

Общероссийский общественный фонд
«Центр качества строительства»
Санкт-Петербургское отделение

РУКОВОДСТВО
по контролю качества санитарно-технических и монтажных работ

Санкт-Петербург
Издательский Дом KN+
2003

gost.e-ecolog.ru

УДК 693:658:562

Авторы-составители:
Демешко А.Е., к.т.н., доцент Никитин В.М., к.т.н. Шинкевич В.А.

В настоящем Руководстве приведены извлечения из федеральных нормативных документов отраслевых министерств, органов государственного надзора по состоянию на 1 января 2003 года. Содержатся требования к качеству выполнения санитарно-технических и монтажных работ, дан порядок проведения индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования и приемки работ.

Руководство включает в себя технические правила, контролируемые параметры и нормируемые допуски, которые должны соблюдаться при выполнении работ.

Руководство предназначено для монтажных и строительных организаций, для специалистов органов государственного надзора, заказчиков-застройщиков.

ISBN 5–94034–008–3

© Демешко А.Е., Никитин В.М., Шинкевич В.А., 2003

ВВЕДЕНИЕ

Качество строительной продукции зависит не только от качества проектных решений, применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, но и во многом зависит от качества выполнения строительно-монтажных работ. В результате выполнения строительно-монтажных работ создается строительная часть зданий и сооружений с инженерно-техническим оборудованием, функцией которых является обеспечение нормальных условий для ведения соответствующих технологических процессов.

Предметом рассмотрения в настоящем Руководстве являются санитарно-технические и монтажные работы, то есть работы по монтажу внутренних санитарно-технических систем, наружных сетей водоснабжения и канализации, тепловых сетей, газопроводов, технологического оборудования и трубопроводов, контрольно-измерительной аппаратуры и др., выполняемые специализированными монтажными организациями.

Качество выполнения санитарно-технических и монтажных работ в значительной мере зависит от знания исполнителями работ и работниками, осуществляющих контроль требований к качеству продукции и правил ее контроля качества и приемки. Безусловное выполнение требований нормативных документов и проектов должно стать приоритетным требованием в работе монтажных организаций.

Настоящее Руководство систематизирует требования нормативных документов по состоянию на 1.01.2003 г. к качеству выполнения и приемке санитарно-технических и монтажных работ.

Руководство состоит из 13 разделов и 39 приложений.

В разделе 1 приведены основные термины и их определения, встречающиеся в Руководстве, и в частности рассмотрена классификация строительно-монтажных работ.

В разделе 2 приведены общие вопросы взаимоотношений между заказчиком с монтажными организациями, подготовки к производству монтажных работ, приемки под монтаж зданий, помещений, фундаментов, приемки оборудования под монтаж, проведение пусконаладочных работ.

В разделе 3 приведены требования и правила контроля качества и приемки сварочных работ трубопроводов из различных материалов.

В разделах 4, 5 изложены требования к качеству монтажа трубопроводов наружных сетей водоснабжения и канализации, тепловых сетей, а также правила их приемки.

В разделе 6 изложены требования к качеству монтажа систем центрального отопления, внутреннего водопровода и канализации, правила их испытания и приемки в эксплуатацию.

В разделе 7 изложены требования к качеству монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха и правила их испытания.

В разделе 8 изложены требования к качеству монтажа газопроводов и оборудования.

В разделе 9 изложены требования к качеству монтажа лифтов, правила их технического освидетельствования, а также приемки их в эксплуатацию.

В разделе 10 приведены требования к качеству установки контрольно-измерительных приборов систем автоматизации и правила их испытания.

В разделах 11, 12 даны требования к качеству антикоррозионной защиты и теплоизоляции оборудования и трубопроводов.

В разделе 13 приведены требования к качеству монтажа оборудования скважин и правила испытания и приемки.

В приложениях даны формы актов, перечень исполнительной документации, оформляемой в ходе выполнения санитарно-технических и монтажных работ, и перечень законодательных актов и нормативных документов на данные виды работ.

При составлении настоящего Руководства были использованы материалы сотрудников ВИТУ:

Авторы-составители благодарны к.т.н., доценту В.А. Паршину, оказавшему полезную консультацию при составлении Руководства, а также сотруднику ВИТУ С.Ю. Кирилловой, выполнившей компьютерный набор Руководства.

Руководство одобрено общероссийским общественным фондом "Центр качества строительства" и предназначено для специалистов, осуществляющих контроль качества строительства, инженерно-технического персонала строительных и монтажных организаций и предприятий, выполняющих монтаж и наладку оборудования.

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Акт – документ, который составляется в результате проверки. В нем фиксируются установленные события и факты. Во вводной части А. указываются: основание для его составления, фамилии и инициалы лиц, которые его составили. Некоторые виды А. должны утверждаться.

Аттестация персонала – оценка уровня квалификации работника с точки зрения его соответствия занимаемой должности. Уровень квалификации определяет потенциальную способность работника качественно и с наименьшими трудозатратами выполнять работы, требующие определенных профессиональных знаний.

Договор субподряда – договор между подрядчиком (если законом или договором подряда не предусмотрена обязанность подрядчика выполнить работу лично) и другими лицами (субподрядчиками). В этом случае подрядчик выступает в роли генерального подрядчика.

Инспекция – государственный или муниципальный орган (организация), осуществляющий надзор и контроль за выполнением установленных органами управления законов, правил, инструкций и директивных указаний.

Квалификация рабочего – подготовленность для выполнения работ соответствующей сложности. Уровень квалификации определяется разрядом, присвоенным в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС). Вопрос о присвоении или повышении разряда рассматривается квалификационной комиссией строительной

организации на основании заявления рабочего. Рабочий, которому присваивается или повышается квалификационный разряд, должен в соответствии с тарифно-квалификационной характеристикой соответствующего разряда устно ответить на вопросы из раздела ЕТКС "Должен знать" и самостоятельно выполнить отдельные работы, указанные в разделах "Примеры работ" или "Характеристика работ".

Контракт (договор) – основной документ, регламентирующий взаимоотношения участников инвестиционного процесса Он определяет взаимные обязательства сторон и применение санкций за их нарушение.

Контроль качества в строительстве – система мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества выполняемых работ и законченных частей зданий проектно-сметной документации, требованиям СНиП и ТУ, а качества материалов, деталей, изделий, полуфабрикатов, используемых при производстве работ, – стандартам К к.с подразделяется на производственный и инспекционный. В свою очередь производственный контроль включает входной, операционный и приемочный контроли.

Надзор в строительстве – контроль за качеством строительства объектов со стороны внешних по отношению к строительному предприятию организаций. Различают авторский, технический и государственный виды надзора. *Авторский надзор* осуществляется проектной организацией (автором проекта). *Технический надзор* осуществляет застройщик (заказчик)

Государственные органы осуществляют надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, котельных установок, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, за безопасным ведением подземных работ и эксплуатацией подземных сооружений, за противопожарными мероприятиями, своевременным проведением санитарно-противоэпидемиологических мероприятий, охраной природы Все перечисленные задачи возложены на Госгортехнадзор России и государственные инспекции энергонадзора, газового надзора, котлонадзора, санитарного и пожарного надзора

Приемка работ – поэтапное освидетельствование соответствия проекту выполненных строительных и монтажных работ, а также их качества с составлением акта или фиксацией факта приемки в журнале работ Акты составляются на каждый вид выполненных

скрытых работ. При приемке несущих конструктивных элементов (балконов, крюков для подвески люстр и др.) акт составляется после предварительного испытания под нагрузкой. Акты приемки составляются на все виды технических систем в жилых и общественных зданиях с предварительным проведением гидравлических испытаний трубопроводов и сосудов, работающих под давлением. Акты составляются при приемке объекта к производству монтажных работ. Смонтированное оборудование подлежит испытанию на плотность, прочность, на работу вхолостую и под нагрузкой.

