которого сварен в кожух, а другой выведен наружу через отверстие в стене ГРП. При условии автоматизации работы горелки установка отопительной печи упрощает и удешевляет стоимость строительства и эксплуатации ГРП, так как позволяет отказаться от специального помещения для расположения водонагревателей или котлов, а также от отопительной, водопроводной и канализационной систем.

Помещение и отдельные приборы ГРП могут иметь электрообогрев, выполненный во взрывозащищенном исполнении. Температура наружных оболочек электрообогреваемых поверхностей не должна превышать 95 °

Электрооборудование ГРП выполняют в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) для помещений класса В-1а. Для электрического освещения помещений ГРП (кроме обязательного естественного) применяют рефлекторы типа «кососвет», располагая их снаружи здания у окон, или взрывобезопасные светильники, устанавливаемые внутри помещения ГРП. Электрооборудование в нормальном исполнении (в том числе распределительные устройства) размещают вне ГРП или в смежном с ним помещении, предназначенном для отопительной установки или приборов телемеханизации. Металлические части электроустановок, не находящиеся под напряжением, заземляют.

При наличии телефонной связи телефонный аппарат в нормальном исполнении располагают в подсобном помещении ГРП или снаружи здания в запирающемся ящике во взрывозащищенном исполнении — непосредственно в помещении регуляторов. Такие же требования предъявляют к установке КИП с электрическим приводом. Для устранения возможности проникновения блуждающих токов и токов защиты из подземных газопроводов оборудование и газопроводы ГРП (ГРУ) электрически изолируют, устанавливая на вводе (и выводе) изолирующее фланцевое соединение. У такого соединения (рис. 8.1. Изолирующее фланцевое устройство: 1 - стягивающая шпилька, 2 - шайба, 3- изолирующая прокладка из паронита, 4 - газопровод, 5 - разрезная втулка, 6- основной фланец, 7 - винт, 8 - фланец, 9 - прокладка из паронита ПМБ, пропитанного бакелитовым лаком, 10 - основной фланец, (типовой проект 5.905-6)) кроме двух основных фланцев 6 и 10, приваренных к концам газопровода 4, имеется третий специальный фланец 8 толщиной 16 - 20 мм (в зависимости от диаметра газопровода), расположенный

между двумя первыми. Для электрической изоляции фланцев друг от друга между ними установлены прокладки 9 из паронита ПМБ (6=4 мм), пропитанного бакелитовым лаком марки Л.БС-1, а стягивающие шпильки / заключены в разрезные втулки 5 из ПТФЭ (фторопласта Ф-4). Между шайбами 2 и фланцами также предусмотрены изолирующие прокладки 3 из паронита с такой же пропиткой. По периметру промежуточного фланца 8 имеются резьбовые гнезда, в которые ввернуты винты 7 (от 4 до 32 в зависимости от диаметра газопровода), которые используют для проверки электросопротивления между каждым из основных фланцев и промежуточным. Собранный изолирующий фланец подлежит испытанию на прочность и плотность, а также на наличие разрыва в электрической цепи до и после его установки на газопроводе. При монтаже изолирующего фланцевого соединения на цокольном вводе должна быть предусмотрена его защита от атмосферных осадков.

Если ГРП не расположен в зоне действия молнезащиты других объектов, то его молниезащита должна осуществляться в соответствии с требованиями «Указаний по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений» (СП 305—77), а также «Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках» (СН 102—76). При этом ГРП относят к сооружениям II категории молниезащитных мероприятий.

Для защиты от вторичных проявлений грозы на подводящих проводах освещения и телефона монтируют разрядники.

Если ГРП расположен в зоне действия молниезащиты других сооружений, то ограничиваются устройством внутреннего и наружного контуров заземления из полосовой стали. Внутренний контур прокладывают по стенам здания на высоте ~0,5 м от пола, а внешний - на расстоянии 1 м от фундамента.

Помещение ГРП должно быть укомплектовано противопожарным инвентарем по указаниям пожарной инспекции.

При компоновке в ГРП оборудования для обеспечения доступа к нему для монтажа, ремонта и обслуживания расстояние между параллельными линиями должно быть в свету не менее 0,4, а ширина основного прохода в помещении - не менее 0,8 м. Если оборудование расположено на высоте более 2 м, то для его обслуживания предусматривают площадки с лестницами, огражденные перилами. В случае необходимости над газопроводами, расположенными у пола, устраивают переходные мостки с перилами. Если позволяют климатические условия, то допускается вынос части оборудования (задвижек, фильтров и т. п.) на огражденную площадку рядом со зданием ГРП.

Оборудование и приборы ГРУ должны быть защищены от механических повреждений и от воздействия сотрясения и вибраций, а место размещения ГРУ освещено. Оборудование ГРУ, к которому возможен доступ лиц, не связанных с эксплуатацией газового хозяйства, должно иметь ограждение из несгораемых материалов. Расстояние от оборудования до ограждения принимают не менее 0,8 м.

