ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОССТРОЙ СССР

СНиП III-34-74

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

Глава 34

Система автоматизации

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3

Подготовка к производству монтажных работ 4
Проектно-сметная документация 8
Поставка, хранение и сдача приборов и средств автоматизации в монтаж 9
Сдача зданий и сооружений под монтаж 11

2. Трубные проводки 13

Общие требования и определения 13
Прокладка трубных проводок 21
Дополнительные требования к монтажу трубных проводок на рабочее давление свыше 10(100) до 100(1000) МПа (кгс/см^2) 31
Дополнительные требования к прокладке трубных проводок низкого вакуума [абсолютное давление более 4,66 кПа (35 мм рт. ст.)] 38
Испытания трубных проводок 40

3. Электрические проводки 45

4. Щиты и пульты 50

5. Приборы и средства автоматизации 52

Общие требования 52
Требования к установке отдельных видов приборов и средств автоматизации 55

6. Заземление электроустановок систем автоматизации . . . 60
7. Сдача смонтированных систем автоматизации 65
Сдаточная документация 65
Приложение 1. Акт готовности объекта к производству работ по монтажу приборов и средств автоматизации 68
Приложение 2. Классификация трубных проводок 69
Приложение 3. Категории трубных проводок в зависимости от заполняющей среды и ее параметров 71
Приложение 4. Акт испытания трубных проводок на прочность и плотность 72
Приложение 5. Акт пневматического испытания трубных проводок на плотность с определением падения давления за время испытаний 73
Приложение 6. Акт измерения сопротивления изоляции электропроводок 74
Приложение 7. Акт стендовой поверки приборов и средств автоматизации 75
Приложение 8. Акт освидетельствования скрытых работ . . 77
Приложение 9. Акт окончания работ по монтажу приборов и средств автоматизации 78
Приложение 10. Ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации 79
Приложение 11. Перечень государственных стандартов, требования которых учтены в главе СНиП III-34-74 80

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СНиП III-34-74

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

Глава 34

Системы автоматизации

Утверждены
постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 31 декабря 1974 г. № 261

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1976

УДК 69+62—52.002.72](083.75)

Глава СНиП III-34-74 «Системы автоматизации» разработана Государственным проектным институтом Проектмонтажавтоматика Минмонтажспецстроя СССР.

С введением в действие этой главы утрачивает силу глава СНиП III-И.7-67 «Монтаж приборов и средств автоматизации. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию».

Редакторы — инж. Б. А. Соколов (Госстрой СССР), канд. техн. наук А. С. Клюев (Главмонтажавтоматика Минмонтажспецстроя), инженеры Л. Б. Зельцер и Л. С. Левиков (Проектмонтажавтоматика).

С $\frac{30213—439}{047(01)—76}$ Инструкт.-нормат., II вып.—1.6—75 © Стройиздат, 1976

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СНиП III-34-74

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III

Правила производства и приемки работ

Глава 34

Системы автоматизации

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией А. С. Певзнер
Редактор В. В. Петрова
Мл. редактор Л. Н Козлова
Технический редактор Н. В. Высотина
Корректор И. П. Пономарева

Сдано в набор 3/XII 1975 г. Подписано в печать 25/II 1976 г. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага типографская № 2. 4,2 усл. печ. л. (уч.-изд. 4,41 л.) Тираж 80 000 экз. Изд. № XII-5512. Заказ № 396. Цена 22 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Гор. Владимир, ул. Победы, д 18-б.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП III-34-74
	Системы автоматизации	Взамен главы СНиП III-И.7-67

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила настоящей главы должны соблюдаться при производстве и приемке работ по монтажу систем автоматизации (контроля, управления и автоматического регулирования) технологических процессов производственных объектов, за исключением специальных объектов (атомные установки, предприятия по производству и хранению взрывчатых веществ, шахты и т. п.), а также по монтажу систем автоматизации инженерного оборудования зданий.

1.2. При монтаже систем автоматизации, кроме правил настоящей главы, должны соблюдаться правила других глав III части СНиП, а также требования к монтажу отдельных видов оборудования систем автоматизации, установленные в государственных стандартах, технических условиях и других нормативных документах, утвержденных в установленном порядке, а также в технической документации заводов-изготовителей оборудования.

1.3. Правила настоящей главы не распространяются на производство работ по монтажу систем автоматизации электроустановок (электроснабжения, электроприводов, электроосвещения), транспорта и связи, а также систем автоматизации, поставляемых заводами-изготовителями встроенными комплектно со станками, машинами и другим оборудованием.

Внесены Минмонтажспецстроем СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 31 декабря 1974 г. № 261	Срок введения в действие 1 октября 1975 г.

1.4. Материалы, конструкции и изделия, применяемые при монтаже систем автоматизации, должны соответствовать спецификациям проекта, государственным стандартам или техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов, конструкций и изделий.

1.5. Монтажная организация должна вести журнал производства монтажных работ и следить за отсутствием токсических веществ в воздухе помещений в зоне производства работ.

ПОДГОТОВКА К ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

1.6. К началу производства работ по монтажу систем автоматизации должны быть произведены следующие основные подготовительные работы:

а) разработана и передана монтажной организации проектно-сметная документация на монтаж систем автоматизации с разбивкой на комплексы и этапы;

б) разработан и в установленном порядке утвержден проект производства работ;

в) подготовлены временные инвентарные производственные, складские и санитарно-бытовые здания и сооружения, необходимые при производстве монтажных работ;

г) смонтировано электрическое освещение в зоне монтажа систем автоматизации;

д) обеспечено наличие материалов, приборов и средств автоматизации, подлежащих монтажу, в количествах и номенклатуре, предусмотренных согласованными графиками передачи монтажной организации;

е) выполнена в необходимом для начала монтажных работ объеме строительная и технологическая часть объекта в соответствии с требованиями настоящей главы;

ж) выполнены в соответствии с архитектурно-строительными чертежами проемы, отверстия, борозды, ниши и гнезда в фундаментах, стенах, перегородках и перекрытиях, а также установлены в них закладные части для крепления оборудования и прокладки коммуникаций систем автоматизации;

з) монтажная организация оснащена подъемно-транспортным оборудованием, монтажными механизмами, инструментами и приспособлениями;

и) произведен монтаж подъемно-транспортного оборудования (временного и постоянного эксплуатационного), используемого для монтажа систем автоматизации;

к) выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по технике безопасности, охране труда, противопожарной безопасности и производственной санитарии.

1.7. Оборудование и приборы, необходимые для монтажа систем автоматизации, проектно-сметная документация, техническая документация заводов-изготовителей, а также материалы, изделия и конструкции передаются заказчиком (или генподрядчиком) монтажной организации в порядке и сроки, установленные действующими Правилами о договорах подряда на капитальное строительство и Положением о взаимоотношениях организаций-генеральных подрядчиков с субподрядными организациями.

1.8. Рабочие чертежи (техно-рабочий проект), выдаваемые монтажной организации, должны иметь на каждом чертеже (экземпляре) отметку заказчика о принятии их к производству.

1.9. Монтажной организации должна быть передана следующая техническая документация, полученная от заводов-изготовителей:

а) паспорта и монтажно-эксплуатационные инструкции на приборы и средства автоматизации;

б) паспорта на арматуру;

в) сертификаты на материалы, указанные в соответствующих разделах настоящей главы СНиП;

г) технические условия и другие технические материалы на производство специальных видов работ;

д) чертежи и спецификации систем автоматизации, поставляемых комплектно с оборудованием заводами-изготовителями соответствующего оборудования.

1.10. Монтаж систем автоматизации должен выполняться индустриальными и механизированными методами с применением укрупненных узлов и блоков, для чего должны предусматриваться:

а) высокая степень заводской готовности монтажных

конструкций, узлов и блоков, собираемых и изготовляемых в монтажно-заготовительных мастерских или на заводах, исключающая выполнение доводочных и доделочных операций при монтаже и установке их в проектное положение;

б) применение электрических кабелей с максимально возможным количеством жил в одном кабеле и трубных кабелей с наибольшим количеством труб;

в) применение проводок в коробах и на лотках, а также трубных бескаркасных блоков, несущих и опорных конструкций из облегченных, гнутых и перфорированных металлических профилей и несгораемых полимерных материалов и безметизных способов их крепления;

г) применение при монтаже механизированного инструмента, специальных приспособлений, машин и механизмов;

д) рациональное совмещение строительных, монтажных и специальных работ в соответствии с п. 1.11 настоящей главы.

1.11. Работы по монтажу систем автоматизации должны осуществляться в две стадии.

В первой стадии должны выполняться следующие работы: проверка наличия закладных устройств, проемов, отверстий в строительных конструкциях и элементах зданий, наличия закладных устройств на технологическом оборудовании и трубопроводах; сооружение лесов и подмостей, разметка трасс и установка опорных и несущих конструкций для проводок, рам, подставок, кронштейнов и т. п. для щитов, пультов, исполнительных механизмов, приборов и т. д., закладка в сооружаемые фундаменты, стены, полы и перекрытия труб и глухих коробов для скрытых проводок.

Одновременно вне зоны монтажа должны выполняться работы по заготовке монтажных конструкций, узлов и блоков и их укрупнительная сборка.

Работы первой стадии должны выполняться одновременно с производством основных строительных работ и монтажом технологического оборудования и трубопроводов.

Во второй стадии должны выполняться работы по прокладке трубных и электрических проводок по уста-

новленным конструкциям, установке щитов, пультов, приборов и средств автоматизации и подключению к ним трубных и электрических проводок и индивидуальное опробование.

Работы второй стадии должны выполняться, как правило, после окончания строительных и отделочных работ одновременно с работами других специализированных монтажных организаций по совмещенному графику.

1.12. Выполнение отдельных видов монтажных и специальных строительных работ, связанных с монтажом систем автоматизации, должно осуществляться в следующем порядке:

а) установку закладных устройств на оборудовании и сооружениях (технологических аппаратах и трубопроводах, воздуховодах, печах, котлах, емкостях и т. п.) должна выполнять организация, изготовляющая или монтирующая это оборудование или сооружения;

б) поставку типовых закладных устройств обычного исполнения должна производить организация, изготовляющая или монтирующая указанное в подпункте «а» оборудование и сооружения.

Поставку нетиповых закладных устройств и закладных устройств из специальных материалов (легированных сталей, цветных металлов и т. п.) во всех случаях должен производить заказчик с передачей их организации, выполняющей установку закладных устройств;

в) разметку мест установки закладных устройств (если они не указаны в проекте) осуществляет заказчик и проектная организация при участии организации, монтирующей системы автоматизации, в сроки, согласованные заинтересованными сторонами;

г) установку приборов и средств автоматизации на всех закладных устройствах оборудования и сооружений, а также на трубопроводах и воздуховодах в случаях установки их на бобышках, патрубках и им подобных устройствах (термопары, указатели уровня, манометры и т. п.) должна выполнять организация, монтирующая системы автоматизации;

д) установку приборов и средств автоматизации, встраиваемых в трубопроводы и воздуховоды (объемные и скоростные счетчики, ротаметры, диафрагмы, регули-

рующая арматура и т. п.), должна выполнять организация, монтирующая трубопроводы и воздуховоды;

е) заказчик передает приборы и средства автоматизации организациям, осуществляющим их установку;

ж) установку приборов и средств автоматизации, являющихся неотъемлемой частью оборудования (штатные приборы), должна осуществлять организация, монтирующая оборудование;

з) подключение согласно проекту автоматизации приборов и средств автоматизации, установленных согласно подпунктам «г» и «д», во всех случаях должна выполнять организация, монтирующая системы автоматизации;

и) прокладку сети трубопроводов для подвода и отвода теплоносителей к обогреваемым устройствам систем автоматизации и установку на них вентилей для отбора теплоносителя должна выполнять организация, монтирующая технологические трубопроводы;

к) прокладку линий от сети трубопроводов к обогреваемым устройствам и прокладку линий-спутников для обогрева трубных проводок к приборам и средствам автоматизации должна выполнять организация, монтирующая системы автоматизации;

л) площадки и кронштейны, которые неразъемно крепятся к технологическому оборудованию, сооружениям или строительным конструкциям и предназначены для установки и крепления на них приборов и средств автоматизации, а также металлические площадки для обслуживания приборов и средств автоматизации, должна устанавливать организация, осуществляющая монтаж технологического оборудования и сооружения, или организация, монтирующая строительные конструкции, в соответствии с профилем выполняемых ими работ;

м) работу по тепловой изоляции приборов, средств автоматизации, трубных проводок к ним должна производить организация, выполняющая теплоизоляционные работы.

ПРОЕКТНО-СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.13. Проектно-сметная документация для систем автоматизации должна быть разработана в соответствии с Указаниями по проектированию автоматизации произ-

водственных процессов и Временной инструкцией по разработке проектов и смет для промышленного строительства, утвержденными Госстроем СССР.

Проекты систем автоматизации, а также сметы к ним как в типовых, так и в индивидуальных проектах, должны быть выделены в самостоятельный раздел. Допускается выпуск отдельных чертежей, совмещенных с материалами других частей проекта. Совмещенные чертежи должны включаться в состав каждой части проекта.

1.14. Проектная документация на производство работ по монтажу проводок к приборам и средствам автоматизации во взрывоопасных или пожароопасных установках (в помещениях и наружных) в дополнение к общим указаниям для нормальных условий должна содержать:

а) указание о классах взрывоопасных, или пожароопасных помещений;

б) указание о категории и группе взрывоопасных смесей, могущих образоваться в этих помещениях, в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденными Минэнерго СССР, а также наименование взрывоопасных газов или паров;

в) указание о местах установки разделительных уплотнений и их типы;

г) конструктивные разработки и решения по устройству проходов проводок сквозь стены, перекрытия и переходов через температурные и осадочные швы;

д) указание о границах взрывоопасных и пожароопасных зон в соответствии с ПУЭ (для наружных установок);

е) указание об антикоррозионной защите (наименование, количество слоев, способ выполнения и т. д.) элементов систем автоматизации в помещениях и установках с химически активной окружающей средой.

ПОСТАВКА, ХРАНЕНИЕ И СДАЧА ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В МОНТАЖ

1.15. Приборы и средства автоматизации должны поставляться на строительство комплектно в соответствии со спецификациями, указанными в проектах, государ-

ственными стандартами, техническими условиями и сопровождаться документами, удостоверяющими соответствие их государственным стандартам и техническим условиям.

1.16. Хранение приборов и средств автоматизации на складах заказчика и монтажной организации должно отвечать требованиям, установленным в государственных стандартах и технических условиях, а также противопожарным требованиям.

1.17. При хранении приборы и средства автоматизации должны быть предохранены от повреждений, а также должна быть обеспечена доступность их осмотра.

1.18. Передача в монтаж приборов и средств автоматизации должна производиться по заявкам монтажной организации в сроки и в соответствии с принятой последовательностью производства строительно-монтажных работ и оформляться актом, составленным по форме № М—25, утвержденной ЦСУ СССР.

1.19. При передаче приборов и средств автоматизации в монтаж производится их внешний осмотр без разборки на узлы и детали, при этом проверяются:

а) соответствие проекту;

б) комплектность, в том числе наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых заводом-изготовителем;

в) отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий, сохранность пломб;

г) наличие и полнота технической документации заводов-изготовителей, необходимой для производства монтажных работ;

д) наличие актов стендовой поверки согласно п. 5.1 настоящей главы.

1.20. Условия хранения электрооборудования и кабельной продукции должны отвечать правилам главы СНиП по монтажу электротехнических устройств.

1.21. Условия хранения материалов должны отвечать следующим требованиям:

а) трубы и прокат из нержавеющей стали и алюминиевых сплавов должны храниться и транспортироваться на деревянных подкладках; соприкосновение указан-

ных труб и проката с материалами из других металлов не допускается;

б) металлические трубы, листовую и сортовую сталь допускается хранить под навесами, защищающими их от атмосферных осадков;

в) электроды для электродуговой сварки должны храниться в сухих отапливаемых помещениях.

