МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

ПЛАН ЛЕКЦИИ

ВВЕДЕНИЕ.

1. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ.
2. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК.
3. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ СТЕКЛЯННЫХ ТРУБ.

ВВЕДЕНИЕ

На любом перерабатывающем предприятии эксплуатируется большое количество разнообразных трубопроводов: это и основные технологические трубопроводы, по которым транспортируют перерабатываемое сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию, а также вспомогательные трубопроводы, предназначенные для транспортирования воздуха, воды, пара, хладагентов и т.п.

От качества монтажа трубопроводов зависит и качество выпускаемой продукции, и санитарно-гигиенические условия на предприятии, и безопасность работающих, поэтому вопросам качественного проведения монтажных работ при установке трубопроводов технологической службой предприятия должно быть уделено должное внимание.

МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

В перерабатывающей промышленности для изготовления трубопроводов чаще всего используют бесшовные холоднотянутые и холоднокатанные трубы из нержавеющей стали, электросварные трубы из нержавеющей стали, фитинги и запорную арматуру из нержавеющей стали

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

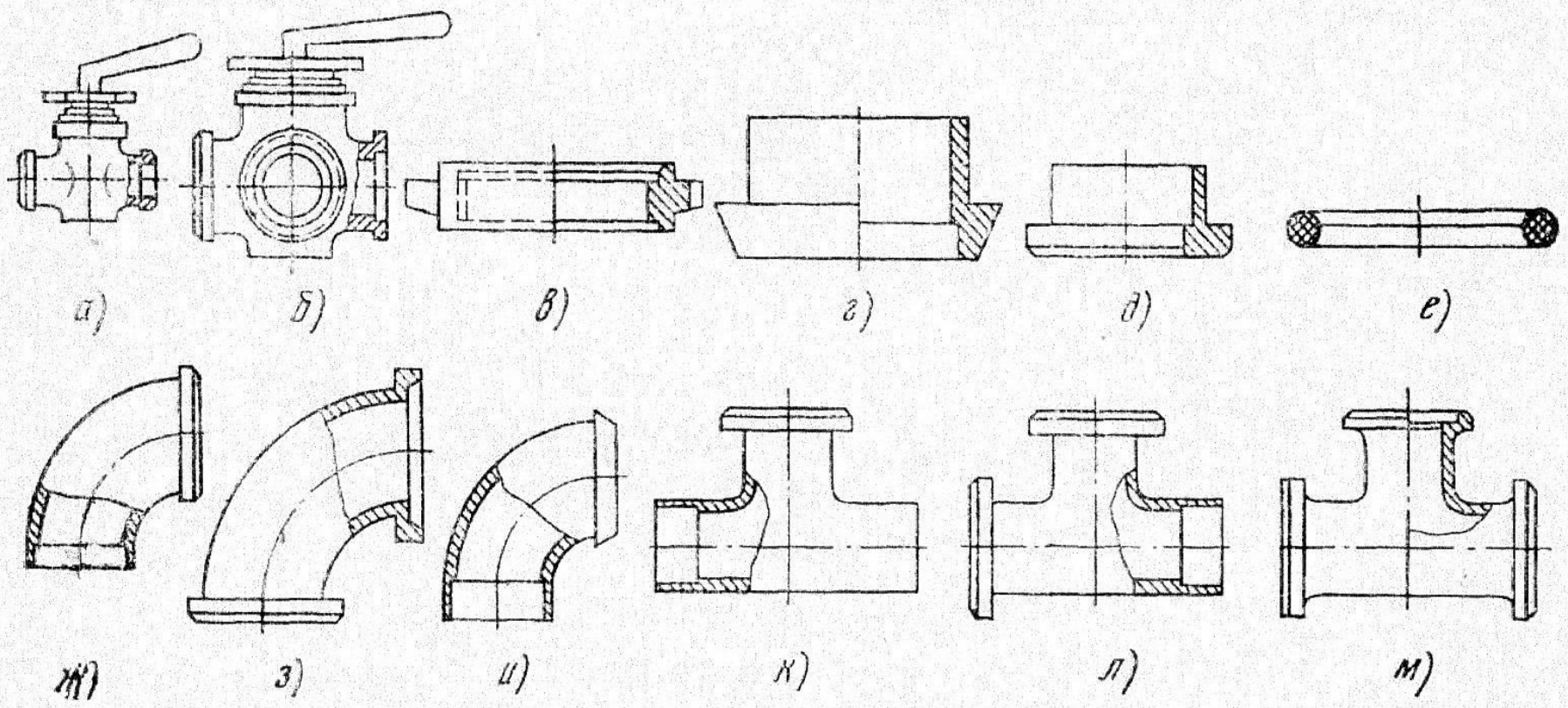


Рис. 4.1 Арматура и соединительные детали трубопроводов:

а — проходной кран, *б* — трехходовой кран, *в* — накидная гайка, *г* — соединительный ниппель, *д* — соединительный штуцер, *е* — уплотнительное кольцо из пищевой резины, *ж* — одномуфтовый отвод, *з* — двухмуфтовый отвод, *и* — отвод с конусом, *к* — прямой одномуфтовый тройник, *л* — прямой двухмуфтовый тройник, *м* — прямой трехмуфтовый тройник

Трубопроводы собирают на быстроразборных муфтовых соединениях, состоящих из штуцера с наружной трапецеидальной резьбой, ниппеля, накидной гайки и уплотнительной резиновой прокладки.

Собирают муфтовое соединение в следующем порядке:

* Подготовляют концы труб, на которые должны быть установлены штуцер и ниппель. На торце трубы не допускаются заусенцы, забоины и трещины, а торец должен быть строго перпендикулярен оси трубы. Это проверяют на просвет угольником, прикладываемым гранями к образующей трубы и ее торцу в нескольких взаимно перпендикулярных плоскостях. Обнаруживаемые отклонения от перпендикулярности устраняют опиливанием торца трубы напильником.