Строительно-монтажные работы (СМР) – работы, выполняемые при возведении зданий и сооружений, а также при монтаже технологических систем и оборудования. СМР делятся на строительные и монтажные. К строительным работам относят общестроительные и специализированные работы. В состав общестроительных работ (процессов) входят земляные, каменные работы, монтаж строительных конструкций и др. К специализированным строительным работам относят санитарно-технические и электромонтажные работы. Монтажные работы включают монтаж технологических трубопроводов, оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и др.

Монтажные работы – работы по монтажу технологического и энергетического оборудования, технологических и технических систем, выполняемые специализированными монтажными организациями или подразделениями предприятий-изготовителей оборудования (шефмонтаж).

2 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ

2.1 Общие положения

2.1.1 Настоящее руководство разработано на основании законов, постановлений правительства Российской Федерации (РФ), межгосударственных стандартов (ГОСТ), государственных стандартов РФ (ГОСТ Р), строительных норм и правил (СНиП), ведомственных и других нормативных документов.

2.1.2 Контроль качества монтажных работ осуществляется:

– персоналом монтажных организаций (специалистами, руководящими производством монтажных работ и испытаний, работниками производственно-технических отделов);

– представителями заказчика (инспекторами технического надзора заказчика);

– комплексными комиссиями в составе представителей заказчика, строительных и монтажных организаций;

– представителями проектных и конструкторских организаций (в порядке авторского надзора); дрядчика, инспектирующими строительство;

– представителями органов государственного надзора (Госархстройнадзора, Госгортехнадзора, Госэнергонадзора, Госсанэпиднадзора, Госложнадзора и др.).

2.1.3 Контроль качества монтажных работ проводится:

– персоналом монтажных и наладочных организаций и представителями заказчика – ежедневно;

– комплексными комиссиями в составе представителей заказчика и монтажных организаций – не реже одного раза в квартал;

– представителями проектных и конструкторских организаций, лицами, инспектирующими строительство, представителями органов государственного надзора – периодически.

2.1.4 Взаимоотношения заказчика и генерального подрядчика с монтажными организациями определяются Гражданским кодексом Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении Основных положений порядка заключения и исполнения государственных контрактов (договоров подряда) на строительство объектов для федеральных государственных нужд в Российской Федерации».

Взаимоотношения заказчика с представителями проектных организаций, осуществляющими авторский надзор, определяются СП 11-110-99.

2.2 Взаимоотношения заказчика с наладочными организациями

2.2.1 Взаимоотношения заказчика с наладочными организациями определяются в соответствии с положениями документов, приведенными в п. 2.1.4.

2.2.2 Заказчик, наряду с государственным контрактом с генеральным подрядчиком, может заключать контракт (договор подряда) на пусконаладочные и другие отдельные виды работ (услуг). Генподрядчик, в этом случае, не несет ответственности перед заказчиком по исполнению данных контрактов.

Для подготовки наладочной организацией проекта договора заказчик обязан передать ей:

– копию графика выполнения пусконаладочных работ;

– копию графика совмещения строительно-монтажных и производственных процессов основной деятельности предприятия с указанием в необходимых случаях сроков временной остановки предприятия (производства) для создания безопасных условий производства работ по расширению, реконструкции и техническому перевооружению действующих предприятий;

– график передачи наладочной организации оборудования, материалов, сырья, обеспечение которыми по договору подряда возложено на заказчика, с указанием помесячного срока передачи;

– календарный график передачи наладочной организации смонтированного оборудования.

Конкретный состав документации, передаваемый заказчиком наладочной организации для составления проекта договора подряда, может быть уточнен по взаимному соглашению сторон.

– календарный график передачи наладочной организации смонтированного оборудования.

Конкретный состав документации, передаваемый заказчиком наладочной организации для составления проекта договора подряда, может быть уточнен по взаимному соглашению сторон.

2.2.3 Наладочная организация обязана:

– уточнить объемы и сроки выполнения пусконаладочных работ и согласовать их с заказчиком;

– выполнить предусмотренные договором пусконаладочные работы по программе, утвержденной заказчиком, представить заказчику технические отчеты, сдать представителю заказчика или инспектору технического надзора выполненные работы.

2.2.4 Заказчик обязан:

– передать наладочной организации комплект проектно-технической и заводской документации, в соответствии с которой произведен монтаж систем и установок, подлежащих наладке;

– обеспечить полностью готовность установок к производству пусконаладочных работ и за 15 дней до начала работ уведомить наладочную организацию;

– на все время производства работ выделить своего ответственного представителя для согласования и решения всех технических вопросов и подписания актов приемки выполненных работ;

– обеспечить необходимые режимы работы оборудования для производства наладки, снабжение наладочной организации топливом, энергией и материалами, выделить эксплуатационный персонал для обслуживания оборудования;

– предоставить персоналу наладочной организации помещение для оформления технической документации, а также для хранения приборов и инструмента, обеспечив их охрану;

– предоставлять транспорт для перевозки контрольно-измерительной аппаратуры в пределах объекта за счет наладочной организации и обеспечивать доставку к месту работы наладочного персонала бесплатно при удалении объекта от места проживания персонала свыше 3 км;

– осуществлять контроль за качеством и сроками выполнения наладочных работ;

– принимать законченные работы и оплачивать их.

2.2.5 Заказчик в случаях и на условиях, указанных в договоре подряда, может предоставить на период ведения работ помещения для специалистов, складские помещения, жилые, производ-

ственные, санитарно-бытовые и другие помещения в соответствии со спецификой работ, выполняемых наладочной организацией.

2.2.6 Оплата пусконаладочных работ осуществляется на основе договорной цены, определяющей стоимость подлежащих выполнению работ и отражаемой непосредственно в договоре, а также в соглашении о договорной цене, которое является неотъемлемой частью договора.

Договорная цена определяется заказчиком и наладочной организацией на паритетной основе с привлечением, при необходимости, сторонних организаций (граждан) и исходя из действующей в Российской Федерации сметно-нормативной базы, проектно-сметной документации, расчетов по ценникам на наладку оборудования Госстроя РФ, а также по ведомственным ценникам, допущенным в установленном порядке к применению.

В случае отсутствия ценников на отдельные виды работ оплата производится на условиях и в порядке, установленном в договоре подряда.

Договорная цена может быть твердой (окончательной) или открытой (скользящей).

Твердой договорной ценой является цена, размер которой не может быть изменен в ходе выполнения договора подряда без принятия дополнительного соглашения. Порядок корректировки твердой договорной цены определяется сторонами в договоре подряда.

Под открытой договорной ценой понимается цена, которая может уточняться в ходе выполнения договора, исходя из текущей стоимости используемых при выполнении работ ресурсов и инфляционных процессов. В этом случае в договоре отражается как базисный, в ценах 1984 г. (1991 г.), так и текущий уровень цены.

При заключении договоров подряда, как правило, применяется твердая договорная цена. Открытая договорная цена может применяться в отдельных случаях по согласованию с заказчиком строительства.

2.2.7 При заключении договора подряда в нем могут быть предусмотрены условия, гарантирующие соблюдения интересов заказчика и подрядчика, на случай их или одного из них несостоятельности.

За невыполнение обязательств по договору на пусконаладочные работы виновная сторона несет имущественную ответственность в соответствии с условиями, установленными в договоре подряда.

2.3 Взаимоотношения заказчика с шефмонтажным персоналом

2.3.1 Шефмонтаж должен выполняться при монтаже тех видов оборудования, для которых он предусмотрен ценниками на монтаж оборудования, а также при монтаже новых видов и модернизированного оборудования, не предусмотренного ценниками, если завод-изготовитель не гарантирует правильности сборки и нормальной работы поставляемого оборудования без шефмонтажа.

2.3.2 При заключении контракта (прямого договора) на шефмонтаж оборудования, между заказчиком и предприятием-поставщиком оборудования, к договору прилагается календарный график выполнения шефмонтажных работ.