СДАЧА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПОД МОНТАЖ

1.22. На объектах, сдаваемых под монтаж приборов и средств автоматизации, должны быть выполнены строительные работы и работы по монтажу технологического оборудования и трубопроводов, предусмотренные к этому времени комплексным сетевым графиком или календарным планом производства работ по объекту, в том числе:

а) сооружены постоянные или временные подъездные пути с устройством подходов и проездов, обеспечивающих возможность подачи изделий, узлов и конструкций в монтажную зону, а в ее пределах — к местам установки;

б) проложены постоянные или временные сети, подводящие к объектам электроэнергию, воду, сжатый воздух, с устройствами для подключения электрических или трубных проводок потребителей;

в) обеспечены условия для безопасного производства монтажных работ, отвечающие санитарным и противопожарным нормам;

г) обеспечена защита приборов и средств автоматизации, щитов и пультов, трубных и электрических проводок от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод и низких температур, а также от загрязнения и повреждений.

1.23. В щитовых (операторных) помещениях до начала монтажа щитов и пультов должны быть закончены работы в соответствии с проектом: по сооружению фундаментов под щиты и пульты, кабельных каналов и их перекрытий, проемов для ввода в помещение трубных и электрических проводок; устройство отопления, вентиляции и электрического освещения и закончены все отделочные строительные работы.

Вводы электрической энергии, сжатого воздуха и воды должны быть выполнены по постоянным схемам, предусмотренным проектом.

1.24. В производственных и щитовых (операторных) помещениях до начала монтажа приборов и аппаратуры, а также щитов и пультов с установленными на них приборами (при полносборном монтаже) должна быть обеспечена температура воздуха не ниже +5° С, если заводами — изготовителями приборов в инструкциях и технических условиях не оговорено другое значение нижнего предела температуры окружающего воздуха.

1.25. Системы кондиционирования воздуха, если они необходимы по техническим условиям заводов-изготовителей для монтажа, опробования и эксплуатации приборов и средств автоматизации, должны быть своевременно введены в действие.

1.26. Работы по сооружению эстакад, тоннелей, каналов, колодцев, шахт, фундаментов, помещений датчиков и других должны быть закончены до начала монтажа трубных и электрических проводок, местных щитов и конструкций для установки приборов.

К местам установки обогреваемых щитов, клапанов и т. п., а также к местам прокладки обогреваемых трубных проводок до начала их монтажа должны быть подведены трубопроводы для подачи и отвода теплоносителей и установлена запорная арматура для присоединения обогревающих трубных проводок.

1.27. Помещения и фундаменты, сдаваемые под монтаж приборов и средств автоматизации, должны быть освобождены от опалубки, очищены от мусора, а также освобождены от строительных лесов, которые не требуются для выполнения работ по монтажу систем автоматизации.

Проемы должны быть ограждены, а каналы, лотки и люки закрыты.

1.28. В зданиях и сооружениях, сдаваемых под монтаж оборудования, должны быть нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки.

Точность разбивки осей и высотных отметок должна соответствовать требованиям главы СНиП по назначению допусков в строительстве.

1.29. Монтажная организация при приемке зданий,

сооружений и помещений под монтаж систем автоматизации обязана проверить наличие разбивки осей и высотных отметок, а также соответствие фактических размеров строительной части проектным. Одновременно проверяется наличие и расположение закладных частей и деталей. При этом отклонения от проектных размеров не должны превышать величин, установленных в главах СНиП по производству и приемке работ по возведению бетонных, железобетонных и металлических конструкций.

1.30. К началу производства работ по монтажу систем автоматизации разрешается приступать после подписания актов готовности объекта к производству монтажных работ по форме приложения 1.

2. ТРУБНЫЕ ПРОВОДКИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. Требования настоящего раздела распространяются на монтаж и испытание трубных проводок систем автоматизации с абсолютным рабочим давлением не ниже 4,66 кПа (35 мм рт. ст.) и с избыточным рабочим давлением не выше 100 МПа (1000 кгс/см^2).

Требования настоящего раздела не распространяются на монтаж и испытание трубных проводок с рабочим давлением ниже или выше указанных, трубных проводок внутри щитов, пультов, а также на монтаж технологических трубопроводов.

2.2. Трубной проводкой называется совокупность труб и трубных кабелей (пневмокабелей), соединительных и присоединительных устройств, арматуры, устройств защиты от внешних воздействий, крепежных и установочных узлов и деталей, собранных в цельную конструкцию, проложенную и закрепленную на элементах зданий и сооружений или на технологическом оборудовании.

Классификация трубных проводок по функциональному назначению приведена в приложении 2.

2.3. Трубные проводки подразделяются на категории в зависимости от заполняющей среды и ее параметров

в соответствии с данными, приведенными в приложении 3. Категория трубных проводок должна быть указана в проекте.

2.4. Для трубных проводок должны применяться, как правило, трубы из полимерных материалов (пластмассовые) и из углеродистых сталей.

Трубы и трубные кабели из полимерных материалов должны применяться для командных проводок (исключения приведены в пп. 2.33 и 2.39 настоящей главы), а также для трубных проводок других назначений во всех случаях, когда условия эксплуатации соответствуют области их применения.

Трубы из углеродистых сталей должны применяться для неагрессивных, а также мало- и среднеагрессивных сред в следующих случаях:

водогазопроводные легкие — для группы Д, категории V при давлении не более 0,6 МПа (6 кгс/см^2);

водогазопроводные обыкновенные — для группы Г, категории IV при давлении не более 1 МПа (10 кгс/см^2) и температуре не более 200° С;

бесшовные — для остальных групп и категорий при давлении не более 25 МПа (250 кгс/см^2) и температуре от минус 40 до 450° С.

При других параметрах и свойствах заполняющих сред в обоснованных случаях допускается применение труб из цветных металлов и специальных сталей.

2.5. В целях унификации трубных узлов и блоков и сокращения номенклатуры соединительных и крепежных деталей рекомендуется преимущественно применять в зависимости от назначения и с учетом указанного в пп. 2.3 и 2.4 настоящей главы трубы следующего сортамента:

а) стальные неоцинкованные и оцинкованные по ГОСТ на стальные водогазопроводные (газовые) трубы, обыкновенные и легкие с условным проходом 8; 15; 20; 25; 40 и 50 мм;

б) бесшовные из углеродистых и легированных сталей по ГОСТ на сортамент стальных бесшовных труб наружным диаметром 8; 10; 14 и 22 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;

в) бесшовные из нержавеющих сталей по ГОСТ на бесшовные трубы из коррозионно-стойкой стали наруж-

ным диаметром 8; 10; 14 и 22 мм с толщиной стенки не менее 1 мм.

Кроме размеров труб, указанных в подпункте «б» и в первом абзаце настоящего подпункта, для трубных проводок высокого давления свыше 10 МПа (100 кгс/см^2) могут применяться трубы наружным диаметром 15; 25 и 35 мм;

г) медные по ГОСТ на медные трубы наружным диаметром 6; 8 и 10 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;

д) из алюминия и алюминиевых сплавов по ГОСТ на трубы из алюминия и его сплавов наружным диаметром 8 и 10 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;

е) полиэтиленовые по техническим условиям заводов-изготовителей из полиэтилена низкой плотности размером 6×1; 8×1,6 мм;

из полиэтилена низкой и высокой плотности наружным диаметром 10; 12; 16; 20 и 25 мм;

ж) поливинилхлоридные по техническим условиям заводов-изготовителей размером 6×1; 9×2; 11×2 мм;

з) резиновые по ГОСТ на резиновые технические трубки внутренним диаметром 8 мм и с толщиной стенки 1,25 мм;

и) трубный кабель (пневмокабель) по техническим условиям заводов-изготовителей.

Трубы для трубных проводок должны поставляться: стальные — длиной не менее 6 м; медные, алюминиевые, полиэтиленовые и поливинилхлоридные в бухтах — 25 м; резиновые — весом до 10 кг. Трубный кабель из труб диаметром 6 мм должен поставляться, как правило, длиной не менее 150 м, а из труб диаметром 8 мм — 250 м.

При прокладке труб, поставляемых в бухтах (полиэтиленовых, поливинилхлоридных, медных и алюминиевых), и трубных кабелей следует сводить к минимуму число соединений, максимально используя их строительную длину.

2.6. Для трубных проводок, заполняемых кислородом, должны применяться обезжиренные трубы, арматура и соединители, выполненные из несгораемых материалов.

При необходимости проведения обезжиривания труб, арматуры и соединителей монтажной организацией оно

должно осуществляться по технологии, предусмотренной в инструкции, утвержденной в установленном порядке.

Трубы, арматура и соединители, предназначенные для трубных проводок, заполняемых кислородом, должны быть снабжены документом, свидетельствующим о проведении их обезжиривания и пригодности к монтажу.

2.7. Монтаж трубных проводок должен обеспечивать:

а) прочность и плотность проводок, соединений труб между собой и присоединений их к арматуре, приборам и средствам автоматизации;

б) надежность закрепления труб на опорных конструкциях и самих конструкций на строительных основаниях.

2.8. Для разъемных соединений металлических и пластмассовых труб должны применяться стандартизированные и нормализованные соединители.

Разъемные соединения стальных труб фланцами (при высоком давлении, агрессивных средах и т. п.) допускаются только при невозможности применения соединений с резьбами.

Для разъемных соединений труб из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов должны применяться соединительные части, специально предназначенные для этих труб.

2.9. Арматура на условное давление $P_y \leqslant 10$ МПа (100 кгс/см^2), передаваемая в монтаж до истечения гарантийного срока, испытанию давлением перед монтажом не подлежит.

Эта арматура подвергается ревизии — расконсервации, осмотру и проверке на легкость открывания и закрывания, при этом затвор должен перемещаться без заеданий.

Арматура на условное давление $P_y \leqslant 10$ МПа (100 кгс/см^2), гарантийный срок которой истек, должна монтироваться только после проведения ревизии и испытания ее в соответствии с ГОСТ на условные, пробные и рабочие давления для арматуры и ГОСТ на герметичность арматуры, о чем должен быть составлен соответствующий акт.

2.10. Арматура на условное давление $P_y \geqslant 10$ МПа (100 кгс/см^2), независимо от наличия паспортов заводов-изготовителей, должна подвергаться расконсерва-

ции, осмотру, проверке наличия клейм, состояния резьб и чистоты подлинзовых гнезд, а также гидравлическому испытанию на прочность и плотность с составлением акта.

Испытание на прочность корпуса арматуры должно производиться пробным давлением в соответствии с ГОСТ на условные, пробные и рабочие давления для арматуры.

Испытание на плотность запорного устройства должно производиться рабочим давлением, при этом нормы герметичности должны приниматься по ГОСТ на герметичность трубопроводной арматуры.

2.11. Арматура, применяемая для установки на трубных проводках, заполняемых кислородом, аммиаком и агрессивными средами, должна быть специально предназначена для работы на этих средах.

Допускается для трубных проводок, заполняемых кислородом, применение арматуры общего назначения при условии ее подготовки для монтажа в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

2.12. Арматура (вентили, краны, редукторы и т. п.), устанавливаемая на трубных проводках из медных, алюминиевых и пластмассовых труб, должна быть жестко укреплена на монтажных или строительных конструкциях.

2.13. При заготовке и обработке труб плоскости отреза труб должны быть перпендикулярны оси трубы; допускаемое отклонение на диаметре трубы не должно превышать 0,5 мм. Заусенцы должны быть сняты с внутренней и наружной стороны.

2.14. Минимальный радиус внутренней кривой изгиба труб должен быть:

а) для стальных труб, изгибаемых в холодном состоянии,— не менее 4 наружных диаметров, а изгибаемых в горячем состоянии — не менее 3 наружных диаметров;

б) для отожженных медных труб, изгибаемых в холодном состоянии, — не менее 2 наружных диаметров;

в) для отожженных труб из алюминия и алюминиевых сплавов при изгибании их в холодном состоянии — не менее 3 наружных диаметров;

г) для поливинилхлоридных труб, изгибаемых в холодном состоянии, — не менее 3 наружных диаметров;

д) для полиэтиленовых труб, изгибаемых в холодном состоянии: из полиэтилена низкой плотности — не менее 6 наружных диаметров; из полиэтилена высокой плотности — не менее 10 наружных диаметров; для полиэтиленовых труб, изгибаемых в горячем состоянии, — не менее 3 наружных диаметров.

2.15. Минимальный радиус внутренней кривой изгиба трубных кабелей из полиэтиленовых труб должен быть не менее 10 наружных диаметров (при температуре до минус 40° С).

Для районов с пониженными температурами (от минус 40 до минус 50° С) допустимый радиус изгиба должен быть не менее 20 наружных диаметров кабеля.

2.16. Изогнутые трубы должны отвечать следующим основным требованиям:

а) на изогнутой части трубы не должно быть складок, трещин или иных дефектов;

б) овальность сечения труб в местах изгиба допускается не более 10%; овальность определяется отношением разности между наибольшим и наименьшим наружным диаметром изогнутой трубы к наружному диаметру трубы до гибки.

2.17. Резьбовые соединения должны выполняться с соблюдением следующих требований:

а) резьба на трубах и соединительных частях должна быть чистой, без заусенцев; не допускается на трубах сорванная или неполная резьба;

б) уплотнение резьбовых соединений, выполняемых соединительными частями (муфтами, угольниками и т. п.), должно производиться подмоткой на резьбу льняного волокна, смазанного суриком или белилами, тертыми на олифе; допускается применение других материалов, в том числе полимерных; применение олифы для кислородных трубных проводок не допускается;

в) трубы, имеющие наружную трубную коническую резьбу по ГОСТ на трубную коническую резьбу и предназначенные для работы при Ру до 1 МПа (10 кгс/см^2), допускается соединять муфтами, а также ввертывать в муфтовые концы арматуры, имеющие внутреннюю цилиндрическую трубную резьбу по ГОСТ на трубную цилиндрическую резьбу.

2.18. Фланцевые соединения должны выполняться с соблюдением следующих требований:

а) прокладки должны иметь размеры, соответствующие уплотнительным поверхностям фланцев;

б) паронитовые прокладки перед установкой должны натираться с обеих сторон сухим графитом;

в) резьбы болтов (шпилек) трубных проводок, работающих при температуре свыше 300° С, должны быть перед установкой прографичены;

г) гайки болтов должны быть расположены на одной стороне фланцевого соединения;

д) фланцы должны быть стянуты равномерно и должна быть обеспечена параллельность уплотнительных поверхностей.

2.19. При монтаже трубных проводок допускается применение всех способов сварки, обеспечивающих качественное выполнение соединений; при этом обязательным является выполнение санитарно-гигиенических норм и правил и правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

2.20. Способ и технологический режим сварки труб, материалы для сварки и порядок контроля сварки должны приниматься в соответствии с инструкцией по сварке, утвержденной в установленном порядке, и обеспечивать предел прочности шва и сварного соединения не ниже предела прочности соединяемых труб.

Типы и конструктивные элементы сварных швов должны соответствовать ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений стальных трубопроводов.

2.21. К сварке стыков труб проводок I, II, III и IV категорий допускаются сварщики, имеющие соответствующие удостоверения о сдаче испытания в соответствии с «Правилами испытания электросварщиков и газосварщиков», утвержденными Госгортехнадзором СССР.

К сварке трубных проводок из легированых сталей допускаются сварщики, имеющие удостоверение о допуске к сварке труб из легированных сталей и прошедшие предварительные испытания по сварке труб из этих сталей.

К сварке стыков трубных проводок V категории допускаются сварщики без сдачи испытаний по правилам

Госгортехнадзора, но успешно выполнившие сварку пробных стыков.

2.22. Проверка качества сварных швов трубных проводок I, II, III и IV категорий должна производиться:

а) пооперационным контролем, осуществляемым в процессе сварки;

б) внешним осмотром;

в) проверкой стыков без их разрушения путем просвечивания рентгено- или гамма-лучами;

г) гидравлическим (пневматическим) испытанием полностью смонтированных трубных проводок.