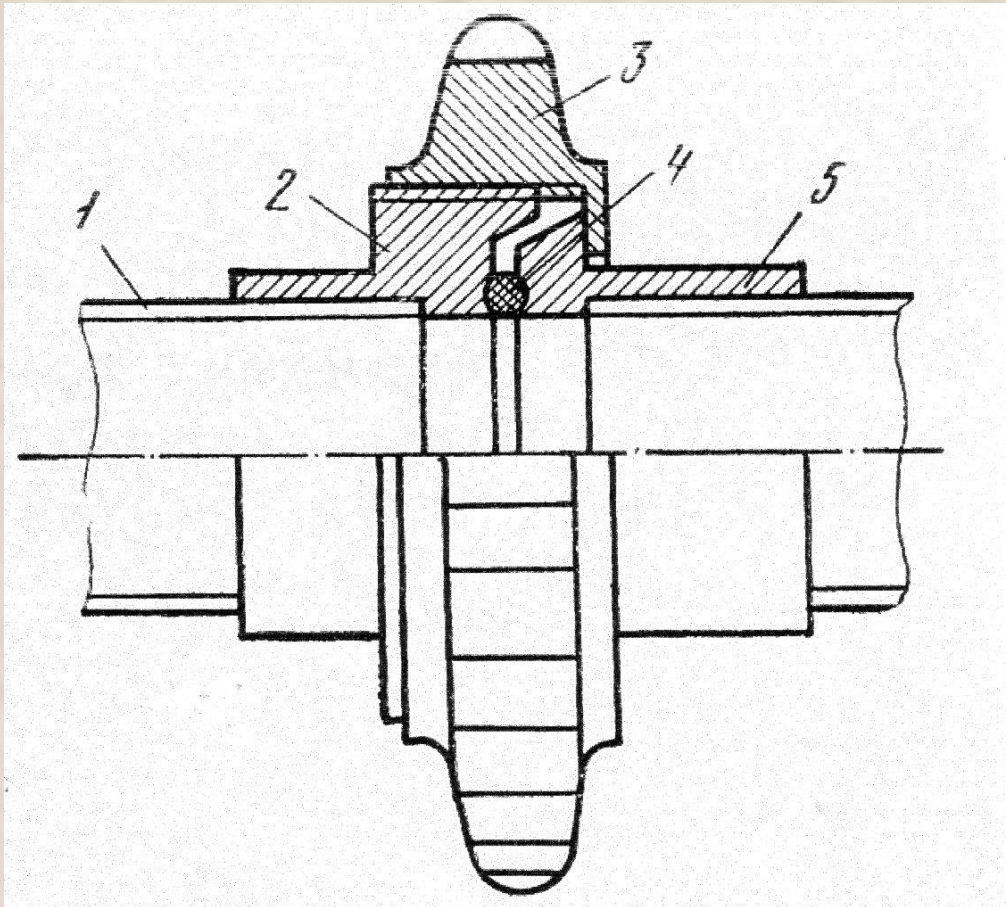


Рис. 4.2 Муфтовое соединение трубопроводов:

1 — труба, 2 — штуцер, 3 — накидная гайка, 4 — резиновая прокладка, 5 — ниппель

* Затем конец трубы длиной 30—40 мм очищают снаружи и внутри от загрязнений, промывают теплой содовой водой или 0,5%-ным водным раствором углекислого натрия и насухо протирают.

* На подготовленную таким образом трубу надевают до упора штуцер или ниппель и закрепляют его, развальцовывая конец трубы. При этом ролики вальцовки не должны выходить дальше конца трубы и задевать тело штуцера или ниппеля.

* Перед установкой и закреплением ниппеля на трубу надевают накидную гайку.

При установке соединительных деталей на электросварные трубы зубилом и круглым напильником зачищают внутренние сварные швы на длину 40 мм. После вальцовки соединительные детали должны прочно сидеть на конце трубы, а между ее торцами и бортиком детали не должно быть щелей и просветов. Обнаруженные щели при соединении трубы с фасонной деталью пайкой облуживают пищевым оловом 01 или 02.

Одно- и двухмуфтовые тройники и отводы закрепляют на концах труб так же, как штуцера и ниппели.

После установки фасонной детали наружный стык трубы с фасонной деталью сваривают аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом или при незначительном объеме работ паяют.

По окончании монтажа сборочных единиц трубопроводов около всех разборных соединений на обоих концах труб наносят условную маркировку для того, чтобы в случае последующей разборки их, можно было бы легко установить последовательность обратной сборки. Условные знаки маркировки наносят также на проектную схему трубопроводов.

Трубопроводы монтируют из заранее изготовленных сборочных единиц. Вначале устанавливают подвески и стойки на закрепленные крюки и анкерные болты, а также кронштейны, заделываемые в стену.

На опорную часть надевают защитную трубку из полутвердой резины. После установки средств крепления монтируют сборочные единицы трубопроводов.

В первую очередь монтируют магистральные трубопроводы. Трубы, присоединяемые к магистралям, укладывают по направлению от магистралей к местам присоединения.

Остальные трубопроводы собирают от аппаратов, насосов и машин по ходу движения продуктов с одновременным регулированием положения подвесок и стоек.

При сборке подгоняют длину тех труб, на которых во время заготовки участков был оставлен монтажный припуск и устанавливают на их концах соединительные детали.

После окончания сборки каждого трубопровода до присоединения второго его конца к аппарату или машине окончательно выверяют уклоны трубопровода, а затем устанавливают последний соединительный участок, подгоняемый по месту.