2.3.3 Шефмонтажный персонал обязан прибыть на объект в установленный договором и уточненный в последующем заказчиком срок, обеспечить квалифицированный технический надзор за правильностью производства монтажных работ и нести ответственность наряду с монтажной организацией за качество работ. Шефмонтажный персонал решает на месте все технические вопросы по поставленному заводом оборудованию. Все указания шефмонтажного персонала в части монтажа оборудования должны выполняться монтажниками.

2.3.4 Заказчик обязан:

– уведомить завод-изготовитель не позднее чем за 15 дней до начала работ и вызвать шефмонтажный персонал;

– на все время производства шефмонтажных работ выделить своего ответственного представителя для согласования и решения всех технических вопросов и подписания актов приемки выполненных работ;

– обеспечить своевременную передачу материалов и оборудования для монтажа,поставка которых возложена на заказчика;

– обеспечить снабжение работ электроэнергией, водой, паром, газом, сжатым воздухом и др. ресурсами, а также предоставить право пользования при монтаже грузоподъемными и транспортными средствами;

– предоставить шефмонтажному персоналу помещение для оформления технической документации, а также для хранения приборов и инструмента, обеспечив их охрану;

– обеспечить шефмонтажный персонал жилым помещением с оплатой на условиях, предусмотренных договором;

– предоставлять транспорт для перевозки контрольно-измерительной аппаратуры и инструмента в пределах объекта и обеспе-

чивать доставку шефмонтажного персонала к месту работы при удалении объекта от места проживания персонала свыше 3 км;

– осуществлять контроль за качеством и сроками выполнения шефмонтажных работ;

– принимать законченные работы и оплачивать их.

2.3.5 За невыполнение обязательств по договору на шефмонтаж виновная сторона несет имущественную ответственность в соответствии с договором подряда.

2.4 Государственные надзорные органы в строительстве

2.4.1 Право проведения государственного надзора и контроля за качеством строительства и обеспечения эксплуатационной надежности зданий и сооружений имеют органы Государственного архитектурно-строительного надзора России (Госархстройнадзора России).

2.4.2 Госархстройнадзор России включает:

– главную инспекцию Госархстройнадзора России;

– инспекцию Госархстройнадзора Министерства обороны РФ;

– инспекции Госархстройнадзора соответствующих органов государственного управления республик, краев, округов, областей, а также городов Москвы и Санкт-Петербурга;

– инспекции Госархстройнадзора соответствующих органов управления городов и районов.

2.4.3 Госархстройнадзор, представляемый инспекциями соответствующих уровней, осуществляет выборочные проверки качества строительной продукции с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства нормативного уровня качества, строительной безопасности и эксплуатационной надежности объектов.

2.4.4 Главными задачами инспекции Госархстройнадзора России является обеспечение участниками строительства:

– соответствия возводимых зданий и сооружений, производимых строительных материалов, изделий, конструкций требованиям нормативной и проектной документации;

– организационно-правового порядка осуществления строительства на всех его стадиях, а также приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов.

2.4.5 В Государственные надзорные органы, которые имеют отношение к строительству объектов и в той или иной степени взаимодействуют с органами Госархстройнадзора России входят:

– органы Госгортехнадзора России при строительстве и приемке в эксплуатацию газопроводов, при проведении контроля монтажа, ремонта и эксплуатации паровых котлов, работающих под давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), водогрейных котлов с температурой нагрева более 115^{0}С, грузоподъемных кранов, подъемников, лифтов;

– органы санитарно-эпидемиологической службы и органы Государственной экологической службы – при осуществлении госземконтроля, а также при приемке в эксплуатацию всех объектов;

– органы Госэнергонадзора – в сертификации и приемке электроустановок при вводе в эксплуатацию объектов жилищно-гражданского назначения;

– органы Госстандарта – при проведении контроля на предприятиях стройиндустрии и промышленности строительных материалов;

– органы Государственной транспортной инспекции – при строительстве, реконструкции и приемке в эксплуатацию объектов автомобильного транспорта;

– органы Государственного пожарного надзора – в процессе строительства и приемки в эксплуатацию всех объектов.

2.5 Организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ

2.5.1 До начала производства монтажных работ должны осуществить организационно-техническую подготовку в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85*, СНиП 3.05.05-84 и другими СНиП по видам монтажа инженерно-технических систем.

2.5.2 Заказчиком должны быть определены и согласованы с генподрядчиком и монтажной организацией:

– условия комплектования объекта оборудованием и материалами поставки заказчика;

– графики, определяющие сроки поставки оборудования, изделий и материалов с учетом последовательности монтажа, а также производства сопутствующих специальных строительных и пусконаладочных работ;

– уровень заводской готовности оборудования;

– перечень оборудования, монтируемого с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-изготовителей;

– условия транспортирования к месту монтажа крупногабаритного и тяжеловесного оборудования.

2.5.3 При подготовке к производству работ монтажной организацией должны быть:

– утвержден ППР по монтажу оборудования и трубопроводов;

– выполнены работы по подготовке площадки для укрупнительной сборки оборудования, технологических блоков и коммуникаций;

– подготовлены грузоподъемные, транспортные средства, устройства для монтажа и индивидуального испытания оборудования, санитарно-бытовые и производственные сооружения, предусмотренные ППР;

– выполнены мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

2.5.4 Подготовка производства монтажных работ должна осуществляться в соответствии с графиком и включать:

– передачу заказчиком в монтаж оборудования, изделий и материалов;

– приемку монтажной организацией от генподрядчика зданий, сооружений, помещений и фундаментов по монтажу оборудования и трубопроводов;

– изготовление трубопроводов и конструкций;

– сборку технологических блоков, блоков коммуникаций и укрупнительную сборку оборудования;

– доставку оборудования, трубопроводов и конструкций в рабочую зону.

2.6 Обеспечение монтажных работ технической документацией

2.6.1 До начала монтажных и пусконаладочных работ монтажной организации должна быть передана необходимая конструкторская, проектно-сметная и рабочая документация.

2.6.2 Конструкторская документация на технологические системы (агрегаты) и проектная документация по техническим системам передаются монтажной организации генеральным подрядчиком не позднее 30 дней до начала работ по договору. В состав документации должны входить:

– принципиальные схемы и схемы увязки монтируемой системы с обслуживающими и существующими системами; монтажные чертежи и схемы установки оборудования; чертежи узлов и деталей;

– технические условия на изготовление, испытание и приемку системы;

– технические описания и технические условия на монтаж; инструкции по эксплуатации системы;

– программы и методики пусконаладочных работ и автономных испытаний;

– заказные спецификации на оборудование и материалы; чертежи нетиповых элементов, узлов, конструкций и нестандартного оборудования при изготовлении их силами монтажной организации.

2.6.3 Наряду с документацией, перечисленной в п. 2.6.2, монтажной организации передается заказчиком или генеральным подрядчиком (в зависимости от характера оборудования) техническая документация заводов-изготовителей в сроки, оговоренные в контракте (договоре подряда):

– заводские спецификации, комплектовочные (отправочные) ведомости, сборочные чертежи, схемы членения оборудования на блоки, маркировочные схемы оборудования, схемы строповки оборудования и его блоков, технические условия и заводские инструкции по монтажу оборудования – за два месяца до начала работ;

– технические паспорта и акты ОТК завода-изготовителя на контрольную сборку и заводские испытания – за один месяц до начала монтажных работ.

2.6.4 При монтаже внутренних санитарно-технических систем, производстве трубопроводных и иных видов работ монтажной организации по ее требованию передаются генеральным подрядчиком необходимые строительные чертежи (планы и разрезы зданий, планы фундаментов под оборудование, установочные чертежи анкеров и закладных и т.п.). При выполнении работ по монтажу наружных сетей на реконструируемых объектах монтажной организации дополнительно передается генеральный план объекта (или его часть) с нанесенными на нем подземными коммуникациями.