2.23. Проверка качества сварных швов трубных проводок V категории должна осуществляться пооперационным контролем и внешним осмотром.

Пооперационному контролю подлежат все элементы технологического процесса сварки, включая проверку качества исходных материалов.

Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки трубной проводки, при этом сварные соединения бракуются, если обнаружены следующие дефекты:

а) трещины, выходящие на поверхность шва или основного металла в зоне сварки;

б) наплывы или подрезы в зоне перехода от основного металла к наплавленному;

в) прожоги;

г) неравномерности усиления сварного шва по ширине и высоте, а также его отклонения от оси (перекосы);

д) отступления от размером швов (указанных в чертежах или инструкции по сварке).

2.24. Обнаруженные дефекты, в зависимости от их характера, допускается исправлять путем вырезки дефектных швов и заварки вновь.

Возможность исправления дефектов должна определяться на месте представителями монтажной организации и заказчика.

2.25. Неразъемное соединение медных труб должно осуществляться пайкой. Вид пайки должен быть указан в проекте.

При пайке не допускается протекание припоя внутрь трубы и образование наплывов на внутренней поверхности труб.

2.26. Проходы трубных проводок через стены и пере-

крытия должны выполняться в соответствии с проектом открытыми или уплотненными.

2.27. Конструкция открытых проходов должна допускать замену труб без необходимости хотя бы частичного разрушения стены или перекрытия в месте прохода.

2.28. Уплотненные проходы трубных проводок должны выполняться в случаях:

а) когда по условиям эксплуатации смежные помещения не должны сообщаться друг с другом;

б) перехода из одного взрыво- или пожароопасного помещения в другое;

в) перехода из взрыво- или пожароопасного помещения в невзрыво-и непожароопасное помещение.

2.29. Уплотненные проходы одиночных труб должны быть выполнены посредством патрубков и сальников, устанавливаемых со стороны помещения, среда которого не должна проникнуть в смежное помещение.

2.30. Уплотненные проходы группы труб должны выполняться посредством стальных плит с установленными на них переборочными соединениями или с вваренными в них стальными патрубками либо посредством коробов с песочным затвором. Стальные плиты, гильзы и патрубки уплотненных проходов должны быть установлены в строительные конструкции зданий и сооружений так, чтобы газы, пары и пыль не проникали через щели и зазоры в соседние помещения.

ПРОКЛАДКА ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

2.31. Трубные проводки должны прокладываться в соответствии с проектом по кратчайшим расстояниям между соединяемыми приборами, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам, в местах, доступных для монтажа и обслуживания, с минимальным количеством поворотов и пересечений, в местах без резких колебаний температуры окружающего воздуха, не подверженных сильному нагреванию или охлаждению, возможно дальше от технологических агрегатов и электрооборудования, а также от мест, где возможны сотрясения, вибрация или механические повреждения.

2.32. Одиночные и групповые трубные проводки следует прокладывать по стенам, колоннам и прочим эле-

ментам зданий на конструкциях, а также на специально установленных или несущих технологические трубопроводы эстакадах.

Трубные проводки всех назначений, как правило, следует прокладывать на расстоянии 25—30 мм от стен, колонн и т. п.

2.33. Во взрыво- и пожароопасных помещениях и на наружных установках всех классов допускается прокладка небронированных и бронированных трубных кабелей в поливинилхлоридной оболочке с соблюдением следующих требований:

транспортируемая среда не должна быть горючей;

броня бронированных трубных кабелей, а также лотки, короба, стальные трубы, сборные кабельные конструкции, предназначенные для прокладки как небронированных, так и бронированных трубных кабелей, должны быть заземлены;

проходы трубных кабелей через стены и перекрытия, разделяющие взрыво- и пожароопасные помещения, должны выполняться уплотненными, исключающими распространение по ним огня, в соответствии с п. 2.30 настоящей главы;

соединение трубных кабелей между собой должно осуществляться в металлических соединительных коробках;

трубные проводки от датчиков, исполнительных механизмов и др. до соединительных коробок должны выполняться металлическими или поливинилхлоридными трубами.

2.34. Уплотненные проходы одиночных трубных кабелей должны выполняться при помощи патрубков с сальниками, заделанных в стены и перекрытия. Зазоры между патрубками и трубными кабелями должны быть так уплотнены, чтобы газы, пары и пыль не проникали через щели в смежные помещения.

2.35. Уплотненные проходы группы трубных кабелей должны выполняться при помощи заделанных в стены коробов с песочным затвором, либо при помощи заделанных в стены и перекрытия стальных плит с установленными на них металлическими переборочными соединениями или вваренными в плиты металлическими патрубками.

2.36. Трубные кабели, выходящие из взрыво- и пожароопасных помещений в смежные помещения, рекомендуется прокладывать с наружной стороны зданий, через открытые проходы с уплотнением.

2.37. Во взрыво- и пожароопасных помещениях и на наружных установках всех классов прокладка трубных кабелей с электрическими проводками в общих каналах, коробах всех типов и на общих конструкциях не допускается.

Настоящее ограничение не распространяется на прокладку трубных кабелей с электрическими проводками искробезопасных цепей.

2.38. Во взрыво- и пожароопасных помещениях при вводе в щиты и пульты трубных кабелей с поливинилхлоридной оболочкой необходимо соблюдать следующие условия:

разделанные участки полиэтиленовых труб трубного кабеля должны быть защищены поливинилхлоридными трубками или покрыты двумя слоями липкой поливинилхлоридной ленты;

корешок заделки трубного кабеля также должен быть покрыт двумя слоями поливинилхлоридной ленты;

переборочные соединения, устанавливаемые на щите или пульте, должны быть металлическими.

2.39. Применение полиэтиленовых труб для трубных проводок внутри взрыво- и пожароопасных помещений и на наружных установках всех классов запрещается.

2.40. Трубные проводки из пластмассовых труб должны прокладываться в коробах и на лотках. Допускается прокладка пластмассовых трубных проводок с подвеской их на тросах, а также скрытая прокладка в трубах.

2.41. Открыто проложенные трубы из нестабилизированного полиэтилена и поливинилхлорида натурального цвета должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей.

2.42. Трубные проводки, выполняемые бронированным и небронированным трубным кабелем, следует прокладывать на конструкциях, лотках или с подвеской их на тросах.

Небронированные трубные кабели следует прокладывать также в коробах. Для прокладки в земле должен

применяться бронированный трубный кабель с наружным защитным покровом.

2.43. Допускается прокладка небронированных трубных кабелей в каналах, а также открытая и скрытая прокладка в трубах. Необходимость применения прокладки в трубах должна быть обоснована в проекте.

2.44. Трубы для открытой и скрытой прокладки трубных проводок следует выбирать в соответствии с Техническими правилами по экономному расходованию основных строительных материалов, утвержденными Госстроем СССР.

2.45. Монтаж пластмассовых трубных проводок должен выполняться так, чтобы были исключены надрезы и другие механические повреждения труб. Участки труб, получившие надрезы или глубокие царапины, должны быть заменены.

2.46. Трубные проводки из пластмассы, а также из цветных металлов, проложенные открыто ниже 2,5 м от пола, а также в других местах, где возможно их повреждение, должны быть защищены от механических повреждений.

Участки трубных проводок из пластмассы длиной до 1 м у приборов, исполнительных механизмов и другой аппаратуры, установленной на технологических трубопроводах и аппаратах, разрешается не защищать.

2.47. Групповые трубные проводки должны, как правило, монтироваться блоками, в коробах или трубным кабелем.

2.48. В пыльных помещениях трубные проводки должны быть проложены в один слой на расстояниях от стен и перекрытий, допускающих производить механическую очистку пыли щетками, смыванием водой или обдувкой воздухом.

2.49. В особо сырых помещениях, помещениях с химически активной средой и на наружных установках несущие конструкции для прокладки трубных проводок должны выполняться из стали толщиной не менее 1,5 мм.

2.50. Запрещается скрытая прокладка трубных проводок непосредственно под штукатуркой и в теле строительных конструкций.

В технически обоснованных случаях допускается прокладывать импульсные трубы (например, от диафрагм,

установленных в специальных камерах или колодцах, к дифманометрам, установленным в помещениях) в земле с соблюдением следующих условий:

а) импульсные трубы должны быть проложены в асбестоцементных безнапорных трубах внутренним диаметром не менее 50 мм;

б) трубы, применяемые для прокладки в земле импульсных труб, не должны иметь изгибов;

в) импульсные трубы не должны иметь разъемных соединений внутри асбестоцементных труб;

г) в одну асбестоцементную трубу допускается прокладывать не более двух импульсных труб;

д) в качестве импульсных труб рекомендуется применять медные трубы по ГОСТ на медные трубы.

2.51. Конструкции, несущие трубные проводки, разрешается закреплять непосредственно на железобетонных или стальных колоннах, балках и других конструкциях зданий и сооружений.

Приварка конструкций к металлическим колоннам и к балкам перекрытий зданий и сооружений должна осуществляться без ослабления механической прочности последних, по согласованию с организацией, проектирующей строительную часть зданий и сооружений.

2.52. Не разрешается закрепление трубных проводок на внешней стороне щитов, корпусах приборов и средств автоматизации.

Допускается закрепление трубных проводок на разбираемом технологическом оборудовании у отборных устройств, но не более чем в двух точках.

Закрепление трубных проводок на неразбираемом технологическом оборудовании допускается по согласованию с заказчиком. Трубные проводки в местах подхода к оборудованию должны иметь разъемные соединения.

2.53. Минимальная высота прокладки наружных трубных проводок должна быть (в свету):

а) в непроезжей части территории, в местах прохода людей — 2,2 м;

б) в местах пересечения с автодорогами — 5 м.

2.54. Трубные проводки, за исключением заполняемых сухим газом или воздухом, должны прокладываться с уклонами, обеспечивающими сток конденсата и отвод газа (воздуха), и иметь устройства для их удаления

2.55. Направление и величина уклонов должны осуществляться в соответствии с указаниями проекта, а при их отсутствии проводки должны прокладываться со следующими минимальными уклонами:

а) к манометрам для всех статических давлений, мембранным или трубным тягомерам, газоанализаторам и пневматическим регуляторам — 1 : 50;

б) импульсные к расходомерам пара, жидкости, воздуха и газа, регуляторам уровня, сливные самотечные маслопроводы гидравлических струйных регуляторов и общие выбросные (сливные) линии — 1 : 10.

Уклоны обогревающих трубных проводок должны соответствовать уклонам обогреваемых трубных проводок. Уклон трубных проводок, требующих различных уклонов, при прокладке их на общих конструкциях, следует принимать по наибольшему уклону.

2.56. Общая ширина группы горизонтальных трубных проводок, располагаемых в горизонтальной плоскости и закрепленных на одной конструкции, должна быть не более 600 мм при обслуживании проводки с одной стороны или 1200 мм при обслуживании с двух сторон; общая ширина горизонтальных и вертикальных трубных проводок, располагаемых в вертикальной плоскости, не регламентируется.

2.57. Все трубные проводки, заполняемые средой с температурой свыше 60° С, проложенные на расстоянии менее 2,5 м от пола, должны быть ограждены.

2.58. При соединении блоков и одиночных трубных проводок запрещается устранение зазоров и несоосности труб путем нагрева, натяга или искривления труб.

Таблица 1

Трубы	Расстояние между точками крепления, м	
	при горизонтальной прокладке	при вертикальной прокладке
Из цветных металлов	0,6—0,8	1
Стальные наружные диаметры:		
8—14 мм	0,75	1—1,5
22—35 »	2—3	3—4
свыше 35 до 60 мм	3—4	4—5

2.59. Расстояния между местами крепления трубных проводок из металлических труб должны соответствовать указанным в табл. 1.

2.60. Расстояния между местами крепления пластмассовых труб или пучков из них должны быть не более указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наружный диаметр трубы или пучка труб, мм	Расстояние между местами крепления, м	
	при горизонтальной прокладке	при вертикальной прокладке
До 10	0,3	0,5
Свыше 10 до 25	0,5	0,8
» 25 » 40	0,7	1,2
» 40	0,9	1,5

2.61. При температуре окружающей или транспортируемой среды 40° С и выше проводки из пластмассовых труб на горизонтальных участках должны прокладываться на сплошных опорных поверхностях, а на вертикальных участках расстояние между креплениями должно быть уменьшено вдвое против указанных в табл. 2. На сплошных опорных поверхностях должны прокладываться также трубные проводки из пластмассовых труб, по которым транспортируются жидкости или влажные газы.

2.62. Расстояния между опорными конструкциями для прокладки трубных кабелей должны быть:

на горизонтальных участках — 0,5—0,7 м;

на вертикальных — до 1 м.

На горизонтальных участках трубные кабели допускается крепить через одну опорную конструкцию.

При температуре окружающей или транспортируемой среды 40° С и более трубные кабели на горизонтальных участках должны быть уложены на сплошных опорных поверхностях.

2.63. Крепление трубных кабелей на прямолинейных участках трассы, а также у соединительных коробок и щитов должно быть неподвижным (жестким). Остальные крепления должны быть свободными и допускать

продольное смещение трубных кабелей при изменении их длины от температуры.

Крепление трубных кабелей на поворотах не допускается.

Вершина поворота должна лежать на свободной опоре. На расстоянии 0,5—0,7 м от вершины поворота трубный кабель должен быть закреплен свободным креплением.

2.64. При групповой прокладке на общих конструкциях трубных проводок из труб различных диаметров и материалов расстояния между местами крепления принимаются наименьшие из допускаемых для труб в данной группе.

2.65. Закрепление трубных проводок на несущих конструкциях, стенах или перекрытиях должно производиться нормализованными крепежными деталями, легко разбираемыми и восстанавливаемыми в любой окружающей среде; крепление трубных проводок приваркой запрещается. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

2.66. Трубные проводки должны быть закреплены:

а) на расстояниях не более 200 мм от ответвительных частей (с каждой стороны);

б) по обе стороны поворотов (изгибов труб) на расстояниях, обеспечивающих самокомпенсацию тепловых удлинений трубных проводок и указанных в проекте;

в) по обе стороны отстойных и прочих сосудов, если сами сосуды не закреплены; при длине соединительной линии с какой-либо стороны сосуда менее 250 мм крепление трубы к несущей конструкции не производится;

г) по обе стороны П-образных компенсаторов на расстояниях 250 мм от изгиба компенсаторов при установке компенсаторов в местах перехода трубных проводок через температурные швы в стенах.

2.67. В местах креплений пластмассовые трубы или пучки труб должны быть обернуты листовой резиной толщиной 1—1,5 мм так, чтобы прокладка выступала за края деталей крепления (скобы, подвески и т. п.) с каждой стороны на 3—5 мм.

Прокладки должны быть также установлены в местах соприкосновения пластмассовых трубных проводок с кромками металлических деталей.

2.68. Изменение направления трубных проводок, как правило, должно выполняться соответствующим изгибом труб. Допускается для изменения направления трассы труб применять стандартизированные или нормализованные элементы, за исключением случаев, указанных в п. 2.102 настоящей главы.

2.69. В проекте должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие компенсацию тепловых удлинений трубных проводок. Для случаев, когда проектом предусмотрена самокомпенсация температурных удлинений трубных проводок на поворотах и изгибах, в проекте должно быть указано на каких расстояниях от поворота (изгиба) следует закреплять трубы.

Пластмассовые трубные проводки и трубные кабели должны укладываться на несущие конструкции свободно, без натяжения с учетом изменения длины от перепада температур.

2.70. Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий должны иметь П-образные компенсаторы. Места установки компенсаторов и их количество должны быть указаны в проекте.

2.71. На горизонтальных трубных проводках, прокладываемых с уклоном, П-образные компенсаторы, «утки» и т п. следует располагать так, чтобы они не являлись наивысшей или наинизшей точкой трубной проводки и исключалась возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата.

2.72. На наружных установках конструкции, по которым прокладываются трубные проводки (мосты и т. п.), на прямых участках через каждые 50 м должны иметь зазоры, компенсирующие тепловые изменения их длины.