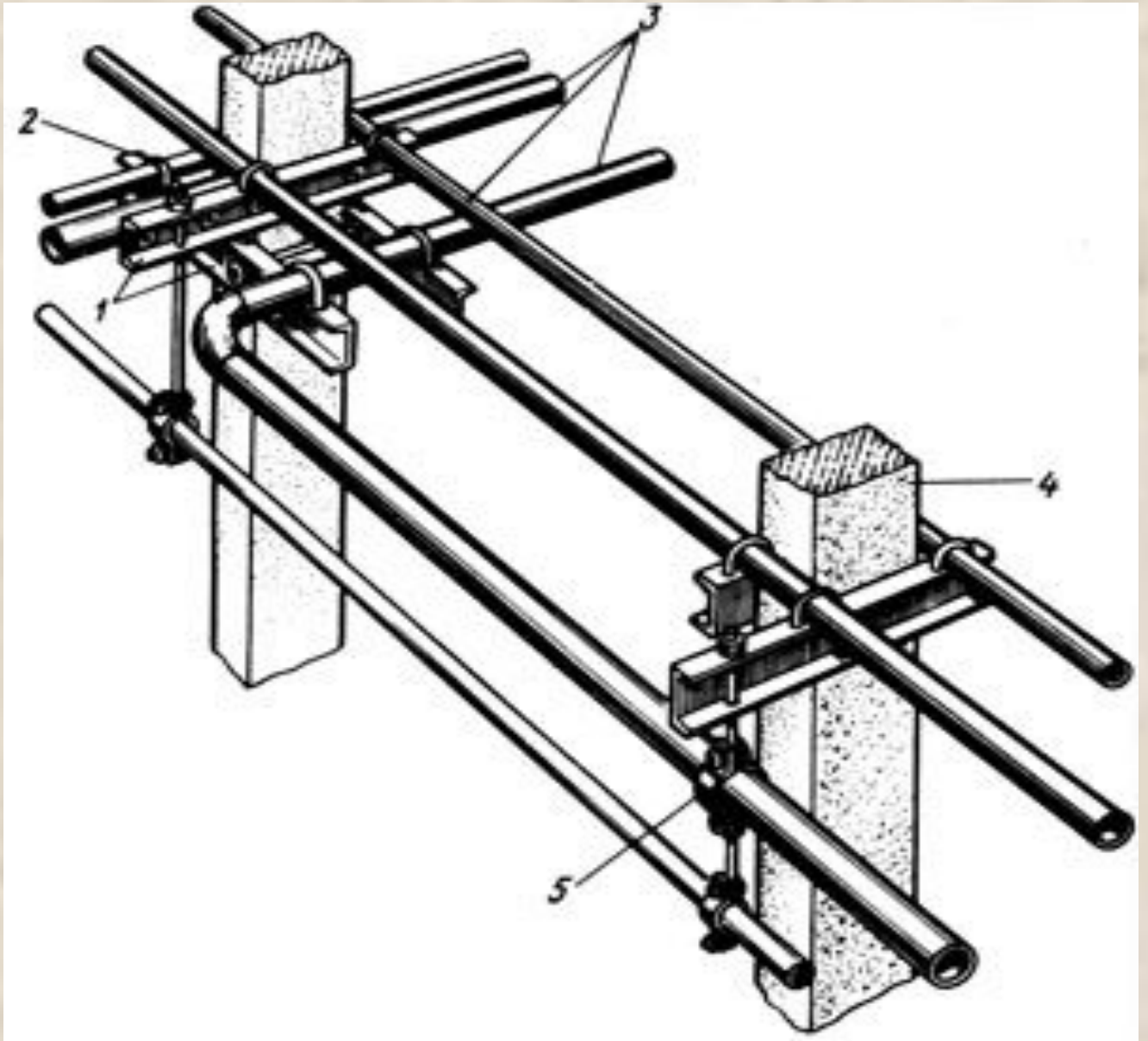


Рис. 111. Установка кронштейнов, опор и подвесок на колоннах здания:

В некоторых случаях для установки кронштейнов, опор и подвесок при монтаже трубопроводов используют колонны здания.

При монтаже особое внимание обращают на соблюдение уклонов, минимальные значения которых должны быть в пределах 1—5%-

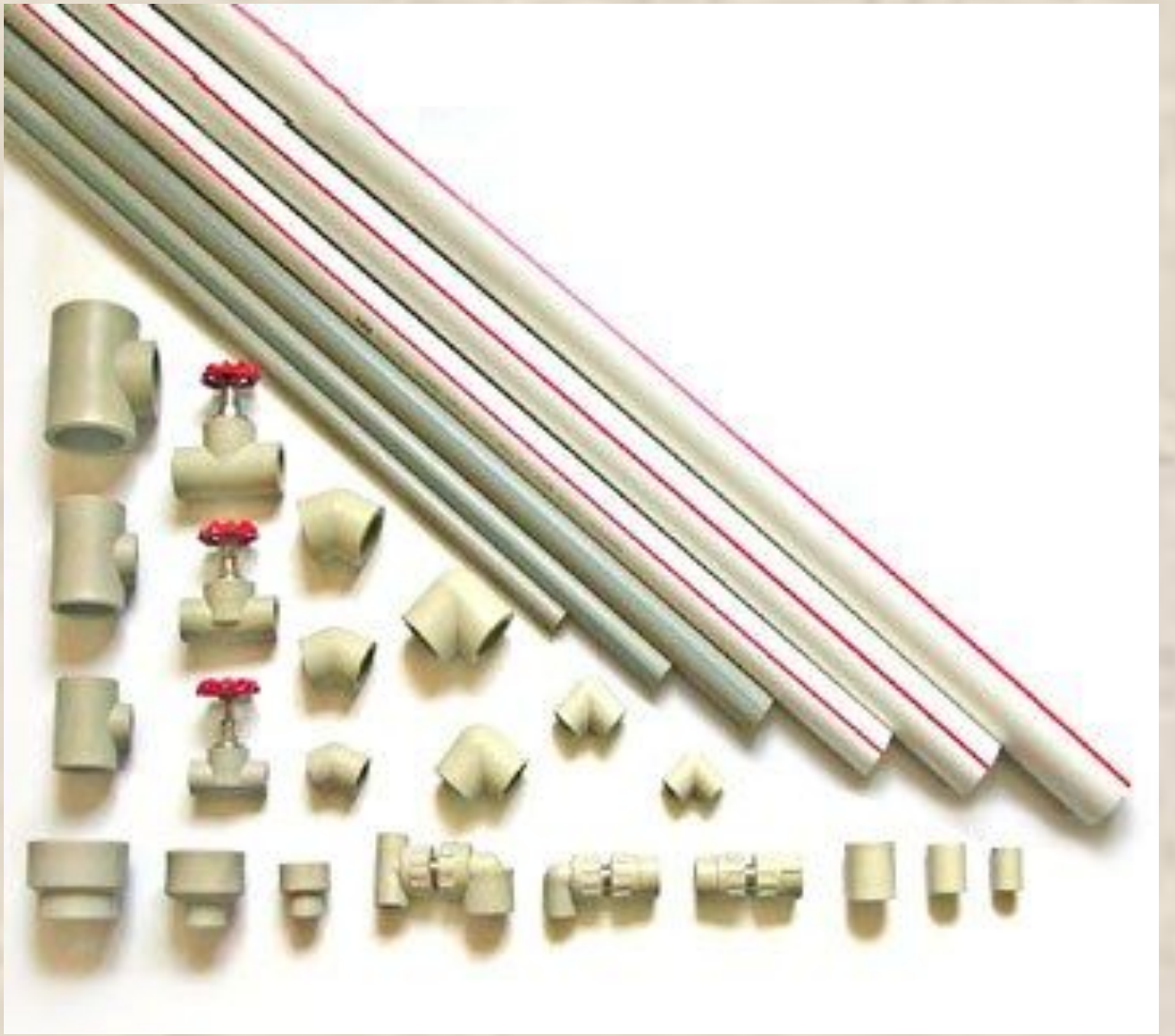
Обратные уклоны (против направления движения продукта) и прогибы (мешки) не допускаются, так как при прекращении подачи продукта могут задерживаться и скапливаться его остатки.