2.6.5 Рабочие чертежи на монтаж оборудования, передаваемые монтажной организации, должны иметь отметку заказчика о принятии их к производству работ.

2.6.6 Монтажные работы должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной и рабочей документацией, ППР и документацией предприятий-изготовителей.

2.7 Порядок оформления отступлений от технической документации и принимаемых технических решений

2.7.1 Отступления от требований технической документации, допущенные монтажной организацией при выполнении работ и не влияющие на технические характеристики, эксплуатационную на-

дежность и долговечность оборудования, фиксируются в журнале учета отступлений или в маршрутном паспорте (журнале поэтапной приемки). Эти отступления согласовываются монтажной организацией с представителями заказчика и проектной организации, осуществляющей авторский надзор.

2.7.2 Отступления от технической документации, вызванные нестыковкой документации, отклонениями в качестве оборудования, допущенными при его изготовлении, и несоответствием строительной части сооружений требованиям проектной документации, оформляются техническими решениями. Эти решения подписываются представителями заказчика, проектной организации, осуществляющей авторский надзор, шефмонтажной и монтажной организаций, утверждаются представителем головной организации, разработавшей конструкторскую документацию.

2.7.3 Отступления от технической документации и принятые технические решения оформляются соответствующими документами монтажной организацией. В этих документах указываются: исполнитель работ, источник финансирования, сроки выполнения. Результаты выполнения технического решения оформляются актом.

2.7.4 Технические решения и акты о их реализации после приемки объекта в эксплуатацию в составе приемо-сдаточной документации передаются эксплуатирующей организации.

2.8 Приемка, хранение и передача оборудования в монтаж

2.8.1 Оборудование должно поставляться на строительство и передаваться в монтаж комплектно на блок и технологический узел в соответствии с проектно-конструкторской документацией, рабочими чертежами и техническими условиями.

2.8.2 При поступлении оборудования в пункт назначения грузополучатель должен произвести его внешний осмотр и приемку в порядке, предусмотренном правилами железнодорожных, водных или авиационных перевозок. При этом проверяются: наличие сопроводительной документации, количество мест, состояние упаковки и маркировки, наличие пломб и т.д., а при отгрузке оборудования без упаковки – состояние оборудования. О результатах проверки оборудования делается отметка в накладной (в графе "отметка о выдаче груза").

Направляемая с оборудованием документация должна быть надежно упакована в отдельный ящик (первое место).

В случае недостачи или повреждения поставляемого оборудования грузополучатель составляет с участием представителей транспортной организации акт для предъявления рекламации. При необоснованном отказе транспортной организации от составления акта грузополучатель обязан обжаловать этот отказ в ее вышестоящей организации, произвести приемку оборудования с участием уполномоченного представителя другой организации (предприятия) и составить акт о результатах приемки.

2.8.3 Принятое от транспортной организации оборудование доставляется на склад, где подвергается тщательному наружному осмотру со вскрытием упаковки. При осмотре оборудования проверяются:

– комплектность оборудования, а также наличие паспортов и другой заводской технической документации;

– маркировка оборудования и соответствие его заводским фактурам, упаковочным ведомостям, спецификациям и техническим условиям на поставку;

– состояние оборудования (отсутствие поломок, повреждений и дефектов, сохранность отделки, окраски и специальных покрытий, наличие пробок и заглушек на отверстиях);

– качество отдельных конструктивных узлов и деталей сборудования, доступных осмотру без разборки.

Результаты осмотра и вскрытия упаковки оформляются актом, форма которого приведена в приложении 1. По окончании осмотра оборудование, предназначенное для хранения, вновь тщательно упаковывается. Распаковка оборудования, запломбированного поставщиком, как правило, не допускается. При необходимости распаковки такого оборудования (в процессе его хранения) должен быть вызван представитель завода-изготовителя.

2.8.4 При обнаружении некомплектности, несоответствия техническим условиям поставки, неудовлетворительного состояния или плохого качества оборудования грузополучатель (заказчик оборудования) составляет акт по форме, приведенной в приложении 2, и в течение 24 ч вызывает представителя поставщика для составления двустороннего акта. При неявке представителя поставщика акт составляется с участием уполномоченного представителя другого предприятия.

В соответствии с актом поставщику в 10-дневный срок предъявляется рекламация (претензия).

2.8.5 Оборудование должно храниться на складах в условиях, предусмотренных и техническими условиями на оборудование соответствующих видов, а также указаниями завода-изготовителя. Размещение оборудования следует производить так, чтобы предохранить его от механических повреждений и деформаций и обеспечить возможность осмотра, перемещения и выдачи в монтаж без повреждений и дополнительных работ по чистке, ревизии и ремонту. Независимо от наличия упаковки оборудование должно устанавливаться на подкладки, исключающие соприкосновение с грунтом.

На открытых и полуоткрытых складах оборудование должно защищаться от атмосферных осадков.

2.8.6 При поступлении на склад оборудования с нарушенной заводской консервирующей смазкой последняя должна быть немедленно восстановлена. В случае длительного хранения оборудования все законсервированные детали и узлы подвергаются осмотру, вскрытию, ревизии и реконсервации в сроки, предусмотренные техническими условиями на поставку оборудования.

2.8.7 При нарушении температурно-влажностного режима законсервированного оборудования, чувствительного к температурным колебаниям, или при непосредственном попадании влаги на узлы оборудования, требующего защиты от атмосферных осадков, производится внеочередной контрольный осмотр, а при необходимости – ревизия оборудования.

2.8.8. Передача (приемка) оборудования в монтаж производится по заявкам генподрядной организации или по ее доверенности в обязательном присутствии уполномоченных представителей монтажной организации и заказчика, а также шефмонтажной организации, если техническими условиями предусматривается шефмонтаж данного оборудования. Оборудование передается заказчиком монтажной организации на приобъектных складах комплектно и в полной исправности. Оборудование, находившееся на складах заказчика сверх нормативных сроков хранения, передается в монтаж после проведения предмонтажной ревизии за счет средств заказчика. Приборы автоматики и контрольно-измерительные приборы с просроченными сроками годности до передачи в монтаж должны сдаваться заказчиком в лабораторию для проверки исправности, клеймения и переоформления паспортов. Если

сверхнормативный срок нахождения оборудования на складе вызван невыполнением работ в установленный договором срок по вине генподрядчика или монтажной организации, то ревизия оборудования производится за счет виновной стороны. Результаты проведенных работ должны быть занесены в формуляры, паспорта и другую сопроводительную документацию.

2.8.9 Приемка оборудования представителем монтажной организации осуществляется внешним осмотром без разборки его на узлы и детали. При этом проверяются:

– соответствие оборудования рабочим чертежам; выполнение заводом-изготовителем контрольной сборки и испытаний по заводской документации;

– комплектность оборудования по заводским спецификациям или отправочным и упаковочным ведомостям, в том числе наличие специального инструмента и приспособлений;

– отсутствие видимых повреждений и дефектов оборудования, сохранность окраски, консервирующих покрытий, пломб;

– наличие и полнота технической документации заводов-изготовителей, необходимой для производства монтажных работ; гарантийные сроки хранения или ревизии.

2.8.10 Передача (приемка) оборудования в монтаж производится только при полной готовности соответствующих помещений и фундаментов под монтаж с оформлением акта по форме, приведенной в приложении 3.

2.8.11 При передаче оборудования, заказчиком (генподрядчиком) должны быть предъявлены монтажной организации:

а) на оборудование и арматуру – сопроводительная документация;

б) на сборочные единицы трубопроводов P_y свыше 10 МПа – сборочные чертежи и документы, удостоверяющие их качество;

в) на материалы-сертификаты предприятий-изготовителей.

По сопроводительной документации должно быть проведено соответствие марок, размеров и других характеристик оборудования, изделий и материалов рабочей документации, по которой должен осуществляться монтаж.