Импульсные трубки к регуляторам, ПЗК и КИП должны, как правило, иметь уклон не менее 1:10 в сторону от приборов и не иметь участков с противоположным

направлением уклона, в которых может скопиться конденсат. При присоединении импульсной трубки к контролируемой точке горизонтального газопровода место врезки должно, быть выше нижней четверти диаметра этого газопровода.

Трубопроводы, подводящие газ к отопительным приборам ГРП, импульсные трубки КИП и телемеханизации, трубопроводы системы отопления при проходе через стену, разделяющую технологические помещения ГРП с подсобными, должны иметь сальниковые уплотнения или заделываться наглухо заливкой бетона на всю толщину стены.

Трубопроводы продувочные и от ПСУ должны выводиться наружу в места, обеспечивающие безопасное рассеивание газа, но не менее чем на 1 м выше карниза крыши. Диаметры свечей должны быть не меньше 20 мм, а сбросных трубопроводов — не меньше диаметра присоединительного патрубка ПСУ. Продувочные и сбросные трубопроводы должны иметь минимальное число поворотов, а также устройства, исключающие попадание в них атмосферных осадков (например, оголовков на рис. 4.1). Допускается объединение продувочных и сбросных трубопроводов от ПСУ, если они предназначены для одинаковых давлений. Свечи от шкафных ГРП, устанавливаемых на отдельно стоящих опорах, выводят на высоту не менее 4 м от уровня земли, а при установке шкафных ГРП на стенах зданий – на 1 м выше карниза здания.

При входном давлении газа более 3 кгс/см² следует принимать меры по уменьшению шума, возникающего при дросселировании газа. Типовым проектом 905-01-1 предусматривается покрытие участка газопровода после регулятора до входа его в пол помещения противозумной изоляцией следующего состава: противозумная мастика, минеральный войлок на битумной связке марки 200 (δ=50 мм), два слоя мешковины, минеральный войлок на битумной связке марки 200 (δ=30 мм), три слоя мешковины, масляная окраска за 2 раза.

Качество монтажа ГРП (ГРУ) проверяют путем наружного осмотра правильности установки оборудования, укладки и качества сварки газопроводов. После наружного осмотра, а также продувки наружных газопроводов до ГРП (ГРУ) воздухом оборудование и газопроводы ГРП (ГРУ) испытывают на прочность и плотность под давлением в соответствии с табл. 8.1.

Таблица 8.1

**Испытательное давление наружных (подземных и надземных)
газопроводов и оборудования ГРП (ГРУ)**

Давление газа, кгс/см ²	Испытательное давление, кгс/см ²	
	На прочность	На плотность
Низкое (до 0,05)	3,0	1,0
Среднее (более 0,05 до 3)	4,5	3,0
Высокое (более 3 до 6)	7,5	6,0
Высокое (более 3 до 6)	15,0	12,0

При этом если ГРП (ГРУ) испытывают в целом (от входного до выходного запорного устройства), то испытательное давление принимают по входной стороне; при испытании по частям (до и после регулятора) испытательное давление принимают по давлению газа до регулятора и после него. Если пилоты регуляторов и мембранные головки ПЗК согласно паспортам не рассчитаны на эти испытательные давления, то их на время испытаний отключают. Импульсные трубопроводы к оборудованию и КИП испытывают одновременно с основными газопроводами. Обводные линии (байпасы) ГРП (ГРУ) испытывают частями (до запорного устройства на байпасе и после него) совместно с газопроводами высокой и низкой сторон.

В процессе испытаний давлением до $0,1 \text{ кгс/см}^2$ применяют *U*-образные манометры с водяным заполнением. При испытательном давлении более $0,1$ до 1 кгс/см^2 могут использоваться *U*-образные манометры с ртутным заполнением, образцовые или пружинные контрольные манометры. При давлении более 1 кгс/см^2 и испытании на прочность должны применяться пружинные манометры класса не ниже 1,5, на плотность — образцовые и пружинные контрольные манометры или днфманометры.

При испытании на прочность газопроводы и оборудование ГРП (ГРУ) должны находиться под указанным в табл. 8.1 давлением не менее 1 ч. Если за это время по манометру не наблюдается видимое падение давления, то испытание на прочность считается выдержанным.

При испытании на плотность в газопроводах и оборудовании ГРП (ГРУ) испытательное давление поддерживают в течение 12 ч, причем допускаемое падение давления не должно превышать 1 % от испытательного. Если это испытание выдержано, то проводится вторичное испытание на плотность (с включенными пилотами регуляторов и мембранными головками ПЗК) по нормам давления, указанным в паспортах на оборудование.