2.73. Трубные проводки всех назначений и капилляры манометрических термометров, проходящие в зоне воздействия нагретых или охлажденных поверхностей, должны иметь защиту от этого воздействия, выполненную в соответствии с проектом.

2.74. В месте подключения обогревающей трубной проводки к магистрали теплоносителя должна устанавливаться запорная арматура. Подключение обогревающей трубной проводки к запорной арматуре должно осуществляться разъемным соединением.

2.75. При монтаже трубных проводок допускается применять неразъемные и разъемные соединения.

К неразъемным соединениям относятся соединения, которые можно разобрать только с нарушением целостности трубы или для разъема которых необходимо вращение одной или нескольких соединенных труб.

К разъемным соединениям относятся соединения, которые можно разобрать без нарушения целостности трубы или разъем которых происходит без вращения соединенных труб.

2.76. Выполнение разъемных и неразъемных соединений труб должно обеспечивать:

а) механическую прочность трубопровода при воздействии на него внутренних и внешних сил при монтаже и в процессе эксплуатации;

б) механическую прочность и плотность соединения при воздействии на него давления заполняющей среды в процессе испытаний и при всех возможных эксплуатационных режимах.

Выполнение разъемных соединений, кроме указанного, должно обеспечивать легкость сборки и разборки стандартным или специальным инструментом.

2.77. При соединениях труб в групповых трубных проводках и соединениях трубных блоков разъемные и неразъемные соединения должны располагаться со сдвигом для обеспечения возможности свободного применения инструмента для монтажа или демонтажа трубных проводок.

2.78. Запрещается располагать соединения труб любого типа:

а) на компенсаторах;

б) на изогнутых участках;

в) в местах крепления на опорных конструкциях.

Соединения труб следует располагать на расстояниях не менее 200 мм от мест крепления.

При групповых прокладках блоками расстояния между разъемными соединениями должны быть указаны в проекте с учетом технологии блочного монтажа.

2.79. Присоединение трубных проводок к приборам и средствам автоматизации должно выполняться при помощи присоединительных устройств или ввертных или навертных стандартизированных трубных соединений

так, чтобы в корпусах и присоединительных устройствах приборов и средств автоматизации не возникало механических напряжений.

2.80. Резиновые или из иного эластичного материала трубы, соединяющие трубные проводки с приборами и средствами автоматизации, должны быть надеты на всю длину присоединительных наконечников; трубы должны быть проложены без перегибов, свободно.

2.81. Все трубные проводки должны быть замаркированы. Маркировочные знаки, наносимые на бирки, должны соответствовать маркировке трубных проводок по проекту.

Маркировочные бирки должны быть прочно прикреплены к трубам во всех местах, где заканчивается непрерывная линия трубной проводки в каждом помещении.

2.82. Нанесение защитных покрытий должно производиться по хорошо очищенной, а в необходимых случаях и обезжиренной поверхности труб и металлоконструкций. Окрашенные поверхности должны быть гладкими, ровными, без пропусков, морщин и трещин.

Цвет окраски трубных проводок в зависимости от заполняющих их сред должен выбираться проектной организацией в соответствии с ГОСТ на опознавательную окраску трубопроводов промышленных предприятий.

При отсутствии соответствующих указаний в проекте цвет покрытия принимается черный.

Трубы из цветных металлов окрашиваются только в случаях, оговоренных в проекте. Пластмассовые трубы окраске не подлежат. Металлические трубы, предназначенные для прокладки в них трубных проводок, должны быть окрашены внутри и снаружи, за исключением труб, прокладываемых в бетоне, которые должны окрашиваться только внутри.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ СВЫШЕ 10 (100) ДО 100 (1000) МПа (КГС/СМ²)

2.83. Все элементы трубных проводок и сварочные материалы, поступающие на склад монтажной организации, подлежат проверке внешним осмотром. При этом производится также проверка наличия и качества соот-

ьетствующей документации и составляется акт в соответствии с п. 2.86 настоящей главы.

2.84. Элементы трубных проводок должны быть снабжены следующими документами:

а) сертификатами на материалы (трубы, электроды, флюсы и т. п.);

б) паспортами на изделия (арматуру, соединительные части, крепежные изделия и т. п.);

в) копиями ведомостей индивидуальной приемки труб на складе заказчика;

г) актами на обезжиривание элементов трубных проводок, предназначенных для заполнения кислородом.

Материалы и изделия, не имеющие указанных документов, в монтаж не принимаются.

2.85. При внешнем осмотре труб производится:

а) проверка наличия клейм завода-изготовителя на трубах или бирке и клейм заказчика на трубах;

б) выявление дефектов, определяемых невооруженным глазом.

При внешнем осмотре арматуры устанавливается наличие клейм, отсутствие видимых повреждений ее частей и особенно уплотняющих поверхностей, а также комплектность поставки.

При внешнем осмотре фасонных частей, фланцев, шпилек, гаек и линз устанавливается наличие клейм и орнаментовки, отсутствие дефектов и коррозии.

2.86. По результатам проверки труб, изделий и сварочных материалов при поступлении их на склад монтажной организации составляется акт, в котором указывается их соответствие проектным спецификациям, подтверждается наличие необходимой технической документации и допустимость выдачи их в монтаж.

2.87. Все элементы трубных проводок должны храниться в закрытых складах на стеллажах или на деревянном полу.

Хранение и приемка на складе монтажнои организации элементов трубных проводок должны быть организованы таким образом, чтобы при выдаче деталей со склада были полностью устранены какие-либо ошибки, для чего необходимо:

а) сортировку изделий производить по сертификатам и паспортам;

б) хранить изделия партиями одного размера и из одинакового материала строго по давлениям и температурным ступеням;

в) обеспечить сохранность бирок на трубах малого диаметра и знаков клеймения, маркировки и т. д. на всех изделиях;

г) всю техническую документацию, прибывшую с изделиями, хранить с этими изделиями. Запрещается изъятие технической документации из упаковочных ящиков изделий до выдачи этих изделий в монтаж.

2.88. Принятые на склад монтажной организации трубы и изделия для трубных проводок выдаются со склада в производство и в монтаж с обязательным приложением следующих документов:

а) копий сертификатов заводов-изготовителей;

б) паспортов изделий;

в) актов проверки изделий на складе;

г) складских ведомостей труб;

д) ведомостей индивидуальной приемки труб;

е) актов на обезжиривание арматуры трубных проводок, предназначенных для заполнения кислородом.

2.89. Обработка труб должна производиться по технологическим картам, разрабатываемым организацией, выполняющей эту работу.

2.90. Резка труб, изготовленных из легированных сталей, должна производиться только механическим способом.

2.91. Если труба разрезается на два или несколько отрезков, на каждом из них на обоих концах должны быть выбиты следующие клейма:

а) номер партии разрезанной трубы;

б) материал трубы;

в) индивидуальный (складской) номер разрезанной трубы с прибавлением соответствующего индекса (например, при резке трубы с индивидуальным номером 80 индивидуальные номера отрезков будут 80-1, 80-2 и т. д.);

г) клеймо с маркой организации, производящей заготовку труб.

2.92. На каждый новый отрезок трубы, полученный в результате резки трубы, должна быть заведена учетная карточка, в которой проставляются все данные о

трубе из ведомости индивидуальной приемки труб на складе заказчика.

2.93. После резки трубы каждый ее отрезок должен быть подвергнут проверке, при этом устанавливается:

а) соответствие наружного, внутреннего диаметров и толщины стенки труб в месте реза размерам, установленным государственным стандартом или техническими условиями;

б) отсутствие в металле труб расслоений, трещин, закатов и других дефектов.

При несоответствии размеров труб государственному стандарту или техническим условиям или при обнаружении дефектов металла труб, последние не допускается подвергать дальнейшей обработке.

2.94. Концы труб под линзовые уплотнения должны быть обработаны в соответствии с ГОСТ на присоединительные резьбовые концы арматуры и труб под линзовые уплотнения на $P_у$ 200—1000 кгс/см^2.

Подготовка кромок труб, предназначенных для сварки, должна производиться только механическим способом.

2.95. При механической обработке (проточке, торцовке, нарезке резьбы, подготовке кромок под сварку) необходимо следить за качеством металла по стружке и по вновь образовавшимся поверхностям с целью выявления внутренних дефектов при снятии верхних слоев металла.

2.96. Центровка труб при обработке на станке должна производиться по внутреннему диаметру трубы.

Обработка уплотняющей конусной поверхности и нарезка резьбы должны производиться с одной установки.

2.97. Нарезка резьбы на трубах должна производиться по второму классу точности по ГОСТ на допуски метрических резьб диаметром от 1 до 600 мм.

Резьба должна проверяться в следующем порядке:

а) чистота профиля резьбы — внешним осмотром;

б) длина резьбы и длина сбегов — линейкой;

в) наружный диаметр резьбы — штангенциркулем;

г) средний диаметр резьбы — навертыванием проходного и непроходного калибров, причем проходное кольцо должно навертываться без рывков и заеданий на всю длину резьбы, за исключением сбега.

2.98. Конусные уплотнительные поверхности трубы должны проверяться путем:

а) измерения диаметра уплотнительной поверхности мерительным инструментом;

б) проверки конуса конусным калибром;

в) проверки шероховатости поверхности конуса по эталону шероховатости в соответствии с ГОСТ на параметры и характеристики шероховатости поверхности.

Проверку правильности заготовки торцов труб под сварку следует производить угольником. Зазор между торцом трубы и прилегающей стороной угольника должен быть не более 0,5 мм. Правильность разделки кромки должна проверяться специальным шаблоном, дающим возможность проконтролировать величину угла скоса и форму разделки. Отклонение угла не должно превышать величины, указанной в чертеже или технологической карте. На годные трубы должно быть нанесено клеймо монтажной организации на расстоянии 200 мм от торца трубы.

2.99. Трубы, концы которых обработаны для сборки на фланцах, должны быть укомплектованы фланцами. На боковых поверхностях фланцев следует наносить номера труб и их концов и клеймо монтажной организации, удостоверяющее правильность комплектования труб с фланцами. Под тем же номером должна быть сделана запись ведомости проверки фланцевых соединений.

2.100. Каждая заготовленная труба с комплектующими деталями перед выдачей ее в монтаж должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с ГОСТ на условные, пробные и рабочие давления.

Гидравлические испытания заготовок труб и деталей на $P_р > 10$ МПа (100 кгс/см^2) должны производиться в заготовительных мастерских на специально оборудованных рабочих местах, удаленных от мест возможного скопления людей и от проходов.

В качестве испытательной среды, как правило, должно применяться индустриальное масло по ГОСТ на индустриальные масла.

Трубы и детали для трубных проводок, заполняемых кислородом, должны испытываться только водой.

Трубы и детали должны быть выдержаны под проб-

ным давлением в течение 5 мин. Если по манометру не наблюдается падения давления, давление снижается до рабочего; производится осмотр испытуемых труб и деталей и выявление дефектов (выпучин, запотеваний и т. п.).

2.101. Внутренняя поверхность каждой трубы должна быть тщательно очищена от смазки, грязи, стружки и т. п. Качество очистки проверяется протяжкой пыжа из белой ткани.

Укомплектованная фланцами труба должна быть заглушена с обоих концов деревянными пробками, а все обработанные поверхности смазаны консистентной смазкой (кроме трубных проводок, заполняемых кислородом). Трубы должны транспортироваться к месту установки с навернутыми на них фланцами.

2.102. При заготовке и монтаже следует избегать изгибания труб, применяя отводы и угольники, изготовляемые заводами.

При необходимости изгибание труб должно производиться согласно утвержденной в установленном порядке инструкции на эти работы.

2.103. Фланцевые и резьбовые соединения должны выполняться в соответствии с рабочими чертежами, государственными стандартами и соответствующими нормалями, утвержденными в установленном порядке.

2.104. Присоединение труб к местам отборов импульсов и к приборам и средствам автоматизации должно выполняться резьбовым соединением или фланцевым присоединением.

Фланцевое присоединение должно выполняться теми же элементами, что и фланцевое соединение, за исключением стяжных шпилек, которые должны быть заменены на упорные.

Гнезда для упорных шпилек должны быть выполнены в соответствии с действующими нормалями.

2.105. Перед сборкой трубных проводок со всех уплотнительных поверхностей труб, линз, арматуры и фасонных деталей должны быть удалены консервирующие смазки. Особенно тщательно должны промываться и вытираться досуха уплотнительные поверхности всех элементов трубных проводок. Должно быть проверено качество обработки линз и уплотнительных поверхностей труб и арматуры.

2.106. Уплотнительные линзы перед установкой на трубных проводках с рабочей температурой до 200° С (кроме трубных проводок, заполняемых кислородом) должны смазываться солидолом или другой консистентной смазкой, не засоряя прохода трубы.

Линзы, монтируемые на трубных проводках с рабочей температурой выше 200° С, должны устанавливаться на место после промывки без смазки.

Масла, применяемые для смазки линз, должны храниться в закрытой таре, предохраняющей масло от загрязнения и пыли.

2.107. Для уплотнения фланцевых соединений трубных проводок, заполняемых кислородом, должны применяться плоские или линзовые прокладки из меди по ГОСТ на марки меди, из латуни по ГОСТ на марки латуни или нержавеющей стали по ГОСТ на марки высоколегированных сталей и сплавов.

2.108. При монтаже трубных проводок категорически запрещаются натяги, подгибка и тому подобные перенапряжения труб, за исключением специально оговоренных в рабочем проекте.

2.109. Сборка фланцевого соединения должна осуществляться следующим образом: затяжка производится постепенно, поочередным при трех болтах и переменным (крест-накрест) при четырех болтах завертыванием гаек с целью недопущения перекосов.

Окончательная затяжка должна производиться специальными ключами с регулируемым крутящим моментом по ГОСТ на ключи с регулируемым крутящим моментом.

При затяжке необходимо следить за параллельностью между фланцами и торцами труб, которая должна проверяться щупом и шаблоном с одновременной проверкой отсутствия зазора между опорными поверхностями фланца и гаек.

После окончательной затяжки фланцевого соединения должна быть проверена правильность его сборки путем замера зазора между торцами собираемых труб.

Величина зазора, замеренная в трех точках по периметру соединения, не должна отклоняться от величины, установленной нормалью на фланцевое соединение.

2.110. Применение неразъемных сварных соединений

при изготовлении элементов трубных проводок допускается только в случаях, предусмотренных в рабочем проекте. Категорически запрещается замена фланцевых соединений на сварные соединения без разрешения проектной организации.

2.111. Все электроды и флюсы не более чем за 2—3 ч до сварки должны просушиваться при температуре 220—250° С в течение 3—4 ч.

Если по технологической инструкции требуется подогрев трубы перед сваркой, он должен быть осуществлен на длине трубы не менее трех толщин ее стенки.

При подогреве должен осуществляться контроль температуры с точностью ±10° С.

При многослойных сварных швах наложению каждого нового слоя должен предшествовать тщательный осмотр ранее наложенного слоя после очистки его от шлака и брызг.

2.112. Расстояния в свету между трубами должны обеспечивать удобную их сборку на фланцах или других соединителях.

Расстояния между опорами (креплениями) трубных проводок должны быть при наружном диаметре: до 15 мм — 1—1,5 м; до 25 мм — 1,5—2 м; до 35 мм — 2—3 м.

2.113. Крепление труб должно производиться только хомутами. Безметизное крепление труб и крепление нескольких труб одним хомутом не допускается.

2.114. При производстве работ по прокладке и соединениям труб должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность уплотнительных поверхностей и недопустимость засорения трубных проводок и арматуры.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОКЛАДКЕ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК НИЗКОГО ВАКУУМА [(АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ БОЛЕЕ 4,66 кПа (35 мм рт. ст.)]

2.115. Трубы для трубных проводок низкого вакуума должны применяться согласно п. 2.5 настоящей главы, за исключением пластмассовых труб и трубного кабеля.