Гильзы для прохода молокопровода, устанавливаемые в перекрытиях, стенах и перегородках, изготовляют из стальных труб для трубопроводов условным диаметром 36 и 50 мм не менее 125 мм, условным диаметром 75 мм — не менее 170 мм.

После окончания монтажа трубопроводов
- проверяют его крепление к строительным конструкциям и оборудованию,
- подтягивают муфторезьбовые соединения
- и приступают к промывке и испытанию.

Систему промывают водопроводной водой, которую подводят гибкими резиновыми шлангами, и испытывают гидравлическим давлением 0,4 МПа в течение 5 мин. После этого давление понижают до 0,25 МПа и осматривают все места соединений, а также арматуру. В них не должно быть течи, капель воды и отпотевания.

Промывку и испытание молокопроводов оформляют актами.



Пластмассовые трубы и арматура для их соединения

В последнее время в пищевой промышленности всё большее распространение стали получать пластмассовые трубопроводы.

Монтаж пластмассовых трубопроводов ведётся согласно техническим указаниям.

МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

Материалопроводы (продуктопроводы) пневмотранспортных установок среднего и высокого давления и разрежения изготовляют из стальных бесшовных труб (ГОСТ 8732—70 и 8734—75) с толщиной стенки 2,5—5 мм.

Применяют также трубы из полиэтилена, отличающиеся легкостью, гибкостью и большой прочностью. Такие трубы легко соединяются, и потери на трение при движении по ним смеси примерно в два раза меньше, чем в стальных трубах.

Стационарные участки трубопроводов собирают из секций длиной 6 м, разборные — из секций длиной 1,5—3 м. Для герметичности и уменьшения сопротивлений в трубопроводе особое внимание обращают на качество соединения труб.

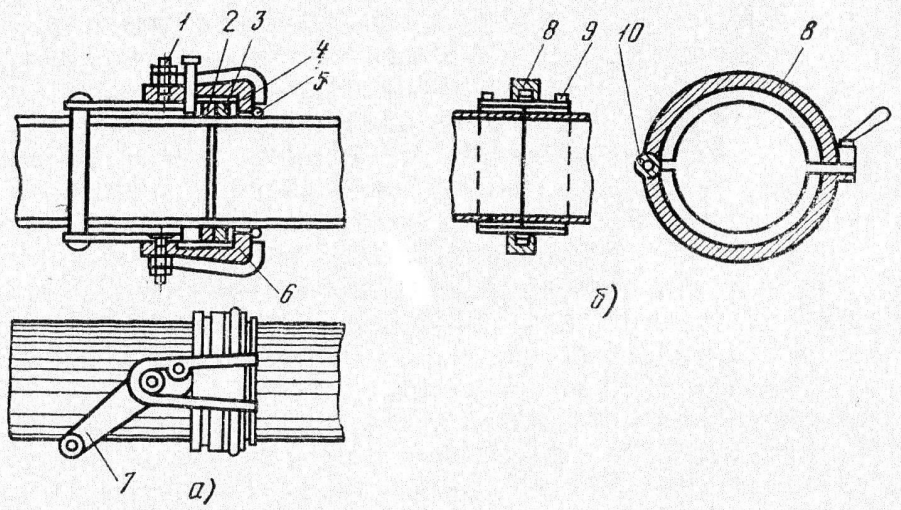


Рис. 4.3 Быстроразъемные соединения секций трубопровода с помощью:

а — фланцев, *б* — разрезной муфты; *1* — чека, фиксирующая положение рычагов, *2*, *3* — кольца, приваренные к трубам, *4* — резиновое кольцо, *5* — проволочное кольцо, приваренное к трубе, *6* — вращающаяся кольцевая обойма, *7* — кулачковый рычаг, *8* — разрезная муфта из двух половин, *9* — конический фланец, *10* — шарнир

Быстроразъемные соединения могут быть выполнены с помощью фланцев или разрезной муфты. При фланцевом соединении секции скрепляют, прижимая кулачковый рычаг *7* к трубопроводу (см. рис.). Если применяют разрезную муфту, обе ее половины стягивают болтом.