2.8.12 Оборудование, принятое монтажной организацией, до сдачи его заказчику для комплексных испытаний находится на ее ответственном хранении. Оно должно храниться с соблюдением условий и мер по предотвращению повреждений, в соответствии с требованиями действующей нормативной документации и заводских инструкций.

2.9 Приемка под монтаж зданий, сооружений, помещений и фундаментов

2.9.1 В зданиях, сооружениях и помещениях, сдаваемых под монтаж оборудования, должны быть:

– выполнены строительные работы, предусмотренные ППР и в объемах, обеспечивающих нормальные условия для производства монтажных работ;

– выполнены каналы и фундаменты под оборудование;

– устроены в перекрытиях, стенах и перегородках отверстия для крепления и прокладки трубопроводов, установлены закладные детали, усилены (при необходимости) строительные конструкции;

– оставлены монтажные проемы в стенах для подачи крупногабаритного оборудования;

– нанесены на стенах несмываемой краской отметки чистых полов;

– подведено временное освещение и обеспечена возможность включения электроинструмента и сварочных агрегатов;

– утеплены сооружения в холодное время года для поддержания в них необходимой температуры воздуха;

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

В зданиях, где устанавливают оборудование, в технических условиях на монтаж которых предусмотрены специальные требования к чистоте, температурному режиму и др., при сдаче под монтаж должно быть обеспечено соблюдение этих условий.

2.9.2 В зданиях, сооружениях, на фундаментах и других конструкциях, сдаваемых под монтаж оборудования должны быть нанесены с необходимой точностью оси и высотные отметки, определяющие проектное положение монтируемых элементов.

На фундаментах для установки оборудования, к точности которого предъявляются повышенные требования, а также для установки оборудования значительной протяженности оси и высотные отметки должны быть нанесены на закладные металлические пластины.

Высотные отметки фундамента для установки оборудования, требующего подливки, должны быть на 50-60 мм ниже указанной в рабочих чертежах отметки опорной поверхности оборудования,

а в местах расположения выступающих ребер оборудования – на 50-60 мм ниже отметки этих ребер.

2.9.3 В фундаментах, сдаваемых под монтаж, должны быть установлены фундаментные болты и закладные детали, если их установка предусмотрена в рабочих чертежах фундамента, выполнены колодцы или прорублены скважины под фундаментные болты.

Если в рабочих чертежах предусмотрены остающиеся в массиве фундамента кондукторы для фундаментных болтов, то установку этих кондукторов и закрепленных к ним фундаментных болтов осуществляет организация, монтирующая оборудование.

Сверление скважин в фундаментах, установку фундаментных болтов, закрепляемых клеем и цементными смесями, выполняет строительная организация.

Фундаментные болты, замоноличенные в фундаменте, на выступающей из фундамента части должны быть защищены от коррозии.

2.9.4 При сдаче-приемке зданий, сооружений и строительных конструкций под монтаж должна одновременно передаваться исполнительная схема расположения фундаментных болтов, закладных и других деталей крепления.

Отклонение фактических размеров от указанных в рабочих чертежах не должны превышать величин, установленных соответствующих СНиП.

2.9.5 К приемке под монтаж должны предъявляться одновременно здания, сооружения и фундаменты, необходимые для установки комплекса оборудования и трубопроводов, образующих технологический узел, с оформлением актов, формы которых приведены в приложениях 4 и 5.

2.10 Пусконаладочные работы. Приемка смонтированных систем

2.10.1 Смонтированные оборудование и системы в зависимости от их назначения и сложности должны до приемки в эксплуатацию пройти пусконаладочные работы, в соответствии со СНиП 3.05.05-84 (приложение 40) и СНиП 3.01.04-87. Цель, последовательность, объем, и продолжительность проведения этих работ и испытаний определяются соответствующими программами, методиками, графиками и нормативными документами.

2.10.2 К пусконаладочным работам относится комплекс работ, выполняемых в период подготовки и проведения индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования.

Период индивидуальных испытаний включает монтажные и пусконаладочные работы, обеспечивающие выполнение требований, предусмотренных рабочей документацией и технологическими условиями, необходимыми для проведения индивидуальных испытаний отдельных машин, механизмов и агрегатов с целью подготовки оборудования к приемке рабочей комиссией для комплексного опробования.

Период комплексного опробования оборудования включает пусконаладочные работы, выполняемые после его приемки рабочей комиссией для комплексного опробования, и проведение самого опробования до приемки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

2.10.3 Извещение заказчика и генерального подрядчика о готовности объекта, системы или отдельных узлов под наладку осуществляет монтажная организация. Вызов наладочной организации производится заказчиком. Передача объекта, системы, оборудования или отдельных узлов под пусконаладочные работы оформляется актом (приложение 6), который подписывается представителями заказчика, генерального подрядчика, монтажной и наладочной организаций.

2.10.4 К началу индивидуальных испытаний технологического оборудования и трубопроводов должен быть закончен монтаж систем смазки, охлаждения, пожарной защиты, электрооборудования, защитного заземления, автоматизации, необходимых для проведения индивидуальных испытаний, и выполнены пусконаладочные работы, обеспечивающие надежное действие указанных систем, непосредственно связанных с проведением индивидуальных испытаний данного технологического оборудования.

2.10.5 Порядок и сроки проведения индивидуальных испытаний и обеспечивающих их пусконаладочных работ должны быть установлены графиками, согласованными монтажной и пусконаладочной организациями, генподрядчиком, заказчиком и другими организациями, участвующими в выполнении строительно-монтажных работ.

2.10.6 До начала индивидуальных испытаний осуществляются пусконаладочные работы по электротехническим устройствам, автоматизированным системам управления, санитарно-техническому и теплосиловому оборудованию, выполнение которых обеспечивает проведение испытаний технологического оборудования.

Индивидуальные испытания указанных устройств и систем проводятся согласно требованиям, приведенных в СНиП по производству соответствующего вида монтажных работ.

2.10.7 Индивидуальные испытания проводятся, как правило, монтажными организациями под руководством рабочих приемочных комиссий, назначаемых решением (приказами) организации заказчика-застройщика (командиров воинских соединений, частей и учреждений, выполняющих функции заказчиков строительства). Состав комиссии определяется СНиП 3.01.04-87. Разрешение на проведение индивидуальных испытаний оборудования дает заказчик.

2.10.8 Сосуды и аппараты, сборку которых производили на строительстве, следует подвергать испытаниям на прочность и герметичность.

Сосуды и аппараты, поступающие на строительную площадку полностью собранными и испытанными на предприятии-изготовителе, индивидуальным испытаниям на прочность и герметичность дополнительно не подвергаются. Вид испытаний (прочность, герметичность), способ испытаний (гидравлическое, пневмоническое и др.), величина испытательного давления, продолжительность и оценка результатов испытаний должны быть указаны в сопроводительной или рабочей документации.

2.10.9 Машины, механизмы и агрегаты следует подвергать испытаниям на холостом ходу с проверкой соблюдения требований, предусмотренных техническими условиями предприятия-изготовителя.

2.10.10 Трубопроводы необходимо испытывать на прочность и герметичность.

Вид (прочность, герметичность), способ (гидравлический, пневматический), продолжительность и оценку результатов испытаний следует принимать в соответствии с рабочей документацией и СНиП 3.05.05-84.

2.10.11 Завершающей стадией индивидуального испытания оборудования и трубопроводов должно являться подписание акта их приемки после индивидуального испытания для комплексного опробования. Форма акта приведена в приложении 7.

2.10.12 Комплексное опробование оборудования проводится в целях:

– проверки готовности строительной части сооружений и смонтированных систем к длительной эксплуатации, а так же проверки взаимодействия и слаженности при работе систем в эксплуатационном режиме;

– установления готовности объекта и систем к приемке в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

2.10.13 После подписания рабочей комиссией акта о приемке оборудования после индивидуального испытания, допущенное к комплексному опробованию, считается принятыми заказчиком, и он несет ответственность за его сохранность. В тех случаях, когда оборудование не подлежит комплексному опробованию, оно принимается в эксплуатацию рабочей комиссией по окончании пусконаладочных работ или индивидуальных испытаний с оформлением акта приемки системы в эксплуатацию (приложение 8).