Допускается применять для присоединения трубных проводок к приборам специальные резиновые вакуумные трубы (например, из резины 7889 ТУ МХП 1472-54), при

этом соединение резиновых труб между собой и установка на них запорной арматуры не рекомендуется.

2.116. Трубы, арматура и соединительные части должны быть очищены механическим путем от грязи и ржавчины, промыты водой, просушены и продуты сжатым воздухом или инертным газом.

Травление труб, арматуры и соединительных частей должно выполняться в случаях, предусмотренных проектом, с обязательной последующей нейтрализацией до полного обезжиривания внутренней поверхности и просушкой.

Для продувки и сушки труб должен применяться сухой подогретый воздух (или инертный газ), очищенный от масла и пыли.

2.117. Трубные проводки должны быть выполнены на всем протяжении из труб одной марки и диаметра; переход на другую марку или диаметр допускается только в местах подключения проводок к приборам и средствам автоматизации.

2.118. Соединения трубных проводок должны быть выполнены так, чтобы при воздействии на них давления внешней среды не было натекания воздуха внутрь проводок выше норм, установленных для данных технологических трубопроводов и оборудования.

2.119. Трубы для вакуумных проводок, как правило, должны соединяться следующими разъемными соединениями:

а) фланцевыми, обработанными по пятому классу точности в соответствии с ОСТ на допуски и посадки с уплотняющими прокладками;

б) трубными соединителями.

2.120. Для фланцевых соединений должны применяться прокладки: резиновые — при температуре от минус 20 до 130° С; фторопластовые — при температуре от минус 75 до 200° С.

2.121. Фланцы должны быть приварными и их напасовка должна производиться с помощью приспособлений, гарантирующих перпендикулярность плоскости фланца к оси трубы. Положение напасованных фланцев должно фиксироваться короткими швами-прихватками, выполняемыми теми же сварщиками, которые выполняют сварку стыков.

2.122. Неразъемные соединения вакуумных трубных проводок должны выполняться сваркой или пайкой.

При сварке и пайке вакуумных трубных проводок необходимо выполнять следующие требования:

а) подготовка концов труб под сварку и зазор между стыкуемыми трубами должны соответствовать ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений стальных трубопроводов;

б) кромки труб и присадочный материал (только при газовой сварке) должны быть очищены до блеска, а затем обезжирены;

в) зазоры между спаиваемыми концами должны быть минимальными, но обеспечивающими заполнение расплавленным припоем всех пор и неровностей в месте спая;

г) должны быть обеспечены равномерность нагрева и охлаждения стыков после пайки и правильность выбора температуры, до которой нагреваются спаиваемые детали; температура плавления припоя и образующихся при пайке химических соединений должна быть выше рабочей температуры вакуумных трубных проводок не менее чем на 50° С;

д) готовый шов должен быть тщательно очищен и промыт для удаления следов флюса.

ИСПЫТАНИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

2.123. Полностью смонтированные трубные проводки должны быть подвергнуты внешнему осмотру и испытаниям на прочность и плотность. При проведении указанных испытаний участие представителей Госгортехнадзора СССР не требуется.

Внешним осмотром проверяется соответствие смонтированных трубных проводок проекту и соответствие качества выполненных работ требованиям настоящей главы СНиП.

Прочность и плотность смонтированных трубных проводок проверяется гидравлическими или пневматическими испытаниями путем создания в них пробного давления $P_{пр}$ в соответствии с п. 2.137 настоящей главы СНиП.

2.124. Испытание пластмассовых трубных проводок разрешается производить не ранее чем через 2 ч после выполнения последней сварки труб.

2.125. Прочность и плотность импульсных и вспомогательных трубных проводок, заполняемых жидкостями, а также негорючими и нетоксичными газами, командных гидравлических проводок, обогревающих и питающих проводок, должны проверяться гидравлическими испытаниями.

2.126. Прочность импульсных и вспомогательных трубных проводок, заполняемых горючими и токсичными газами, а также кислородом, должна проверяться гидравлическими испытаниями, а их плотность — пневматическими испытаниями.

Исключение составляют трубные проводки, заполняемые кислородом и работающие при давлении меньше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), прочность которых проверяется пневматическими испытаниями.

2.127. Трубные проводки, заполняемые горючими и токсичными газами, должны подвергаться дополнительным испытаниям на плотность с определением падения давления во всех случаях, когда это предусматривается проектом.

Трубные проводки, заполняемые кислородом, должны испытываться на плотность с определением падения давления во всех случаях. Время выдержки под пробным давлением устанавливается в проекте, но должно быть не менее 12 ч.

2.128. Трубные проводки считаются выдержавшими испытание, если падение давления в них не превышает следующих значений для трубных проводок, заполняемых:

горючими газами — 1% в 1 ч;
токсическими газами — 0,5% в 1 ч;
кислородом — 1% в 1 ч.

Указанные нормы относятся к трубной проводке с условным проходом 50 мм. При испытании трубных проводок с другими условными проходами норма падения давления в них определяется произведением приведенных выше значений падения давления на коэффициент, подсчитанный по формуле $K = \frac{50}{D_y}$, где D_y — условный проход испытуемой трубной проводки в мм.

2.129. Прочность и плотность трубных проводок, предназначенных для работы при низком вакууме, должны проверяться гидравлическими испытаниями.

2.130. Прочность и плотность трубных проводок к приборам и средствам автоматизации при наружном диаметре труб до 10 мм и пробном давлении до 0,25 МПа (2,5 кгс/см^2) допускается проверять пневматическими испытаниями.

2.131. Испытанию должна подвергаться вся линия, от места отбора до прибора или датчика.

Допускается в технически обоснованных случаях производить испытание линии по частям. Разбивка линий на части должна производиться монтажной организацией по согласованию с заказчиком.

2.132. Рекомендуется, по согласованию с заказчиком и организацией, монтирующей технологические трубопроводы, проводить испытания трубных проводок к приборам и средствам автоматизации совместно с технологическими трубопроводами.

2.133. За прочность и плотность стыков (гарантийных) в местах присоединения трубных проводок (после их испытания) к приборам и средствам автоматизации, технологическим трубопроводам и оборудованию, а также в местах соединения отдельных испытуемых участков несет ответственность монтажная организация.

2.134. Перед проведением испытаний на прочность и плотность все трубные проводки независимо от назначения должны быть подвергнуты:

а) внешнему осмотру с целью обнаружения дефектов монтажа, соответствия их проекту и готовности к испытаниям;

б) продувке, а в необходимых случаях — промывке.

Продувка трубных проводок должна производиться сжатым воздухом или инертным газом.

Трубные проводки, заполняемые кислородом, должны продуваться только инертным газом.

Сжатый воздух или инертный газ, применяемый для продувки, должен быть осушен и очищен от масла и пыли.

Трубные проводки для пара и воды допускается продувать и промывать рабочей средой.

Продувка трубных проводок должна производиться при отсоединенных приборах и датчиках.

2.135. Перед проведением испытаний трубные проводки должны быть отсоединены от приборов и отборных

устройств и заглушены. Конструкция заглушек должна исключать возможность их срыва при испытательных давлениях.

На трубные проводки, предназначенные для работы при давлении $P_р > 10$ МПа (100 кгс/см^2), должны устанавливаться заглушки с указателями.

2.136. Трубопроводы, подводящие испытательную жидкость, воздух или инертные газы от насосов, компрессоров, баллонов и т. п. к трубным проводкам, должны быть предварительно испытаны гидравлическим давлением в собранном виде с запорной арматурой и манометрами.

2.137. Пробное давление ($P_{пр}$), создаваемое в трубных проводках, как правило, должно быть:

а) при рабочих давлениях до 0,5 МПа (5 кгс/см^2) — 1,5 $P_р$ ($P_р$ — рабочее давление), но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2);

б) при рабочих давлениях свыше 0,5 МПа (5 кгс/см^2) — 1,25 $P_р$, но не менее $P_р$+0,3 МПа (3 кгс/см^2).

Пробные давления, отличные от указанных, должны применяться при испытаниях в следующих случаях:

а) трубные проводки, предназначенные для работы под низким вакуумом, должны испытываться давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2);

б) трубные проводки, выполненные полиэтиленовыми или поливинилхлоридными трубами, предназначенные для работы при рабочем давлении до 0,14 МПа (1,4 кгс/см^2), должны испытываться пневматическим давлением 0,3 МПа (3 кгс/см^2);

в) трубные проводки, выполненные полиэтиленовыми или поливинилхлоридными трубами, предназначенные для работы при рабочем давлении свыше 0,14 МПа (1,4 кгс/см^2), должны испытываться гидравлическим давлением, равным 1,5-кратному рабочему давлению;

г) трубные проводки, заполняемые кислородом, рассчитанные на рабочее давление до 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), должны подвергаться пневматическому испытанию при пробном давлении, равном рабочему, увеличенному на 0,03 МПа (0,3 кгс/см^2).

2.138. Манометры и вакуумметры, применяемые для испытаний, должны иметь пределы измерения, равные

4/3 измеряемого давления и класс точности не ниже 1,6.

2.139. Не рекомендуется проводить гидравлические испытания при температуре окружающего воздуха ниже 5° С.

2.140. В качестве испытательной среды при гидравлических испытаниях должна применяться вода. При необходимости проведения испытаний при температуре окружающего воздуха ниже 5° С в качестве испытательной среды должны применяться растворы хлористого кальция в воде или масла индустриальные марок 12; 20; 20в по ГОСТ на индустриальные масла.

Для испытания трубных проводок, заполняемых кислородом, применение масла категорически запрещается.

2.141. При гидравлических испытаниях устройство для подвода испытательной жидкости должно находиться в самой нижней точке испытуемой трубной проводки, а устройство для отвода воздуха — в самой верхней точке.

2.142. При гидравлических испытаниях трубные проводки должны быть выдержаны в течение 5 мин, затем давление должно быть снижено до рабочего и произведен тщательный осмотр проводок. При этом металлические трубные проводки должны быть подвергнуты обстукиванию молотком весом не более 0,5 кг.

2.143. Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если при гидравлических испытаниях не обнаружится падение давления, а при осмотре не будет выявлено выпучин, трещин, течей и запотеваний.

По окончании гидравлических испытаний из трубных проводок должна быть спущена испытательная жидкость и произведена их продувка.

2.144. При пневматических испытаниях в качестве испытательной среды должен применяться воздух, а при недопустимости его применения — азот или другой инертный газ, имеющийся на объекте. Воздух и инертные газы должны быть свободны от влаги, масла и пыли.

2.145. При пневматических испытаниях на прочность давление в трубной проводке должно подниматься до испытательного и выдерживаться в течение 5 мин; затем испытательное давление должно быть снижено до рабочего, при котором проводятся осмотр и выявление де-

фектов. Окончательный осмотр трубных проводок производится при рабочем давлении и совмещается с испытанием их на плотность.

2.146. При пневматических испытаниях на плотность (в случае гидравлических испытаний на прочность) давление в трубной проводке должно подниматься до испытательного, при котором проводка должна находиться в течение времени, необходимого для осмотра и выявления неплотностей.

2.147. Для выявления дефектов при пневмоиспытаниях трубных проводок должны применяться пенообразующие растворы.

2.148. Не допускается при пневматических испытаниях обстукивать молотком трубные проводки, находящиеся под давлением.

2.149. Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если при пневматических испытаниях не обнаружится падение давления по манометру и не будет выявлено выпучин, трещин и течей.

2.150. Испытания на плотность трубных проводок давлением $P_р > 10$ МПа (100 кгс/см^2) разрешается проводить только после полного окончания гидравлических испытаний трубной проводки и оформления акта испытаний.

2.151. Перед испытаниями на плотность трубных проводок на давление $P_р > 10$ МПа (100 кгс/см^2) на трубных линиях должны быть установлены предохранительные клапаны, предварительно отрегулированные на автоматическое открытие при давлении, превышающем рабочее на 8%. Предохранительные клапаны должны быть предусмотрены проектом.

2.152. По окончании испытаний должен быть составлен акт испытаний по формам, приведенным в приложениях 4 и 5.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОВОДКИ

3.1. Монтаж электрических проводок систем автоматизации должен выполняться в соответствии с требованиями главы СНиП по монтажу электротехнических устройств, а также нормами и правилами, изложенными в настоящей главе.

3.2. Для монтажа электропроводок систем автоматизации должны, как правило, применяться кабели и провода с алюминиевыми жилами минимальным сечением 2,5 мм^2.

Кабели и провода с медными жилами должны применяться в случаях, оговоренных ПУЭ, а также:

а) в цепях термометров сопротивления и термопар;

б) в цепях измерения, управления, питания, сигнализации и т. п. (в том числе в цепях телемеханических устройств), напряжением до 60 В при сечении жил проводов и кабелей до 0,75 мм^2.

Минимально допустимые сечения жил проводов и кабелей электропроводок систем автоматизации должны быть:

а) в цепях напряжением до 60 В — не менее 0,2 мм^2 (диаметр 0,5 мм) для медных и 2,5 мм^2 — для алюминиевых проводников;

б) в цепях напряжением свыше 60 В — не менее 1 мм^2 для медных и 2,5 мм^2 для алюминиевых проводников.

Допускается в цепях напряжением свыше 60 В применение медных проводов и кабелей сечением 0,75 мм^2 (кроме электропроводок в защитных трубах и глухих коробах), если это не ограничивается допустимыми токовыми нагрузками, падением напряжения, необходимым сопротивлением, конструкцией выводов приборов и аппаратов, зажимов или другими конструктивными соображениями.

3.3. Трубы для электропроводок должны выбираться согласно указаниям главы СНиП по монтажу электротехнических устройств, при этом, как правило, должны применяться трубы из полимерных материалов.

В обоснованных случаях допускается применение стальных тонкостенных труб (трубы электросварные или водогазопроводные легкие) с условным проходом 15, 20, 40 и 50 мм.

Стальные водогазопроводные обыкновенные трубы по ГОСТ 3262—62 разрешается применять только для электропроводок во взрывоопасных установках.

Стальные водогазопроводные усиленные и бесшовные трубы применять для электропроводок запрещается.

Соединение стальных защитных труб и присоедине-

ние их к протяжным коробкам электросваркой или газовой сваркой разрешается в помещениях всех классов, кроме взрывоопасных, если толщина стенки труб более 2 мм, при этом сварка должна производиться с применением накладной муфты.

Соединение защитных труб сваркой встык запрещается.

Допускается стальные электросварные трубы с толщиной стенки 1,6—2 мм соединять безрезьбовыми муфтами.

3.4. Электропроводки в трубах должны быть закреплены: не дальше 0,8 м от приборов, исполнительных механизмов и т. п.; не дальше 0,3 м от соединительных и протяжных коробок.

3.5. Присоединения электропроводок к приборам и электрооборудованию должны быть выполнены так, чтобы в корпусе и присоединительном устройстве приборов и средств автоматизации не возникало механических напряжений, вызванных этими присоединениями, а провода в трубах не должны быть натянуты.

Для присоединения кабелей или проводов к приборам и средствам автоматизации, имеющим штепсельные разъемы, а также имеющим вводные и присоединительные устройства, в которых затруднен ввод и подключение кабелей и проводов с однопроволочными жилами, вблизи них должны быть установлены соединительные коробки или сборки зажимов, от которых проводки должны быть выполнены кабелями или проводами с гибкими жилами.

У приборов, имеющих кабельные выводы, должны быть установлены соединительные коробки или сборки зажимов для соединения выводов с внешними электропроводками.

3.6. При прокладке электропроводок систем автоматизации в коробах коэффициент выполнения коробов, т. е. отношение суммарной площади сечения проводов, прокладываемых в коробе, к площади поперечного сечения короба, должен быть в пределах 0,3—0,6 для коробов с крышками и 0,3—0,45 для глухих коробов в зависимости от сложности трассы коробов.

3.7. Концевые заделки и соединение кабелей и проводов и присоединение их жил к зажимам и контактам

приборов и средств автоматизации должны выполняться согласно главе СНиП по монтажу электротехнических устройств.