Стационарные участки трубопровода соединяют с помощью фланцев или на сварке.

Трубопроводы должны быть прочными и герметичными. Особое внимание необходимо уделять обработке внутренней поверхности. Она должна быть гладкой, тщательно окалин и заусенцев, не иметь выступов, очищенной от ржавчины,

Отводы изготовляют из тех же труб гнутьем на установках, использующих токи высокой частоты. Радиус закругления отвода принимается равным 5…7 D трубы. Отводы с меньшим радиусом закругления вызывают завалы, а с большим — увеличивают сопротивление.

Для наблюдения за движением продукта в материалопроводах устанавливают отдельные отрезки труб длиной около 250 мм преимущественно из органического стекла и люки для прочистки трубопровода в случае закупоривания. Люки монтируют за каждым отводом и через 3—4 м на каждом горизонтальном участке трубопровода.

Воздухопроводы пневмотранспортных установок соединяют с помощью свободно вращающихся фланцев с прокладками из резины, паронита, картона и других материалов. Прокладки покрывают маслографитовой пастой, чтобы предотвратить растрескивание и повысить герметичность.

Для уменьшения шума от вентилятора в пневмотранспортных установках применяют глушители, представляющие собой участок воздухопровода длиной не более 5 м того же внутреннего диаметра, что и соединенные с ним воздухопроводы.

Глушители изготовляют из металлического пробивного сита с отверстиями диаметром 10…12 мм. Сито снаружи обертывают слоем войлока толщиной 15…20 мм и укрепляют проволокой с шагом витков 30…40 мм. На трубу, обмотанную войлоком, надевают металлический каркас, обтянутый снаружи проволочной плетеной сеткой, которая обмазана глиной с войлочными очесами. Между слоем войлока и наружным металлическим кожухом предусматривают кольцевой воздушный зазор 50…60 мм. Поверхность глушителя обматывают бязью, приглаживают и окрашивают.

Для **продувки пневмопроводов** в случае закупоривания материалопроводов параллельно пневмопроводам прокладывают магистраль сжатого воздуха и через заранее вваренные в трубопроводы патрубки с кранами подключают воздух высокого давления.

Результаты работы оформляются актом.

МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ СТЕКЛЯННЫХ ТРУБ

Стеклянные трубы обладают рядом преимуществ:
- долговечностью,
- химической стойкостью,
- прозрачностью,
- служат заменителем труб из цветных металлов и сплавов, легированных и углеродистых сталей.

Трубопроводы из стеклянных труб успешно эксплуатируют для транспортирования продуктов и полуфабрикатов.

Применяют стеклянные трубы
- с гладкими концами,
- коническими буртами,
- сферическими буртами.

Соединения труб и фасонных частей — фланцевые и муфторезьбовые.

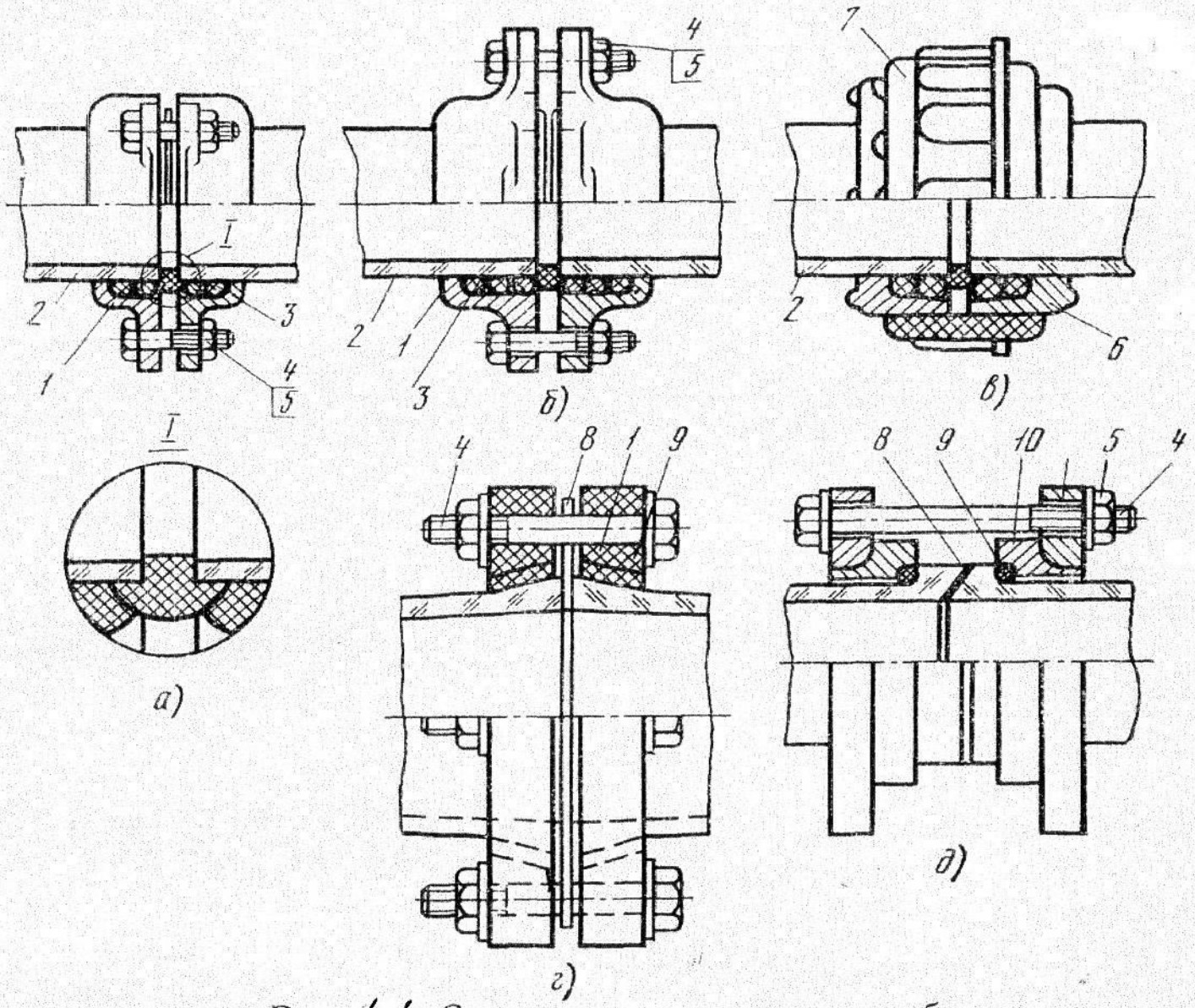


Рис. 4.4 Соединения стеклянных труб:

а — фланцевое на два натяжных кольца, *б* — фланцевое на три натяжных кольца, *в* — муфторезьбовое на два кольца, *г* — фланцевое с коническими буртами, *д* — фланцевое со сферическими буртами; *1* — фланец, *2* — стеклянная труба, *3* — натяжное кольцо, *4* — болт, *5* — гайка, *6* — Т-образная прокладка, *7* — муфта, *8* — прокладка, *9* — вкладыш, *10* — сухарь из пластмассы

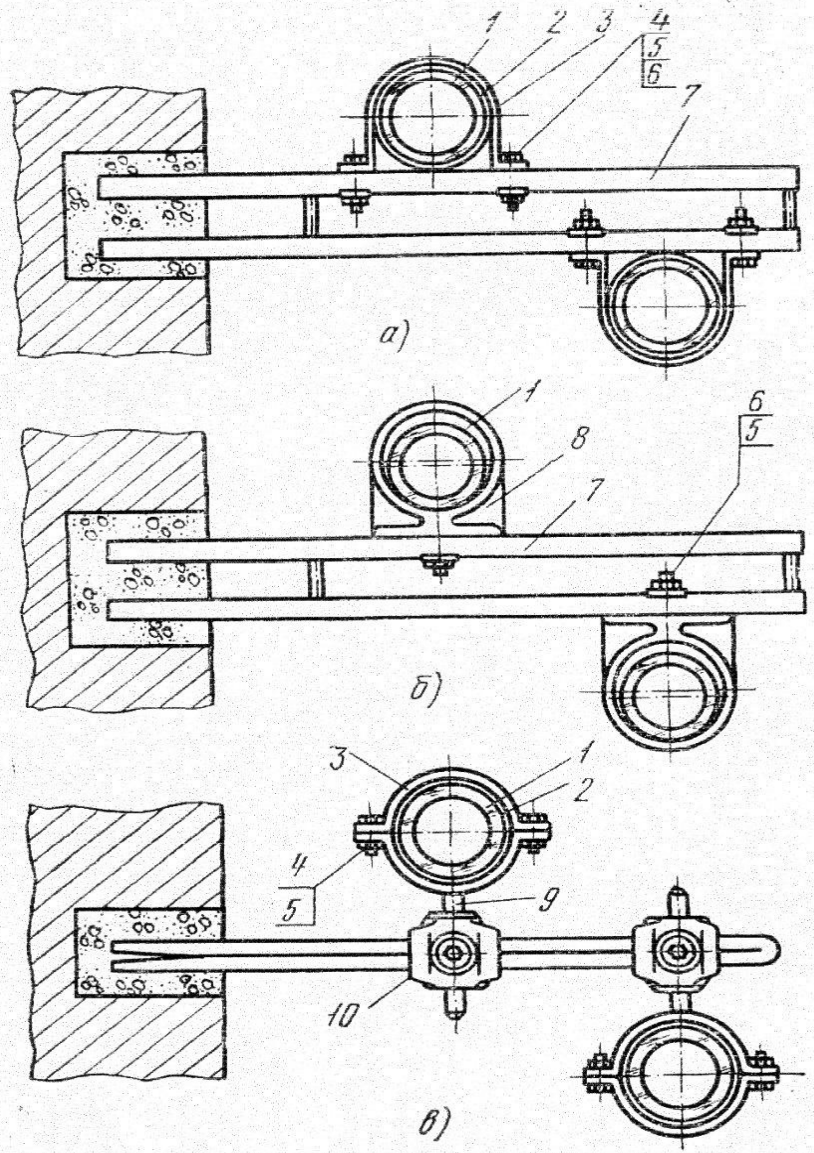


Рис. 4.5 Крепление стеклянных труб с помощью:

а — кронштейнов и накидных хомутов, *б* — кронштейна и охватывающего хомута, *в* — регулируемого кронштейна; *1* — стеклянная труба, *2* — прокладка под хомут, *3* — стальной хомут, *4* — болт, *5* — гайка, *6* — квадратная шайба, *7* — кронштейн, *8* — пластмассовый хомут, *9* — хомут с хвостовиком, *10* — ползун

Трубы крепят к строительным конструкциям с помощью одинарных и двойных кронштейнов (рис. *4.5, а, б*), регулируемых кронштейнов (рис. *4.5, в*).