2.10.14 Комплексное опробование оборудования проводится эксплуатационным персоналом заказчика с участием подрядной, монтажной и наладочных организаций в присутствии членов государственной приемочной комиссии, а при необходимости – персонала предприятий-изготовителей оборудования. Участие генподрядной и монтажной организаций в комплексном испытании заключается в несении их техническим и рабочим персоналом одновременно с эксплуатационным персоналом круглосуточного дежурства для наблюдения за работой и правильной эксплуатацией оборудования и принятия мер к немедленному устранению дефектов монтажа, выявленных в период комплексного испытания. Объем и продолжительность комплексного опробования оборудования определяются программой и графиком проведения испытаний.

2.10.15 В период комплексного опробования выполняют проверку, регулировку и обеспечение совместной взаимосвязанной работы оборудования в предусмотренном проектом технологическом процессе на холостом ходу с последующим переводом оборудования на работу под нагрузкой.

До начала комплексного опробования оборудования должны быть задействованы автоматизированные и другие средства противоаварийной и противопожарной защиты.

2.10.16 После окончания комплексного опробования оборудования комиссия выносит решение о готовности объекта и систем

для предъявления их государственной приемочной комиссии, что оформляется актом по форме, приведенной в приложении 9.

2.11 Контроль качества и приемка работ

2.11.1 Производственный контроль качества монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных монтажных процессов или производственных операций и приемочный контроль монтажных работ.

На каждом объекте строительства в процессе монтажа оборудования следует вести общий и специальные журналы производства работ согласно СНиП 3.01.01-85* и оформлять накопительную документацию, виды и содержание которой приведены в приложении 10.

2.11.2 Входной контроль осуществляется до начала монтажных работ и включает:

– проверку качества и комплектности технической документации;

– контроль качества материалов и комплектующих изделий; проверку качества оборудования.

2.11.3 Операционный контроль качества производится в ходе выполнения монтажных работ в целях:

– проверки соответствия выполненных операций требованиям проектной и нормативной документации;

– своевременного выявления дефектов и исправления их;

– установления причин дефектов и разработки мероприятий по их предупреждению.

Операционный контроль осуществляется по маршрутным паспортам или схемам операционного контроля качества специалистами монтажных организаций.

2.11.4 По результатам производственного контроля качества работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться требования технического надзора заказчика, авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля.

2.11.5 Приемочный контроль производится после окончания монтажа отдельных конструктивных элементов оборудования и систем в целом и включает:

– контроль за проведением подготовительных операций, в том числе за производством заготовок труб, изделий, за проведе-

нием ревизий и предмонтажных испытаний отдельных видов оборудования;

– контроль за установкой оборудования, отдельных его узлов, трубопроводов и аппаратуры в проектное положение и за надежностью их крепления;

– проверку качества установленного оборудования или смонтированных систем для определения возможности их допуска к испытаниям.

2.11.6 Производство заготовок и ревизия оборудования, как правило, должны выполняться в мастерских или на специальных стендах. Объем и порядок проведения ревизий и предмонтажных испытаний оборудования определяются заводскими техническими условиями или инструкциями, действующими техническими условиями на монтаж оборудования. Оборудование с явно дефектным состоянием консервации подвергается ревизии в присутствии представителя завода-изготовителя с разборкой на узлы в объеме, необходимом для определения его пригодности к установке, выявления всех возникших дефектов и осуществления мер по их устранению. Разборка и ревизия оборудования, находящегося под пломбами, без разрешения завода-изготовителя запрещается.

2.11.7 Детали и узлы разобранного оборудования перед сборкой и установкой внимательно осматриваются, обнаруженные дефекты устраняются, а при невозможности устранения составляется акт и предъявляется рекламация заводу-изготовителю.

2.11.8 До установки оборудования в проектное положение на фундаменты и другие основания укладываются подкладки или приспособления, обеспечивающие возможность выверки оборудования и достижения требуемой горизонтальности, соосности, параллельности и вертикальности, заданных уклонов и совмещения контрольных рисок, а также расположение оборудования, соответствующее проектным привязочным размерам.

2.11.9 Места установки подкладок и приспособлений для выверки оборудования на поверхности фундамента или другого основания предварительно очищаются и выравниваются (по уровню). Они должны быть больше размеров подкладок не менее чем на 25 мм в каждую сторону. Плоскости прилегания подкладок должны быть хорошо обработаны или спланированы, не иметь вспученности, заусениц или забоин.

2.11.10 Непосредственно перед установкой оборудования опорные поверхности фундаментов должны быть очищены от грязи и масляных пятен и промыты водой.

2.11.11 Способы установки оборудования на фундаментах должны приниматься в соответствии с проектом производства работ. Предварительная выверка оборудования производится при свободном его опирании на подкладки или клинья, а окончательная – при затянутых гайках фундаментных болтов. После окончательной выверки оборудования подкладки в пакетах или клиньях прихватываются электросваркой. После выверки и закрепления оборудования составляется акт по форме, приведенной в приложении 7.

2.11.12 Подливка оборудования должна быть выполнена строительной организацией не позднее 48 ч после письменного извещения монтажной организации в присутствии ее представителя. Марка бетона или раствора для подливки оборудования принимается в соответствии с проектом, но не ниже марки бетона фундамента.

2.11.13 До сдачи оборудования под подливку монтажная организация обязана освободить фундаменты от посторонних предметов и очистить от масла, а строительная организация перед подливкой должна обдуть фундаменты сжатым воздухом и увлажнить, не допуская скопления воды в углублениях, приямках и нишах.

2.11.14 Подливка должна производиться без перерывов и таким образом, чтобы обеспечить проникновение бетона или раствора под все подливаемые поверхности. Наличие пустот и раковин в подливке недопустимо. При производстве подливки оборудования в холодное время года необходимо принимать меры, обеспечивающие нормальный процесс твердения бетона (раствора). Выдерживание бетона подливки и уход за ним должны осуществляться в соответствии с требованиями СНиП по производству бетонных работ и ППР.

2.11.15 Смонтированные узлы оборудования, агрегаты, магистрали, а также отдельные приборы подвергаются в процессе монтажа системы индивидуальным испытаниям на прочность, плотность и определение других показателей, а также проверке на функционирование при работе оборудования вхолостую и под нагрузкой.

2.11.16 При установке опор и опорных конструкций под трубопроводы отклонение их положения от проектного в плане не должно превышать ± 5 мм для трубопроводов, прокладываемых внутри помещения, и ± 10 мм для наружных трубопроводов, а по уклону не более + 0,001, если другие допуски специально не предусмотрены проектом.

Для обеспечения проектного уклона трубопровода допускается установка под опоры металлических подкладок привариваемых к закладным частям или стальным конструкциям.

2.11.17 При укладке стальных трубопроводов на эстакадах, в каналах или лотках окончательное закрепление трубопроводов в каждом температурном блоке должно производиться, начиная от неподвижных опор.

2.11.18. При монтаже стеклянных, гуммированных и футерованных пластмассовой труб не допускается подгибка их путем нагрева, врезка в собранные трубопроводы штуцеров и "бобышек". Отклонения от проектных размеров трубопроводов по длине должны компенсироваться вставками (кольцами), установленными во фланцевые соединения.

2.11.19. Стеклянные трубопроводы следует монтировать после окончания монтажа оборудования, а также металлических и пластмассовых трубопроводов. При креплении стеклянных труб металлическими скобами между скобой и стеклянной трубой следует установить прокладку из эластичного материала.

При монтаже стеклянных трубопроводов должны применяться фланцевые или муфтовые разъемные соединения с уплотненными эластичными прокладками, химически стойкими к средам, используемым при необходимости промывки трубопроводов.