3.8. Электропроводки систем автоматизации во взрывоопасных помещениях и на наружных установках должны, как правило, выполняться:

В помещениях классов В-I, В-Iа, В-II, В-IIа, В-Iб:

а) изолированными проводами — в стальных трубах;

б) бронированными кабелями — открыто на кабельных конструкциях, стальных лотках, в каналах.

В наружных взрывоопасных установках класса В-Iг:

а) изолированными проводами — в стальных трубах, в стальных коробах (в коробах — измерительные цепи напряжением не выше 12 В);

б) бронированными кабелями — открыто на кабельных конструкциях, лотках, в каналах.

Допускается прокладка проводов и небронированных кабелей с измерительными цепями напряжением не выше 12 В в стальных коробах по наружным открытым технологическим эстакадам с трубопроводами для горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей.

3.9. Во взрывоопасных помещениях классов В-Iб и В-IIа допускается открытая прокладка на кабельных конструкциях и лотках небронированных кабелей, если они не подвергаются химическому воздействию окружающей среды и отсутствует возможность их механического повреждения; при необходимости прокладки небронированных кабелей во взрывоопасных помещениях других классов и на наружных установках класса В-Iг они должны быть заключены в стальные защитные трубы (в наружных установках небронированные кабели с измерительными цепями напряжением не выше 12В допускается прокладывать и в стальных коробах).

3.10. Монтаж электропроводок систем автоматизации пожароопасных установок (в помещениях и наружных) должен выполняться в соответствии с требованиями главы СНиП по монтажу электротехнических устройств.

3.11. Заземление электроустановок систем автоматизации следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП по монтажу электротехнических устройств и указаниями раздела 6 настоящей главы.

3.12. Полностью смонтированные электропроводки си-

стем автоматизации перед проведением испытаний должны быть подвергнуты внешнему осмотру, которым устанавливается соответствие смонтированных проводок проекту и требованиям настоящей главы. Электропроводки, удовлетворяющие указанным требованиям, после исправления обнаруженных дефектов подвергаются испытаниям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Электропроводки	Испытание
1	Всех видов	Измерение сопротивления изоляции электрических цепей
2	Силовых цепей и цепей питания	По п. 1 и проверка фазировки и полярности силовых цепей и цепей питания
3	В стальных трубах во взрывоопасных помещениях класса В-1	По пп. 1 и 2 и испытание на плотность разделительных уплотнений

Примечание. Испытание разделительных уплотнений по п. 3 производится согласно требованиям главы СНиП по монтажу электротехнических устройств.

3.13. Сопротивление изоляции электрических цепей измеряется в полностью смонтированных электропроводках между всеми жилами кабеля или всеми жилами проводов в трубе (коробе), а также между каждой жилой и металлической защитной оболочкой кабеля или между каждой жилой провода или кабеля в неметаллической оболочке и трубой, коробом, лотком, конструкцией щита, пульта и т. п.

3.14. Измерение сопротивления изоляции электропроводок систем автоматизации (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т. п.) производится мегомметром на напряжение 1000 В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 1 МОм.

В случае, если величина сопротивления изоляции окажется ниже указанной нормы, должны быть проведены дополнительные испытания на электрическую проч-

ность повышенным напряжением промышленной частоты 1000 В или мегомметром на напряжение 2500 В. Продолжительность приложения испытательного напряжения — 1 мин.

Во время измерения сопротивления изоляции провода и кабели должны быть подключены к сборкам зажимов щитов, пультов и соединительных коробок.

Приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегомметром 1000 В, должны быть отключены.

Сопротивление изоляции этих приборов, аппаратов и проводок и методы его измерения должны соответствовать нормам для этих устройств.

По результатам измерения сопротивления изоляции составляется акт по форме, приведенной в приложении 6.

4. ЩИТЫ И ПУЛЬТЫ

4.1. Щиты и пульты должны поставляться в законченном для монтажа виде с аппаратурой и комплектующими изделиями, с электрической и трубной внутренней проводкой, подготовленными к включению внешних электрических и трубных проводок, с конструкциями для установки и крепления приборов, аппаратуры, ввода и крепления подводимых к щитам и пультам кабелей и труб, а также крепежными изделиями для сборки и установки щитов и пультов на объекте. При этом, как правило, должна обеспечиваться поставка на объект щитов, предварительно собранных на заводах или в мастерских монтажных управлений в блоки.

4.2. При установке на стенах малогабаритных шкафных щитов с дверью на боковой стенке расстояние между щитом и стеной должно быть таким, чтобы дверь открывалась не менее чем на 100°.

4.3. Щиты и пульты при установке должны быть выверены по отвесу и уровню, после чего закреплены.

Крепление щитов к фундаментам, стенам и другим элементам зданий должно выполняться только разъемными соединениями.

Панели многопанельных щитов должны быть скреплены между собой болтовыми соединениями. Зазоры

в стыках соединяемых панелей не должны превышать 2 мм на 1 м длины.

В тех случаях, когда пространство под щитом используется для подвода и раскладки труб и кабелей, вводимых в щит, на нижнюю внутреннюю раму щитов должен быть уложен настил (пол). В щитах с электрическими проводками пол должен быть неэлектропроводным.

4.4. Ввод в щиты и пульты трубных проводок и электропроводок, как правило, должен выполняться снизу, а в необходимых случаях — сверху или сбоку.

Небронированные кабели и трубы из цветных металлов и пластмассовые, вводимые в малогабаритные щиты снизу, должны быть защищены от механических повреждений.

Открытые вводы в щиты и пульты кабелей, стальных бесшовных, медных, алюминиевых и пластмассовых труб, а также капилляров манометрических термометров должны выполняться через защитные гильзы.

Уплотненные вводы в щиты и пульты кабелей и капилляров манометрических термометров должны выполняться через сальники, а труб — через переборочные соединения.

Ввод стальных труб электропроводок должен выполняться посредством патрубков из водогазопроводных труб, закрепляемых на стенках щитов или пультов контргайками.

4.5. Компенсационные провода, подключаемые к приборам с компенсационными устройствами, должны подводиться к ним, минуя сборки зажимов.

Закрепление этих проводов на щитах должно производиться способами, принятыми для выполнения проводок в щите.

4.6. Концевые заделки и подключение жил кабелей и проводов, вводимых в щиты и пульты, должны выполняться согласно требованиям главы СНиП по монтажу электротехнических устройств.

4.7. Все щиты и пульты, к которым подведен переменный ток с номинальным напряжением более 42 В или постоянный ток напряжением более 110 В, в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также на наружных установках должны быть заземлены.

Во взрывоопасных помещениях должны быть зазем-

лены все щиты и пульты, к которым подведен переменный или постоянный ток независимо от его напряжения.

Заземление щитов и пультов должно быть выполнено согласно требованиям раздела 6 настоящей главы.

4.8. Сдача смонтированных щитов и пультов осуществляется совместно с общей сдачей законченных монтажом систем автоматизации после установки приборов на щитах и пультах, ввода и подключения к ним проводок.

5. ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1. Приборы и средства автоматизации принимаются от заказчика в монтажной зоне или в местах их установки на щиты, пульты, стативы и т. п. конструкции, поставляемые в монтаж, согласно ППР, в собранном и укомплектованном виде (на МЗУ, заводах-изготовителях щитов и т. п.).

В монтаж должны приниматься приборы и средства автоматизации, прошедшие стендовую поверку и снабженные актом поверки по форме приложения 7.

5.2. Стендовая поверка представляет собой комплекс поверок отдельных характеристик и элементов приборов и средств автоматизации, необходимых для обнаружения возможных неисправностей, вызванных условиями хранения и транспортирования приборов и средств автоматизации.

При стендовой поверке проверяются:

а) целостность электрических цепей и трубных проводок;

б) сопротивление изоляции;

в) основная приведенная погрешность;

г) срабатывание регулирующей части и переключателей;

д) работа механизма передвижения диаграммной бумаги и качество записи.

При стендовой поверке не проверяются:

а) основная погрешность измерительной части жидкостных и манометрических термометров, телескопов оптических, радиационных, фотоэлектрических и цвето-

вых пирометров, скоростных и объемных счетчиков жидкости и газа, стеклянных ротаметров, датчиков и приемных устройств приборов контроля состава и качества вещества (pH-метров, газоанализаторов, солемеров и т. п.);

б) градуировка термопар и термометров сопротивления;

в) работоспособность реле, магнитных пускателей и другой пусковой аппаратуры.

5.3. Стендовая поверка приборов и средств автоматизации производится заказчиком или привлекаемыми им специализированными организациями, выполняющими работы по наладке приборов и средств автоматизации, методами, принятыми в этих организациях, с учетом требований инструкций Госстандарта СССР и заводских монтажно-эксплуатационных инструкций на приборы и средства автоматизации.

5.4. Приборы и средства автоматизации, предназначенные для установки на кислородопроводах, должны быть снабжены документами, свидетельствующими об их обезжиривании.

5.5. Принимаемые поверенные приборы и средства автоматизации должны быть подготовлены для доставки к месту монтажа. Подвижные системы должны быть арретированы; присоединительные устройства защищены от попадания в них влаги, грязи и пыли.

Вместе с приборами и средствами автоматизации должны быть переданы монтажной организации специальные инструменты, принадлежности и крепежные детали, входящие в их комплект, необходимые при монтаже и индивидуальном опробовании.

При сдаче работ инструменты и неиспользованные принадлежности должны быть возвращены заказчику.

5.6. Приборы и средства автоматизации могут быть установлены только после письменного разрешения заказчика (генподрядчика), гарантирующего их сохранность.

5.7. Размещение приборов и средств автоматизации и их взаимное расположение должны производиться по проекту. Их монтаж должен обеспечить точность измерений, предусмотренных проектом, свободный доступ к приборам и их запорным и настроечным устройствам

(кранам, вентилям, переключателям, рукояткам настройки и т. п.).

5.8. В местах установки приборов и средств автоматизации, малодоступных для монтажа и эксплуатационного обслуживания, должно быть до начала монтажа закончено сооружение лестниц, колодцев и площадок в соответствии с рабочими чертежами строительной и технологической части проекта.

5.9. Приборы и средства автоматизации должны устанавливаться при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, оговоренных в монтажно-эксплуатационных инструкциях заводов-изготовителей.

5.10. Приборы и средства автоматизации должны устанавливаться по уровню и отвесу, если конструкцией не предусмотрена установка в других положениях.

5.11. Крепление приборов и средств автоматизации к опорным конструкциям (щитам, стативам, стендам, элементам зданий и сооружений и т. п.) должно осуществляться способами, предусмотренными конструкцией приборов и средств автоматизации и деталями, входящими в их комплект.

Если в комплект отдельных приборов и средств автоматизации крепежные детали не входят, то они должны быть закреплены стандартными и нормализованными крепежными изделиями.

Крепежные изделия должны иметь защитное покрытие и не должны иметь сорванных резьб, шлиц и граней.

При наличии вибраций в местах установки приборов резьбовые крепежные детали должны иметь приспособления, исключающие самопроизвольное их отвинчивание (пружинные шайбы, контргайки, шплинты и т. п.).

5.12. Крепление приборов и средств автоматизации на технологическом оборудовании и трубопроводах не должно нарушать герметичность трубопроводов и аппаратов, на которых они устанавливаются.

5.13. Материал прокладок и набивок, необходимых при установке приборов и средств автоматизации, должен соответствовать предусмотренному в проекте.

5.14. Отверстия приборов и средств автоматизации, предназначенные для присоединения трубных и электрических проводок, должны оставаться заглушенными до момента подключения проводок.

5.15. Корпуса приборов и средств автоматизации должны быть заземлены в соответствии с требованиями монтажно-эксплуатационных инструкций заводов-изготовителей, указаниями проекта и положениями раздела 6 настоящей главы.

5.16. На все скрытые работы, выполняемые при монтаже приборов и средств автоматизации, должны оформляться акты освидетельствования скрытых работ по форме приложения 8.

К указанным скрытым работам относятся:

а) установка первичных приборов на трубопроводах и аппаратах, заключаемых в общие кожухи, засыпаемые термоизоляционным материалом;

б) установка регуляторов, сигнализаторов и измерителей уровня с поплавками, помещенными внутри технологических аппаратов;

в) установка измерительных дроссельных органов всех типов и размеров (диафрагмы, сопла и др.);

г) установка стационарных трубок пьезометрических измерителей;

д) монтаж специальных устройств (экранов, кронштейнов и др.), устанавливаемых внутри технологических аппаратов и предназначенных для защиты частей приборов от повреждений в процессе эксплуатации или от влияния факторов, искажающих показания приборов.

ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

5.17. Чувствительные элементы жидкостных термометров, термосигнализаторов, манометрических термометров, термопар и термометров сопротивления должны, как правило, располагаться в центре потока измеряемой среды.

5.18. Рабочие части поверхностных термопар и термометров сопротивления должны плотно прилегать к контролируемой поверхности.

Перед установкой этих приборов место соприкосновения их с трубопроводами и оборудованием должно быть очищено от окалины и зачищено до металлического блеска.

5.19. Термометры сопротивления, монтируемые для

измерения температуры воздуха помещения, должны крепиться, согласно проекту, на скобах, щитках и т. п. Установка этих термометров непосредственно на стене допускается только в особых, технически обоснованных случаях.

5.20. Термометры, у которых защитные чехлы изготовлены из разных металлов, должны погружаться в измеряемую среду на глубину не более указанной в паспорте завода-изготовителя.

5.21. Термопары в фарфоровой арматуре допускается погружать в зону высоких температур на длину фарфоровой защитной трубки.

5.22. При горизонтальной и наклонной установке термопар или термометров сопротивления штуцера для ввода электропроводок в головки должны быть, как правило, направлены вниз.

5.23. Изменение материала оправ, карманов и т. п. и их размеров без разрешения проектной организации запрещается.

5.24. Не допускается прокладка капилляров манометрических термометров по поверхностям, температура которых выше или ниже температуры окружающего воздуха.

При необходимости прокладки капилляров в местах с горячими или холодными поверхностями между последними и капилляром должны быть воздушные зазоры, предохраняющие капилляр от нагревания или охлаждения, или должна быть положена соответствующая теплоизоляция.

По всей длине прокладки капилляры манометрических термометров должны быть защищены от механических повреждений.

Конструкция защитного устройства должна обеспечивать легкий доступ к капилляру для осмотра или извлечения его.

При излишней длине капилляр должен быть свернут в бухту диаметром не менее 300 мм; бухта должна быть перевязана в трех местах неметаллическими перевязками и надежно закреплена у прибора.

5.25. Отборные устройства для измерения давления и разрежения не должны иметь выступов внутрь технологического оборудования или трубопроводов.

5.26. При измерении давления горячей жидкости ($t > 70°$ С) и пара отборные устройства должны исключать попадание горячей среды внутрь прибора.

5.27. Приборы для измерения давления пара или жидкости по возможности должны быть установлены на одном уровне с местом отбора давления; если это требование не выполнимо, проектом должна быть определена постоянная поправка к показаниям прибора.

5.28. Жидкостные U-образные манометры устанавливаются строго вертикально. Жидкость, заполняющая манометр, должна быть незагрязненной и не содержать воздушных пузырьков.

Пружинные манометры (вакуумметры) должны, как правило, устанавливаться в вертикальном положении.

5.29. При установке дифманометров на специальных колонках или стойках высота последних должна быть такой, чтобы шкала (диаграмма) прибора была удобочитаема, а вентили — доступны для обслуживания.

5.30. Установка сужающих устройств в трубопроводах должна производиться согласно рабочим чертежам и нормалям с соблюдением Правил измерения расхода жидкости, газов и паров стандартными диафрагмами и соплами, утвержденных Госстандартом СССР.

5.31. Перед установкой сужающего устройства должна быть произведена сверка с проектными данными и комплектовочной ведомостью:

а) диаметра трубопровода и места установки;

б) марки материала сужающего устройства;

в) направления потока и правильности обозначения «плюс» и «минус» на корпусе сужающего устройства;

г) соответствия номера сужающего устройства номеру дифманометра.