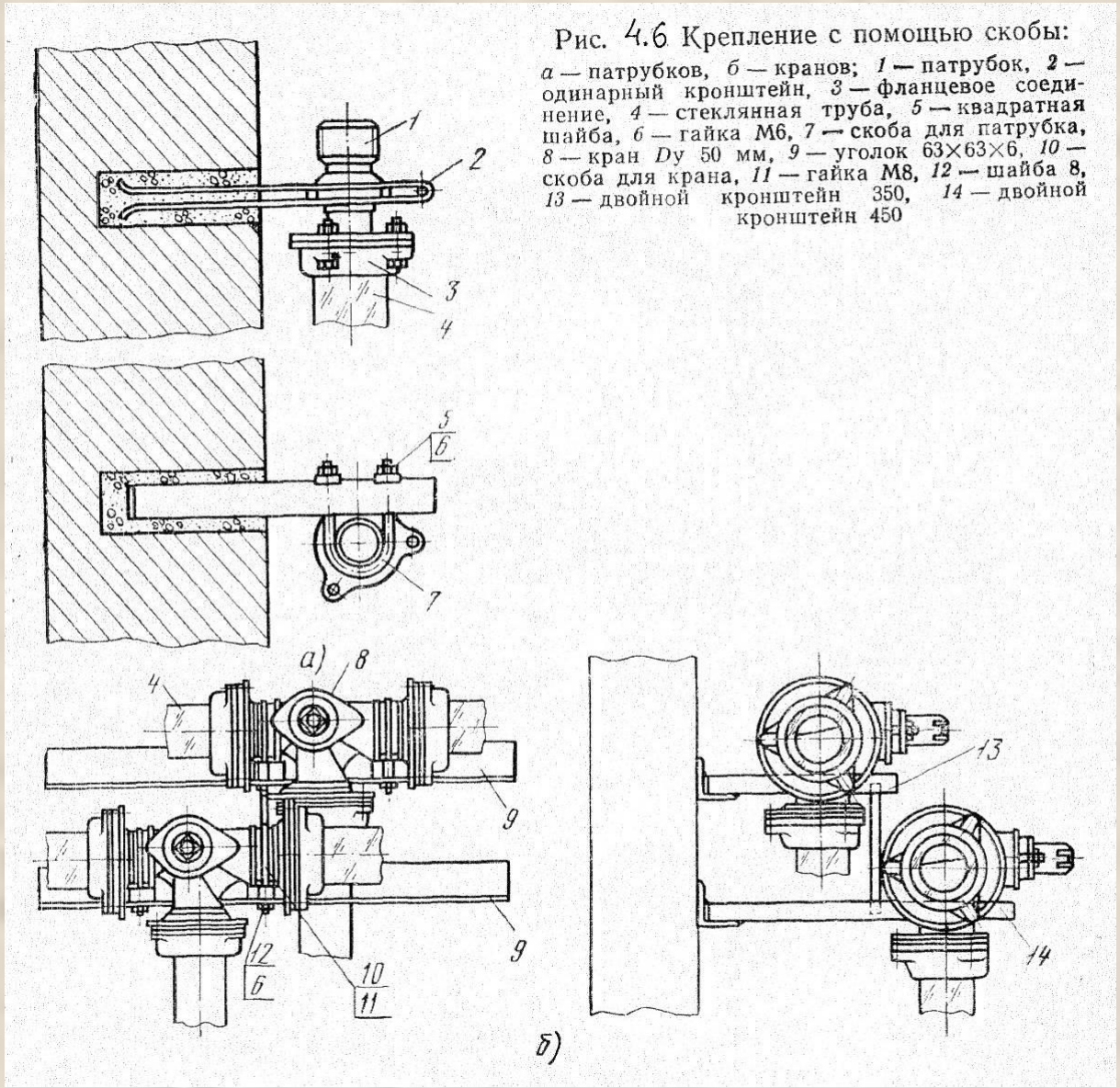


Рис. 4.6 Крепление с помощью скобы:

а — патрубков, *б* — кранов; *1* — патрубок, *2* — одинарный кронштейн, *3* — фланцевое соединение, *4* — стеклянная труба, *5* — квадратная шайба, *6* — гайка М6, *7* — скоба для патрубка, *8* — кран *D*у 50 мм, *9* — уголок 63×63×6, *10* — скоба для крана, *11* — гайка М8, *12* — шайба 8, *13* — двойной кронштейн 350, *14* — двойной кронштейн 450

Патрубки и запорную арматуру крепят с помощью скоб (рис. *4.6*).

К монтажу трубопроводов из стеклянных труб приступают после окончания всех операций по монтажу оборудования и металлических трубопроводов, а также отделочных строительных работ.

Наружный диаметр и толщину стенки труб и фасонных частей проверяют с помощью шаблона и штангенциркуля.

Овальность, т. е. разность между максимальным и минимальным диаметром у концов труб, не должна превышать:
- для труб наружным диаметром до 68 мм включительно - 2 мм,
- для труб наружным диаметром от 68 до 122 мм - 3 мм,
- для труб наружным диаметром свыше 120 мм - 5 мм.

Стеклянные трубопроводы монтируют в следующем порядке:
- разбивка трассы и подвесок;
- монтаж трубопроводной арматуры;
- монтаж трубопровода из сборочных единиц и секций;
- рихтовка и окончательное закрепление трубопровода;
- установка концевых деталей.

После разбивки осей трубопроводов устанавливают кронштейны, подвески, опоры.

Расстояния между опорами трубопроводов регламентируются длиной трубы; минимальное расстояние между опорами — 500 мм и максимальное — 3000 мм.

Каждую трубу диаметром 50 мм и менее крепят на одной опоре, диаметром более 50 мм — на двух.

Трубы длиной до 1500 мм во всех случаях крепят на одной опоре.

Опоры для крепления трубопроводов, как правило, располагают на расстоянии 250…300 мм от торца трубы и 60…75 мм от торца фасонной части.

Отклонение опорных конструкций от проектного положения не должно превышать следующих величин:

- в плане ±10 мм,
- по отметкам — 10 мм,
- по уклону +0,001.

Монтаж стеклянных трубопроводов включает в себя следующие операции:

- определение потребного количества труб, фасонных частей и деталей трубопровода;
- осмотр и отбраковку труб, фасонных частей, соединительных прокладочных и крепежных деталей трубопровода;
- очистку, промывку труб и фасонных частей, соединительных прокладочных и крепежных деталей трубопровода;
- очистку, промывку труб и фасонных частей трубопровода;
- разметку и резку труб;
- протирку насухо концов труб и фасонных частей трубопровода;
- шлифовку торцов труб;
- запасовку фланцев и резиновых уплотнительных колец;
- комплектование соединений трубопровода прокладками и крепёжными деталями;
- предварительную сборку секций трубопровода с установкой концевых деталей (в случае необходимости).