3 СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Общие положения

3.1.1 В настоящем разделе рассматриваются общие вопросы по сварочным работам и порядок осуществления контроля качества и приемки сварочных работ по устройству сварных соединений трубопроводов стальных, из полимерных материалов, из цветных металлов в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05-84, СП 40-102-2000.

Особенности контроля качества сварных соединений трубопроводов инженерных систем проводятся в разделах 4, 5, 6, 8 настоящего Руководства.

3.1.2 Требования настоящего раздела распространяются на дуговую сварку и газовую сварку (резку) в условиях строительной площадки.

3.1.3 Контроль качества сварочных работ должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в монтажных организациях (работниками лабораторий и специалистами – руководителями сварочных работ) и представителями технического надзора заказчика. Контроль осуществляется техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

3.1.4 Производственный контроль качества сварочных работ должен включать входной, операционный и приемочный контроли.

3.1.4.1 Входной контроль включает контроль рабочей документации, заготовок и деталей, сварочных материалов и оборудования.

Перед началом сварки следует проверять:

– наличие у сварщика допуска к выполнению данной работы; качество сборки или наличие соответствующей маркировки на собранных элементах, подтверждающих надлежащее качество

сборки; подготовку кромок и прилегающих поверхностей деталей и сборок под сварку;

– наличие документов, подтверждающих положительные результаты контроля сварочных материалов; состояние сварочного оборудования или наличие документов, подтверждающего надлежащее состояние оборудования; температуру предварительного подогрева свариваемых деталей, если таковой предусмотрен нормативной или технологической документацией.

3.1.4.2 Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения сварочных работ. В процессе сварки проверяется: состояние сварочных материалов; качество подготовки заготовок и точности сварочных операций; выполнение заданного режима сварки; выполнение специальных требований технологической документации; наличие клейма сварщика на сварном соединении после окончания сварки.

3.1.4.3 При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных сварочных работ.

3.1.5 Представители монтажных организаций должны контролировать:

– квалификацию сварщиков, допускаемых к производству сварочных работ;

– подготовку деталей и сборок под сварку и прихватку;

– соблюдение технологии производства сварочных работ и качество сварочных материалов; качество выполненных сварных соединений;

– ведение исполнительной документации на сварочные работы.

3.1.6 Представители технического надзора заказчика обязаны:

– контролировать соответствие квалификации сварщиков выполняемым ими сварочным работам;

– проверять выполнение монтажной организацией всего объема работ по контролю качества сварных соединений, предусмотренного технологической документацией, СНиП и ГОСТ;

– производить контроль качества заготовок, сварочных материалов, качества подготовки деталей под сварку и соблюдения технологии производства сварочных работ;

– осуществлять приемку выполненных сварочных работ.

3.1.7 Сварку стыковых соединений стальных труб допускается производить при температуре наружного воздуха до минус 50°С. При этом сварочные работы без подогрева свариваемых сплавов допускается выполнять при температуре воздуха до минус 20°С.

Сварку трубопроводов из цветных металлов, а также полимерных труб разрешается производить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. При этом сварку полимерных труб с применением соединительных деталей с закладными нагревателями производят при температуре воздуха не ниже минус 5°С.

3.1.8 Детальные требования к технологии и технике сварки (режимы сварки, последовательность операций, технические приемы) должны быть приведены в технологической документации или в проекте производства сварочных работ.

3.2 Контроль квалификации сварщиков

3.2.1 Сварку технологических трубопроводов должны производить сварщики, имеющие удостоверения на право производства соответствующих сварочных работ, выданные им в соответствии с требованиями "Правил аттестации сварщиков и специалмстов сварчного производства", утвержденных постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.98 № 63, а также в соотвествии с ПБ 03–278–99 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

К сварке конструкций из стали с пределом текучести 390 МПа и более допускаются сварщики, имеющие удостоверения на право работ по сварке этих деталей. К механизированным способам сварки допускаются сварщики-операторы, прошедшие специальную теоретическую и практическую подготовку.

К выполнению соединений из цветных металлов, к сварке пластмассовых трубопроводов допускаются специалисты, прошедшие подготовку и сдавшие испытания по специальным программам.

3.2.2 Все сварщики должны проходить ежегодную аттестацию на право производства работ в соответствии со своей специальностью. Перед аттестацией сварщики проходят специальную теоретическую и практическую подготовку, изучают специфику выполняемых работ. Кроме периодической ежегодной аттестации сварщики могут быть подвергнуты повторной проверке знаний в следующих случаях:

– при перерыве в работе после временного отстранения сварщика за нарушение технологии сварки;

– при переходе на новые для него технологии сварки или виды работ;

– при сварке изделий из новых материалов или при существенном изменении технологии сварки.

Результаты проверки знаний оформляются протоколом. Сварщикам, успешно прошедшим аттестацию, выдается удостоверение за подписью председателя комиссии.

В протоколе и удостоверении указывается стаж работы, допуск к видам сварочных работ, тип свариваемых элементов, марка стали, вид швов и их положение. На основании протокола руководителем монтажной организации издается приказ о допуске сварщиков к сварке (ручная электродуговая; газовая, полуавтоматическая сварка в среде CO_2).

В том же приказе сварщику присваивается индивидуальное клеймо или номер.

3.2.3 Сварщики (по любому виду сварки), впервые приступающие к сварке конструкций, трубопроводов на монтаже объекта или имевшие перерыв в своей работе более 2-х месяцев, а также все сварщики в случаях применения новых сварочных материалов или оборудования, независимо от наличия у них документов об аттестации, должны заварить пробные стыки в условиях, тождественные с теми, в которых производится сварка на данном объекте.

3.2.4 Конструкция и число пробных образцов устанавливаются руководителем сварочных работ в зависимости от типов соединений и квалификации сварщика. Качество пробных сварных соединений определяется путем визуального контроля на предмет определения сплошности и формирования шва механическим испытаниям по ГОСТ 6996 – 66*, а также проверке неразрушающими методами контроля.

3.2.5 Качество пробных сварных соединений необходимо оценивать по нормам, предусмотренным для таких же соединений.

Механические испытания сварных образцов, изготовленных из пробных стыков, должны подтвердить соблюдение следующих требований:

а) временное сопротивление при статическом растяжении должно быть не менее нижнего предела временного сопротивления металла свариваемых труб;

б) углы загиба при испытании на статический изгиб должны быть не менее приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 (СНиП 3.05.05-84, приложение 3)

Стали	Угол загиба, град. не менее		
	Дуговая сварка при стенке толщиной, мм		Газовая сварка
	менее 20	свыше 20	
Углеродистые с содержанием углерода менее 0,23%	100	100	70
Низколегированные	80	60	50
Низколегированные теплоустойчивые	50	40	30
Мартенситно-ферритного класса	50	50	-
Аустенитного класса	100	100	-

в) в образце, сплющенном до просвета, равного трем толщинам стенки трубы, не должо быть трещин;

г) ударная вязкость металла шва при дуговой сварке трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) и I категории с толщиной стенки 12 мм и более, определенная на образцах VI типа по ГОСТ 6996-66*, с надрезом, расположенным по металлу шва при температуре плюс 20°С, должна быть для всех сталей, кроме аустенитных, не менее 50 Дж/ кв.см (5 кгсЧм/кв.см), для аустенитных – 70 Дж/ кв.см (7 кгсЧм/кв.см).

3.2.6 В случае получения при повторном контроле неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из стыков сварщик признается не выдержавшим испытаний и может быть допущен к сварке трубопровода только после дополнительного обучения и повторных испытаний.