5.32. Установка сужающего устройства должна производиться так, чтобы в рабочем состоянии обозначения на его корпусе были доступны для осмотра.

Если это требование невыполнимо, к сужающему устройству прикрепляется пластинка, на которой наносятся данные, помещенные на корпусе сужающего устройства.

5.33. Сужающие устройства, устанавливаемые на трубопроводах, необходимо монтировать с соблюдением основных технических требований:

а) должны быть выдержаны указанные в проекте длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;

б) установка фланцев должна производиться так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопроводов.

Расстояние между плоскостями фланцев должно быть равно строительной длине сужающего устройства с учетом места для прокладок с обеих сторон;

в) трубопровод перед сужающим устройством должен быть очищен от грязи, следов сварки и внутренних выступов, искажающих форму потока; на внутренней поверхности участка трубопровода длиной, равной двум наружным диаметрам его, перед и за сужающим устройством не должно быть никаких уступов, а также заметных невооруженным глазом неровностей (вмятин, сварочного грата и т. п.);

г) должна быть обеспечена соосность трубопровода и сужающего устройства, а также перпендикулярность торца сужающего устройства оси трубопровода;

д) направление стрелки, выбитой на кромке сужающего устройства, должно совпадать с направлением потока вещества, заполняющего трубопровод; острая кромка диафрагмы, округленная часть сопла или трубы Вентури должны быть направлены против потока измеряемой среды;

е) уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь технологических трубопроводов.

5.34. Отборы для измерения давления и отборы от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах должны располагаться:

а) на газо- и воздухопроводах — сверху;

б) на трубопроводах жидкости и пара — сбоку.

5.35. Разделительные, конденсационные и уравнительные сосуды надлежит устанавливать согласно нормалям или рабочим чертежам проекта, как правило, вблизи мест отбора импульсов.

Разделительные сосуды должны устанавливаться так, чтобы контрольные отверстия сосудов располагались на одном уровне и могли легко обслуживаться эксплуатационным персоналом.

5.36. Измерители расхода (счетчики, ротаметры

и т. п.), встраиваемые в технологические трубопроводы, необходимо монтировать с соблюдением следующих основных требований:

а) установка счетчиков производится после окончания монтажа и тщательной очистки трубопровода; испытание трубопровода производится совместно со счетчиками;

б) скоростные счетчики должны быть установлены на прямых участках трубопроводов в местах, указанных в проекте;

в) плоскости фланцев должны быть между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопровода.

5.37. Технологические трубопроводы в местах установки ротаметров, объемных и скоростных счетчиков должны иметь обводные линии с соответствующей запорной арматурой.

5.38. Если калибр счетчика меньше диаметра трубопровода, установка счетчика должна производиться между двумя конусными переходными патрубками. При этом запорная арматура должна быть установлена на основном трубопроводе до и после патрубков. Применение переходных фланцев запрещается.

5.39. Поплавки уровнемеров всех типов должны устанавливаться так, чтобы перемещение поплавка и троса или тяги происходило без затираний. Ход поплавка должен быть равен или несколько больше максимального изменения уровня.

5.40. При пьезометрическом измерении уровня открытый конец измерительной трубки должен быть установлен ниже минимального измеряемого уровня. Давление газа или воздуха в измерительной трубке должно обеспечить проход газа (воздуха) через трубку при максимальном уровне жидкости. Расход газа или воздуха в пьезометрических уровнемерах должен быть отрегулирован на величину, обеспечивающую покрытие всех потерь, утечек и требуемое быстродействие системы измерения.

5.41. Монтаж приборов для физико-химического анализа и их отборных устройств должен производиться в строгом соответствии с требованиями монтажно-эксплуатационных инструкций заводов-изготовителей приборов.

5.42. Установка регуляторов температуры и давления прямого действия на технологических трубопроводах должна производиться таким образом, чтобы направление стрелок на их корпусах соответствовало направлению движения измеряемой среды.

5.43. Длина прямых участков трубопровода до и после регулирующих клапанов должна соответствовать указанной в проекте.

5.44. При несоответствии условного прохода регулирующего клапана диаметру трубопровода установка клапана должна производиться посредством конусных переходных патрубков.

Применение переходных фланцев запрещается.

5.45. Исполнительные механизмы должны устанавливаться после установки регулирующих органов. При их установке должно быть обеспечено правильное взаимное расположение осей и валов, исключающее перекосы и заедания при работе в сочлененном состоянии.

5.46. Все приборы и средства автоматизации, устанавливаемые или встраиваемые в технологические аппараты и трубопроводы, — термопары, термометры сопротивления, оправы технических стеклянных термометров, регуляторы прямого действия, сужающие устройства, регулирующие клапаны, счетчики и т. п. — следует устанавливать после очистки и промывки аппаратов и трубопроводов до их гидравлического испытания на прочность и плотность, на кислородопроводах — после обезжиривания.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

6.1. Монтаж защитного заземления должен выполняться согласно проекту системы автоматизации.

Монтаж защитного заземления является неотъемлемой частью монтажа систем автоматизации и должен выполняться одновременно со всеми монтажными работами в соответствии с требованиями Инструкции по выполнению сетей заземления в электроустановках.

6.2. Защитное заземление в электроустановках систем автоматизации необходимо выполнять в помещениях с повышенной опасностью, особоопасных и на наружных

установках, при использовании приборов, аппаратов и других средств автоматизации с напряжением в цепях питания, измерения, управления, сигнализации и т. п. выше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока.

Во взрывоопасных установках защитное заземление необходимо выполнять при всех напряжениях.

6.3. К элементам, подлежащим заземлению, относятся:

а) металлические корпуса контрольно-измерительных приборов, регулирующих устройств, аппаратов управления, защиты, сигнализации, корпуса электродвигателей исполнительных механизмов и электроприводов задвижек (вентилей) и т. п.;

б) металлические щиты и пульты всех назначений, на которых устанавливаются приборы, аппараты и другие средства автоматизации; металлические конструкции для установки электроприемников и аппаратов управления;

в) металлические оболочки, броня и муфты контрольных и силовых кабелей, металлорукава, металлические оболочки проводов, стальные трубы электропроводок, металлические короба, лотки, ответвительные и соединительные коробки, кабельные конструкции, кронштейны и другие металлические элементы крепления электропроводок;

г) металлические корпуса трансформаторов и выпрямительных устройств.

6.4. Не требуется заземлять отдельными проводниками:

а) корпуса соединительных и протяжных коробок, если вводы в коробки осуществлены стальными трубами. При этом при соединении труб с коробками должен быть обеспечен надежный электрический контакт;

б) приборы, аппараты и другие средства автоматизации, устанавливаемые на заземленных щитах и пультах или металлических конструкциях, если обеспечивается надежный металлический контакт между корпусами электроприемников, щитами, пультами или металлическими конструкциями.

Приборы, аппараты и другие средства автоматизации, устанавливаемые на заземленных металлических конструкциях, во взрывоопасных помещениях и на наружных установках должны быть заземлены отдельными

проводниками независимо от заземления конструкции, на которой они установлены;

в) отдельно стоящие щиты и пульты, предназначенные для установки неэлектрических приборов и средств автоматизации, например пневматических приборов и регуляторов (без электропитания), манометров и т. п.; электрическая проводка стационарного освещения таких щитов (если она требуется) должна выполняться в заземленной стальной трубе (вплоть до ввода в осветительную арматуру).

6.5. В качестве заземляющих проводников должны применяться:

а) При питании от сетей с глухозаземленной нейтралью:

для однофазных электроприемников — отдельные медные и алюминиевые жилы проводов и кабелей, стальные трубы электропроводок, алюминиевые оболочки кабелей; использование нулевых проводников для заземления однофазных электроприемников (отдельно стоящих и сосредоточенно установленных на щитах и пультах) запрещается;

для трехфазных электропроводок — нулевые проводники, стальные трубы электроприемников, алюминиевые оболочки кабелей;

б) При питании от сетей с изолированной нейтралью:

отдельные медные и алюминиевые жилы проводов и кабелей;

стальные трубы электропроводок;

алюминиевые оболочки кабелей.

6.6. Минимально допустимые сечения медных и алюминиевых изолированных заземляющих проводников должны быть 1 мм^2 для меди и 2,5 мм^2 для алюминия; при использовании в электропроводках систем автоматизации медных проводов и кабелей сечением 0,75 мм^2 в качестве заземляющих должны использоваться два проводника (2×0,75 мм^2). Минимальная толщина стенок труб, используемых в качестве заземляющих проводников,—1,5 мм.

Для заземления электроприемников и аппаратов управления постоянного тока должны предусматриваться отдельные медные или алюминиевые заземляющие провода или жилы кабелей.

6.7. Во взрывоопасных помещениях и наружных установках в качестве заземляющих проводников должны использоваться:

а) в однофазных и двухфазных сетях — третьи жилы проводов и кабелей;

б) в трехфазных сетях — четвертые жилы проводов и кабелей.

Стальные трубы электропроводок и алюминиевые оболочки кабелей, которые в невзрывоопасных установках допускается использовать в качестве заземляющих проводников, во взрывоопасных установках должны применяться лишь как дополнительные заземляющие проводники.

6.8. Не допускается использование в качестве заземляющих проводников брони и свинцовых оболочек кабелей, металлорукавов.

6.9. Каркасы или корпуса щитов и сборок питания систем автоматизации должны быть присоединены к заземляющим проводникам сети заземления объекта или заземленным металлоконструкциям производственного назначения и зданий, металлическим открытым стационарным трубопроводам всех назначений, кроме трубопроводов горючих и легковоспламеняющихся веществ, канализации и центрального отопления.

Для этих целей должны прокладываться стальные заземляющие проводники (полосовая и круглая сталь).

6.10. Провода и жилы кабелей, предназначенные для заземления щитов, приборов и других элементов электроустановок, должны прокладываться с соблюдением всех требований, предъявляемых к монтажу электрических проводок систем автоматизации.

6.11. Заземляющие медные и алюминиевые провода или жилы кабелей должны быть присоединены к узлу заземления щита и пульта при помощи болта или винта.

Узел заземления должен быть выполнен в виде скобы из стали толщиной 4—5 мм с отверстиями под болты или винты, приваренной к конструкции щита или пульта.

6.12. Заземляющий медный или алюминиевый провод или жила кабеля должны быть присоединены к узлу заземления непосредственно.

6.13. Если щит или пульт системы автоматизации со-

стоит из двух и больше панелей, то все панели должны быть металлически соединены между собой. Если панели щита собраны на общей стальной раме, каркас каждой панели должен быть соединен с рамой перемычкой из полосовой стали сечением не менее 15×3 мм. Перемычки должны быть приварены к каркасу каждой панели и к ребру рамы.

6.14. Приваривать каркас панели к раме непосредственно не допускается.

Допускается не выполнять заземляющих перемычек, если между каркасом каждой панели и заземленной рамой обеспечен надежный электрический контакт путем зачистки соприкасающихся поверхностей и смазки их тонким слоем чистого технического вазелина.

6.15. Если щит собирается из панелей или блоков панелей, имеющих рамы, являющиеся элементом их конструкции, то все рамы должны быть соединены между собой перемычками из полосовой стали.

6.16. Стальные проводники, соединяющие раму щита с проводниками сети заземления объекта, должны быть приварены к обоим концам рамы.

6.17. Заземление кабельных конструкций, коробов, лотков, стальных труб, мостов, опорных металлоконструкций приборов и средств автоматизации, монтаж заземляющих проводников должны выполняться согласно требованиям главы СНиП «Электротехнические устройства».

6.18. Корпуса приборов и электроаппаратуры, подлежащие заземлению и установленные на заземленных щитах и пультах и металлоконструкциях, допускается не соединять со щитом, пультом и металлоконструкцией отдельным проводником при условии наличия надежного металлического контакта между корпусом прибора, или аппарата и конструкцией щита, или металлоконструкцией.

6.19. Если на металлоконструкции (кронштейне, стойке, раме) установлен один или несколько аппаратов, корпуса которых заземлены специальными проводниками или жилами кабелей, то заземлять металлоконструкцию не следует при условии наличия надежного электрического контакта между корпусами и металлоконструкцией.

Если между аппаратурой и конструкцией создать надежный контакт невозможно, то в этом случае металлоконструкцию необходимо надежно заземлить.

7. СДАЧА СМОНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

СДАТОЧНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

7.1. К сдаче рабочей комиссии предъявляются системы автоматизации, смонтированные в объеме, предусмотренном проектом и прошедшие индивидуальное опробование.

7.2. Индивидуальным опробованием, являющимся завершающей стадией монтажных работ, устанавливается:

а) соответствие смонтированных систем автоматизации рабочим чертежам проекта и требованиям настоящей главы СНиП, а также качество выполненных монтажных работ;

б) правильность реагирования проверяемых приборов и средств автоматизации на искусственно подаваемые сигналы.

7.3. Индивидуальное опробование должно выполняться организацией, монтирующей системы автоматизации. К индивидуальному опробованию могут привлекаться специализированные организации, выполняющие работы по наладке систем автоматизации.

7.4. Индивидуальное опробование приборов и средств автоматизации, как правило, должно производиться на неработающем технологическом оборудовании.

При индивидуальном опробовании должны быть выполнены следующие работы:

а) проверка правильности выполнения монтажа, при этом проверяется соответствие проекту места установки приборов и регуляторов, их подключение в схему измерения или регулирования, типа и технической характеристики их для данной позиции, сортамента примененных материалов для трубных и электрических проводок, соответствие настоящей главе СНиП и монтажно-эксплуатационным инструкциям способов установки приборов и регуляторов, прокладки соединительных проводок, спо-

собов соединения приборов и регуляторов с трубными и электрическими проводками.

В случае выявления несоответствий проекту должно быть проверено внесение соответствующих изменений в рабочие чертежи проекта;

б) проверка соответствия величин сопротивления электрических соединительных проводок величинам, обозначенным на шкалах или в паспортах приборов, рассчитанных на определенное внешнее сопротивление; при несоответствии должна быть произведена подгонка сопротивления соединительных проводок при помощи подгоночных катушек на зажимах приборов или сборках зажимов щитов;

в) проверка функционирования смонтированных приборов и средств автоматизации путем подачи на вход прибора или элемента системы автоматического регулирования искусственного возмущения — электрического или пневматического сигнала, давления, механического воздействия и т. п. В приборах для физико-химического анализа вещества при индивидуальном опробовании проверяют на функционирование только вторичные приборы, на вход которых подают искусственный электрический сигнал в пределах шкалы прибора;

г) проверка комплектности и качества сдаточной документации.

7.5. После окончания работ по индивидуальному опробованию приборов и средств автоматизации оформляется акт по форме приложения 9.

К акту должны быть приложены:

а) рабочие чертежи проекта с изменениями, внесенными в процессе монтажа;

б) перечень документов, разрешающих отступления от рабочих чертежей проекта;

в) акты на скрытые работы;

г) акты на обезжиривание труб, арматуры, фасонных частей, приборов и на замену сальниковых набивок и прокладок в арматуре общего назначения для кислородопроводов;

д) акты испытаний на прочность и плотность трубных проводок;

е) специальная сдаточная документация, составляе-

мая при монтаже трубных проводок высокого давления и низкого вакуума;

ж) акты испытаний на плотность разделительных уплотнений защитных трубопроводов электропроводок во взрывоопасных помещениях и установках;

з) акты измерения сопротивления изоляции проводов и кабелей электропроводок;

и) акты прогрева кабелей перед прокладкой в зимних условиях;

к) акты стендовых поверок приборов и средств автоматизации (полученные от заказчика вместе с приборами);

л) паспорта, инструкции и чертежи заводов — изготовителей приборов и средств автоматизации (полученные от заказчика вместе с приборами);

м) ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации по форме приложения 10.

7.6. При сдаче трубных проводок, присоединяемых к технологическим трубопроводам I и II категорий, а также трубных проводок, заполняемых взрывоопасными, горючими и токсическими средами, монтажная организация передает принимающей организации дополнительно к материалам, указанным в п. 7.5 настоящей главы, документацию в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсических и сжиженных газов», утвержденными Госгортехнадзором СССР.