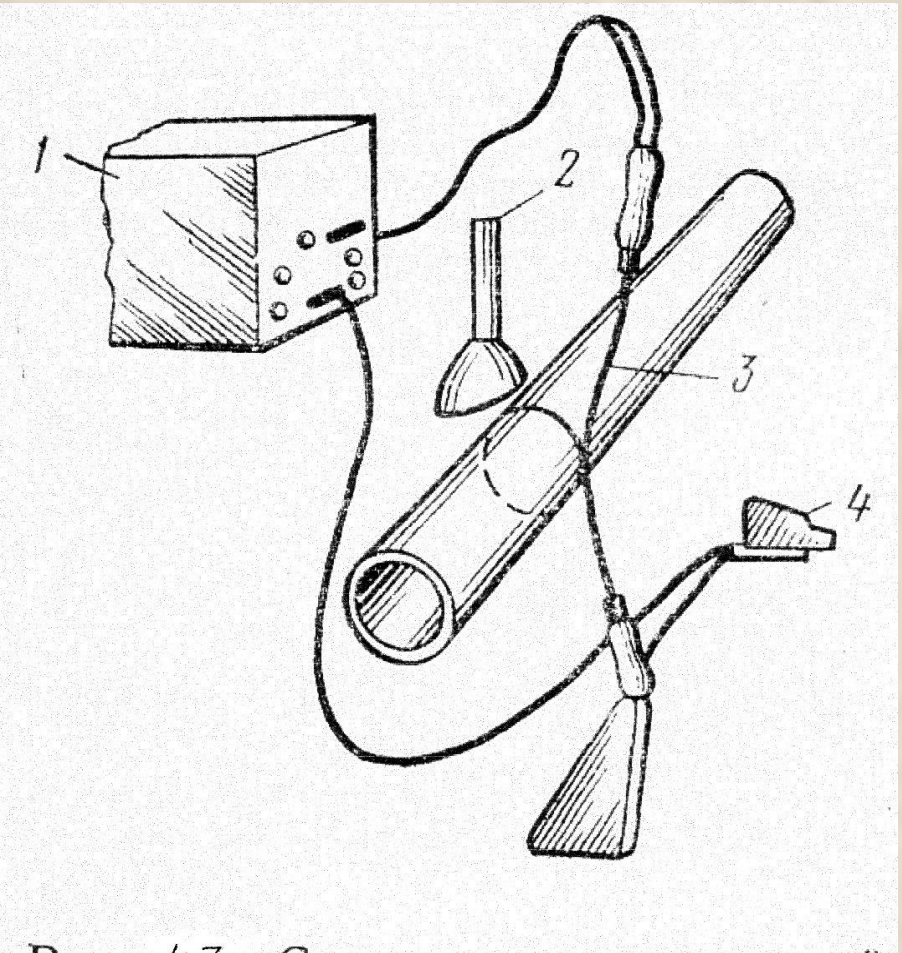


Рис. 4.7 Схема резки стеклянной трубы проволокой сопротивления: *1* — трансформатор, *2* — губка, *3* — проволока сопротивления, *4* — ножной выключатель

Трубы и фасонные части трубопровода режут (рис. *4.7*) с помощью нихромовой проволоки *3* диаметром 0,8…1,2 мм, нагреваемой электрическим током от осветительной электросети через понижающий трансформатор *1* (220/127/36 В).

Проволоку, огибающую всю окружность стеклянной трубы, натягивают и закрепляют так, чтобы оба конца ее в месте схода с трубы были удалены один от другого не более чем на 1 мм.

При включении электрического тока проволока накаляется до светло-желтого накала и разогревает трубу в течение 1…2 мин. Затем ток выключают, удаляют провод, а нагретое место охлаждают мокрой губкой *2*.

Плоскость торца трубы или фасонной части трубопровода после резки и шлифовки должна составлять с образующей поверхностью угол в 90°.

Стеклянные трубы и фасонные части трубопровода соединяют на фланцах или муфтах. Резиновые детали, которые хранили или транспортировали при температуре ниже 0°С, перед монтажом выдерживают в течение 24 ч при температуре не ниже 15° С.

При сборке соединений трубопроводов с гладкими концами строго придерживаются размеров первоначальной установки натяжных резиновых колец.

При установке Т-образных резиновых прокладок следят за их точной центровкой между торцами труб.

Сборку соединений выполняют в следующем порядке:

- стягивают фланцы с помощью специальных стяжных клещей;
- окончательно затягивают фланцевые соединения болтами и гайками, муфторезьбовое — с помощью накидной муфты.

Соединение трубопровода считается собранным, если натяжные кольца на 2…3 мм перекрывают Т-образную прокладку. Расстояние между фланцами должно составлять 4…6 мм.

Сборку соединений труб с буртами выполняют в такой последовательности:

- запасовывают фланец на трубу;
- надевают на бурт, вкладыш или резиновую муфту;
- надвигают фланец на вкладыш или муфту;
- затягивают соединение болтами с гайками.

Болты и гайки соединений затягивают равномерно по диагонали при соблюдении параллельности перемещения фланцев.

При монтаже стеклянных трубопроводов расстояние в свету между поверхностями труб и строительными конструкциями или оборудованием должно быть не менее: для труб

- диаметром до 50 мм — 70 мм,
- диаметром от 50 до 100 мм — 110 мм,
- диаметром от 100 до 200 мм — 120 мм.

Стеклянные трубопроводы, проходящие через перекрытия или стены, заключают в гильзы, устанавливаемые в процессе общестроительных работ. Гильза должна выступать над поверхностью стен, перегородок, потолков на 5—10 мм, а над поверхностью покрытия пола — на 10—20 мм.

Стеклянный трубопровод крепят жестко к опорам, прокладывая предварительно между металлическими деталями и стеклянными трубами эластичные резиновые прокладки толщиной 4—5 мм.

Результаты работы оформляются актом.