7.7. После окончания индивидуального опробования приборов и средств автоматизации и составления акта по форме приложения 9 системы автоматизации принимаются рабочей комиссией для комплексного опробования в соответствии с правилами, установленными главой СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений.

Организации, монтирующие приборы и средства автоматизации, по требованию заказчика обязаны принимать участие в комплексном опробовании технологического оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АКТ
ГОТОВНОСТИ ОБЪЕКТА К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПО МОНТАЖУ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Город_____ _____ 19___ г.

Предприятие (завод-заказчик) _____

_____
(Наименование)

Мы, нижеподписавшиеся _____

_____
(Наименование строительной организации)

в лице _____
(Должность, фамилия, и. о.)

_____
(Наименование монтирующей организации)

в лице _____
(Должность, фамилия, и. о.)

и технадзор заказчика в лице _____

составили настоящий акт в том, что объект _____
(Наименование)

готов к производству работ по монтажу приборов и средств автоматизации в соответствии с требованиями главы СНиП_____

_____

Особые замечания _____

Приложение: _____

Представитель строительной организации _____
(Подпись)

Представитель монтирующей организации _____
(Подпись)

Представитель заказчика _____
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

1. По функциональному назначению трубные проводки подразделяются на:

а) импульсные (импульсные линии связи);
б) командные (командные линии связи);
в) питающие (линии питания);
г) обогревающие (линии обогрева);
д) охлаждающие (линии охлаждения);
е) вспомогательные (вспомогательные линии);
ж) дренажные (выбросные линии).

Импульсной линией связи называется трубная проводка (или часть ее), соединяющая отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором. Она предназначена для передачи воздействий контролируемой или регулируемой технологической среды на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов, непосредственно или через разделительные среды.

К импульсным линиям связи относятся также капилляры манометрических термометров и регуляторов температуры, соединяющие термочувствительные элементы (термобаллоны) с манометрическими измерительными устройствами приборов и регуляторов.

Командной линией связи называется трубная проводка (или часть ее), соединяющая между собой отдельные функциональные блоки автоматики (датчики, переключатели, вторичные измерительные приборы, преобразователи, вычислительные, регулирующие и управляющие устройства, исполнительные механизмы). Она предназначена для передачи командных сигналов (давления воздуха, воды, масла) от передающих блоков к приемным.

Линией питания называется трубная проводка (или часть ее), соединяющая измерительные приборы и средства автоматизации с источниками питания (насосами, компрессорами и другими источниками). Она предназначена для подачи к приборам и средствам автоматизации (датчикам, преобразователям, вычислительным, регулирующим и управляющим устройствам, усилителям, позиционерам) жидкости (воды, масла) или газа (воздуха) с избыточным давлением, изменяющимся в заданных пределах, используемых в качестве носителей вспомогательной энергии при отработке и передаче командных сигналов.

Линией обогрева называется трубная проводка (или часть ее), посредством которой подводятся (и отводятся) теплоносители (воздух, вода, пар и др.) к устройствам обогрева отборных устройств, измерительных приборов, средств автоматизации, щитов и потоков импульсных, командных и других трубных проводок.

Линией охлаждения называется трубная проводка (или часть ее), посредством которой подводятся (и отводятся) охлаждающие агенты (воздух, вода, рассол и другие) к устройствам охлаждения

отборных устройств, датчиков, исполнительных механизмов и других средств автоматизации.

Вспомогательной линией называется трубная проводка (или часть ее), посредством которой:

а) подводятся к импульсным линиям связи защитные жидкости или газы, создающие в них встречные потоки для предохранения от агрессивных воздействий, закупорки, засорения и других явлений, вызывающих порчу и отказ в работе отборных устройств, измерительных приборов, средств автоматизации и самих импульсных линий;

б) подводятся к приборам, регуляторам, импульсным линиям связи жидкости или газы для периодической промывки или продувки их во время эксплуатации;

в) создается параллельный поток части продукта, отбираемого из технологического аппарата или трубопровода для анализа, с целью ускорения подачи пробы к измерительному прибору, удаленному от места отбора (например, к анализатору жидких нефтепродуктов и другим).

Дренажной линией называется трубная проводка (или часть ее), посредством которой сбрасываются продукты продувки и промывки (газы и жидкости) из приборов и регуляторов, импульсных и командных линий связи, вспомогательных и других линий в отведенные для этого места.

2. По расположению трубные проводки подразделяются на внутренние и наружные, а также на скрытые и открытые.

Внутренней называется трубная проводка (или часть ее), проложенная в закрытом помещении.

Наружной называется трубная проводка (или часть ее), проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами; по эстакадам и другим наружным сооружениям.

Скрытой называется трубная проводка (или часть ее), проложенная внутри стен, полов, потолков, за обшивками технологических аппаратов, в закрытых каналах, в земле, в фундаментах.

Открытой называется трубная проводка (или часть ее), проложенная открыто по технологическим аппаратам и трубопроводам, по стенам, потолкам, эстакадам, в открытых каналах.

Групповой трубной проводкой называется трубная проводка, состоящая из четырех и более труб или трубных кабелей, проложенных вместе на одной опорной конструкции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

КАТЕГОРИИ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАПОЛНЯЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕЕ ПАРАМЕТРОВ

Группа	Наименование среды	Категории трубных проводок									
		I		II		III		IV		V	
		рабочее давление в МПа (кгс/см²)	температура в °С	рабочее давление в МПа (кгс/см²)	температура в °С	рабочее давление в МПа (кгс/см²)	температура в °С	рабочее давление в МПа (кгс/см²)	температура в °С	рабочее давление в МПа (кгс/см²)	температура в °С
А	Продукты с токсическими свойствами: а) сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) и дымящиеся кислоты	Независимо	От—70 до+700	—	—	—	—	—	—	—	—
	б) прочие продукты с токсическими свойствами	Свыше 1,6(16)	От—70 до+700	До 1,6 (16)	От—70 до+350	—	—	—	—	—	—
Б	Горючие и активные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости	Независимо	350—700	2,5—6,4 (25—64)	250—350 и от—70 до 0	1,6—2,5 (16—25)	120—250 и от—70 до 0	До 1,6 (16)	От—70 до+120	—	—
В	Перегретый водяной пар	Независимо	450—660	До 3,9 (39)	350—450	До 2,2 (22)	250—350	До 1,6 (16)	120—150	—	—
Г	Горячая вода и насыщенный водяной пар	Свыше 18,4 (184)	Свыше 120	8,0—18,4 (80—184)	Свыше 120	1,6—8,0 (16—80)	Свыше 120	0,2—1,6 (2—16)	Свыше 120	—	—
Д	Негорючие жидкости и пары, инертные газы	Независимо	450—700	6,4—10,0 (64—100)	350—450 и от—70 до 0	2,5—6,4 (25—64)	250—350 и от—70 до 0	До 2,5 (25)	120—250 и от—70 до 0	До 1,6 (16)	0—120

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АКТ
ИСПЫТАНИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК НА ПРОЧНОСТЬ И ПЛОТНОСТЬ

гор. _____ «___» _____ 197 г.

Предприятие (завод-заказчик) _____
(Наименование)

Представитель организации заказчика _____
(Должность, фамилия, и. о.)

Представитель монтирующей организации _____

_____
(Наименование организации, должность, фамилия, и. о.)

Результаты гидравлических (пневматических) испытаний

№ трубной проводки по проекту	Назначение трубной проводки	Диаметр трубопровода внутренний, мм	Длина трубной проводки, м	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)		Примечание
				на прочность	на плотность	

Во время испытания никаких дефектов или течи в трубных проводках не обнаружено. Трубные проводки, перечисленные в настоящем акте, считать выдержавшими испытания.
Установлено ____ заглушек. Снято после испытания ____ заглушек.

Представители:
Заказчика _____
(Подпись)
Монтирующей организации _____
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

АКТ
ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК НА ПЛОТНОСТЬ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЗА ВРЕМЯ ИСПЫТАНИЙ

гор. _____ «____» _____ 19____ г.

Предприятие (завод-заказчик) _____
(Наименование)

Представитель организации заказчика _____
(Должность, фамилия, и. о.)

Представитель монтирующей организации _____

_____
(Наименование организации, должность, фамилия, и. о.)

Наименование проектной организации _____

_____ Проект № _____

Данные контрольных приборов

№ п/п	Наименование прибора	Тип	№ прибора	Шкала	Класс	Примечание

Температура окружающего воздуха:

в начале испытания _____ °С

в конце испытания _____ °С

Испытательная среда _____ °С

Результаты испытаний

№ трубной проводки по проекту	Назначение трубной проводки	Диаметр трубопровода внутренний, мм	Длина трубной проводки, м	Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Время выдержки при испытательном давлении, ч	Падение давления, проц/ч	Допустимая величина падения давления, проц/ч

Установлено ——— заглушек. Снято после испытаний ——— заглушек.

Согласно приведенным результатам испытаний и осмотру монтаж трубных проводок выполнен в соответствии с проектом и техническими требованиями главы СНиП.

Представители:

Заказчика ——————(——————)
(Подпись)

Монтирующей организации ——————(——————)
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

АКТ
ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК

«———» ——————19 г.

Объект ——————

Наименование организации заказчика ——————

Наименование проектной организации _____

Проект № _____

Данные контрольных приборов

№ п/п	Наименование прибора	Тип	№ прибора	Шкала	Класс	Примечание

Данные испытаний

№ п/п	Маркировка провода (кабеля) по чертежу, № позиции	Марка провода (кабеля)	Кол-во и сечение жил, мм²	Сопротивление изоляции, МОм		Примечание
				между проводами (жилами)	относительно земли	

Сопротивление изоляции перечисленных электропроводок соответствует техническим требованиям.

Представители:

Заказчика _____
(Подпись)

Монтирующей организации _____
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

АКТ
СТЕНДОВОЙ ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Объект _____

Проект _____

Наименование проверяемого прибора _____

_____

Техническая характеристика

Тип _____ Завод-изготовитель _____

Заводской № _____ Пределы измерения _____

Градуировка _____ Класс точности _____

Результаты стендовой поверки

Показания прибора				Абсолютная погрешность (А — Ад) в единицах измерения		Основная погрешность $\Delta = \frac{A - A_D}{N_{шк.ном}} = 100\% \left(N_{шк.ном} = A_к - A_{нач}\right)$
проверяемого (А)		контрольного (Ад)				
прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	

Поверка производилась по _____

(Наименование контрольного прибора)

Тип _____ № _____ Класс точности _____. Паспорт № _____

от «_____» _____ 19 г.

Заключение по результатам стендовой поверки

_____

Обнаруженные дефекты: _____

_____

(Подробно перечислить все обнаруженные дефекты)

Заключение о пригодности к монтажу _____

_____

(Указать, какие работы необходимо произвести до монтажа)

Поверку произвели:

Представитель проверяющей организации _____

(Подпись)

Представитель заказчика _____

(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Трест _____

Монтажное управление _____

АКТ
ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ

На произведенные монтажным участком №_____ скрытые работы по установке _____

Объект _____ Завод _____

Город _____ «_____» _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представитель монтажного управления, производящего монтаж контрольно-измерительных приборов данного объекта _____

и представитель заказчика, осуществляющий технадзор за выполняемыми работами: _____

составили настоящий акт в том, что первый сдал, а второй принял нижеперечисленные скрытые монтажные работы, выполненные монтажным участком № _____

№ п/п	Наименование работ	Место работ	№ позиций по спецификации проекта	Дата установки

Работы выполнены в полном соответствии с проектными материалами, рабочими чертежами и техническими условиями.

Представитель монтажного управления _____
(Подпись)

Представитель заказчика _____
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

АКТ
ОКОНЧАНИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Гор. _____ «_____» _____ 19 г.

Наименование предприятия (завода) _____

Цех (объект) _____

Мы, нижеподписавшиеся, от заказчика (фамилия, и. о. и должность) _____

от монтажной организации (фамилия, и. о. и должность) _____

произвели осмотр и проверку работы, выполненной _____

_____
(Наименование монтажной организации)

К сдаче предъявлены приборы и средства автоматизации, указанные в ведомости смонтированных приборов и средств автоматизации.

Работа выполнена по проекту № _____
(Наименование проекта)

разработанному _____
(Наименование проектной организации)

Монтажные работы начаты _____ 19 г. и окончены
(Дата)

_____ 19 г.
(Дата)

Произведен внешний осмотр смонтированных приборов и средств автоматизации, а также щитов, пультов в комплексе с трубными проводками, электропроводками и вспомогательной аппаратурой и произведена проверка результатов индивидуального опробования систем. При этом установлено _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монтажные работы выполнены с оценкой _____

Смонтированные приборы, средства автоматизации и вспомогательная аппаратура, перечисленные в ведомости смонтированных приборов и средств автоматизации, прилагаемой к настоящему акту, считаются

готовыми к комплексному опробованию с _____ 19 г.

Перечень прилагаемой к акту документации _____

Заказчик

_____
(Подпись)

Исполнитель

_____
(Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ВЕДОМОСТЬ СМОНТИРОВАННЫХ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

_____
(Наименование объекта)

по проекту _____

№ п/п	№ позиции по спецификации проекта	Наименование	Тип	Заводской №	Примечание

Принял _____
(Должность и фамилия представителя заказчика)

Сдал _____
(Должность и фамилия представителя монтажной организации)

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ, ТРЕБОВАНИЯ КОТОРЫХ УЧТЕНЫ В ГЛАВЕ СНиП III-34-74

Номер и наименование государственного стандарта	Номер пункта главы СНиП III-34-74
ГОСТ 3262—62 «Трубы стальные водогазопроводные (газовые)»	2.5 и 3.3.
ГОСТ 8734—58 «Трубы стальные бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные. Сортамент»	2.5
ГОСТ 9941—72 «Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали»	2.5
ГОСТ 617—72 «Трубы медные»	2.5 и 2.50
ГОСТ 18482—73 «Трубы прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов»	2.5
ГОСТ 18599—73 «Трубы напорные из полиэтилена»	2.5
ГОСТ 5496—67 «Трубы резиновые технические»	2.5
ГОСТ 356—68 «Давления условные, пробные и рабочие для арматуры и соединительных частей трубопроводов»	2.9; 2.10 и 2.100
ГОСТ 9544—60 «Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов»	2.9 и 2.10
ГОСТ 6211—69 «Резьба трубная коническая. Профиль, основные размеры и допуски»	2.17
ГОСТ 6357—73 «Резьба трубная цилиндрическая. Профиль, основные размеры и допуски»	2.17
ГОСТ 16037—70 «Швы сварных соединений стальных трубопроводов. Основные типы и конструктивные элементы»	2.20 и 2.122
ГОСТ 14202—69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки»	2.82
ГОСТ 9400—63 «Концы присоединительные резьбовые для арматуры, соединительных частей и трубопроводов под линзовое уплотнение на P_y 200—1000 кгс/см^2. Размеры»	2.94

Продолжение прил. 11

Номер и наименование государственного стандарта	Номер пункта главы СНиП III-34-74
ГОСТ 16093—70 «Резьба метрическая для диаметров от 1 до 600 мм. Допуски»	2.97
ГОСТ 2789—73 «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики»	2.98
ГОСТ 1707—51 «Масла индустриальные (веретенные и машинные). Технические условия»	2.100 и 2.140
ГОСТ 859—66 «Медь. Марки»	2.107
ГОСТ 15527—70 «Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки»	2.107
ГОСТ 5632—72 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования»	2.107
ГОСТ 7068—54 «Ключи с регулируемым крутящим моментом»	2.109
ГОСТ 2854—51 «Масла индустриальные выщелоченные. Технические условия»	2.140
ГОСТ 10704—63 «Трубы стальные электросварные. Сортамент»	3.3
ОСТ 1015 «Допуски и посадки. Система отверстия. 5-й класс точности»	2.119

gost.e-ecolog.ru