3.2.7 Сваренный и зачищенный шов должен быть заклеймён сварщиком присвоенным ему номером или знаком (клеймом). Клеймо проставляется на расстоянии 40 – 50 мм от границы выполненного им шва сварного соединения со стороны доступной для осмотра: одним сварщиком – в одном месте; при выполнении несколькими сварщиками – в начале и конце шва, если нет других указаний в проектной или технологической документации. Взамен постановки клейм допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков. К сварке стыков разрешается приступать только после приемки мастером по сварке или прорабом по монтажу собранных стыков, о чем производится отметка в журнале сварочных работ.

3.2.8 Руководство сварочными работами должно осуществлять лицо, имеющее документ о специальном образовании или подготовке в области сварки.

К руководству работами по сварке, контролю сварных соединений и операционному контролю допускаются специалисты, изучившие соответствующие СНиП, рабочие чертежи изделий, производственно-технологическую документацию по сварке и методические инструкции по контролю. Знания и профессиональная подготовка специалистов по сварочному производству должны быть проверены комиссией, назначенной приказом руководителя монтажной организации. Знания проверяются не реже одного раза в три года.

3.2.9 К выполнению работ по контролю качества сварных соединений допускаются контролеры, прошедшие специальную про-

грамму теоретического и практического обучения и получившие удостоверение на право выполнения работ по дефектоскопии сварных соединений соответствующим видом (способом) контроля. Контролеры по физическим методам контроля должны аттестовываться в соответствии с «Правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля», утвержденными Госгортехнадзором России от 19.08.92 г. и изменениями, утвержденными 14.07.95 № 36.

Каждый контролер может быть допущен только к тем методам контроля, которые указаны в его удостоверении. Контролер, имевший перерыв в работе (по данному виду контроля) свыше 6 месяцев, должен вновь сдать экзамены в полном объеме.

3.3 Контроль качества сварочных материалов

3.3.1 Для дуговой сварки труб следует применять следующие типы электродов по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75:

– с основным покрытием Э42А, с рутиловым покрытием, Э46А, Э46Б, Э50А, Э50Б;

– с рутиловым покрытием Э42-Р, Э46-Р;

– с целлюлозным покрытием Э42-Ц, Э46-Ц;

– сварочную проволоку следует подбирать по ГОСТ 2246-70;

– порошковую проволоку – по ГОСТ 26271-84;

– флюсы – по ГОСТ 9087-81

3.3.2 При газовой сварке труб следует применять проволоку – по ГОСТ 2246-70 марок:

– СВ-08, СВ-08А, СВ-08ГА, СВ-08ГС, СВ-12ГС и др.;

– кислород технический по ГОСТ 5583-78*;

– ацетилен в баллонах по ГОСТ 5457-75*, или ацетилен, полученный на месте производства работ из карбида кальция по ГОСТ 1460-81.

3.3.3 Контроль качества сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюсов и др. включает:

– проверку наличия документов о качестве (сертификатов, паспортов) с определением соответствия данных, приведенных в них, требованиям стандартов;

– проверку наличия этикеток (ярлыков) или бирок с определением указанных в них данных на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, ящике, мотке, бухте и пр.);

– проверку отсутствия повреждений упаковок и самих материалов.

3.3.4 Пользоваться для сварки электродами или проволокой без сертификата или без испытаний по методикам, приведенных в стандартах, нельзя.

В случае отсутствия сертификатов на электроды и порошковую проволоку необходимо определять механические свойства стыковых сварных соединений, выполненных с применением этих материалов. Сварные стыковые образцы следует испытывать на статическое растяжение, статический и ударный изгиб при температуре 20°С по ГОСТ 6996-66* в количестве, указанном в таблице 3.2. Показатели механических свойств определяются как среднее арифметическое от числа испытанных образцов.

В случае расхождения сертификатных данных или результатов испытаний (при отсутствии сертификата) с требованиями соответствующего нормативного документа данная партия электродов и порошковой проволоки к использованию не допускается.

Таблица 3.2.

Вид испытания	Число образцов, не менее	Нормируемый показатель
Статическое растяжение	2	Временное сопротивление разрыву – не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла.
Статический изгиб	2	Угол статического изгиба, град., для сталей толщиной, мм: – углеродистых: до 20, не менее 100; св. 20, не менее 80; – низколегированных: до 20, не менее 80; св.20, не менее 60.
Ударный изгиб металла шва	3	Ударная вязкость – не менее величины, указанной в технологической документации на монтажную сварку данной конструкции

3.3.5 При обнаружении повреждения или порчи упаковки или самих материалов вопрос о возможности их использования решается руководителем сварочных работ совместно со службой технического контроля монтажной организации.

3.3.6 Сварочные материалы должны храниться в условиях, исключающих возможность увлажнения или повреждения покрытия. Электроды, порошковая проволока и флюсы перед сваркой должны быть прокалены в соответствии с режимами, указанными в ГОСТ или ТУ и паспортах для данного вида сварочных материалов. В случае отсутствия таких данных режим прокалки выбирается в соответствии

с таблицей 3.3. Импортные электроды прокаливают по тому же режиму, что и отечественные с аналогичным типом покрытия.

Таблица 3.3.

Марка сварочного материала	Режимы прокалки электродов перед использованием	
	Температура, °С	Время прокалки, час (допуск 0,5 ч.)
Электроды		
– с основным покрытием	360-400	2,0
– с рутиловым покрытием	140-190	1,0
Порошковая проволока		
ПП–АН1	150-180	1,0
ПП–АН3, ПП–АН7	230-250	2,0
СП–2	190-210	1,5
СП–3	190-210	1,5
ППТ–13	160-180	1,0
ПП–АН11	240-250	2,0
Флюсы		
ОСЦ–45, ОСЦ–45М, АН–348А, АН–348АМ, АНЦ–1	300-400	1,0
АН–17М, АН–43, АН–47, АН–60	400-450	2,0
ФЦ–16	600-640	4,0
АН–42, АН–42М	630-670	4,0

3.3.7 Электроды с основным (фтористо-кальциевым) покрытием следует использовать в течение 5 суток после прокалки, остальные материалы – в течение 15 суток.

По истечении указанного срока сварочные материалы должны быть перед применением повторно прокалены. Прокалка электродов может проводиться не более трех раз, не считая прокалки при их изготовлении. В случае хранения электродов в сушильном шкафу при температуре 60 – 100°С срок использования их не ограничивается.

3.3.8 Перед применением электродов независимо от наличия сертификата должны быть проверены сварочно-технологические свойства каждой партии.

Проверка сварочно-технологических свойств электродов должна поручаться опытному дипломированному сварщику и выполняться в соответствии с п.п. 5.7 – 5.10 ГОСТ 9466-750*. Результаты проверки оформляются актом. Перед выдачей электродов сварщику необходимо убедиться в том, что электроды были прокалены, и срок действия прокалки не истек.

3.3.9 Сварочно-технологические свойства электродов необходимо определять при сварке в потолочном положении одностороннего таврового образца из двух пластин размером 180 х 140 мм.

Сварку выполняют в один слой. После сварки таврового образца сварной шов и излом по шву осматривают. Для облегчения разрушения образца следует сделать надрез по середине шва со стороны усиления глубиной 1,5 – 2 мм.

3.3.10 Сплошность металла шва, определяемая в изломе образца, должна отвечать требованиям, предъявляемым к сварным соединениям по результатам радиографического контроля. Сварочно-технологические свойства электродов должны удовлетворять следующим основным требованиям:

– дуга должна легко зажигаться и стабильно гореть;

– покрытие должно плавиться равномерно, без чрезмерного разбрызгивания, отваливания кусков и образования "козырька", препятствующих нормальному плавлению электрода во всех пространственных положениях;

– образование "козырька" из покрытия размером более 4 мм и отваливание кусочков не расплавившегося покрытия от стержня является признаком брака;

– образующийся при сварке шлак должен обеспечивать правильное формирование шва и легко удаляться после охлаждения.

Для определения размера "козырька" и прочности покрытия отбирается 10 – 12 электродов из 5 – 6 пачек и производится их расплавление в вертикальном положении при угле наклона электрода к шву 50 – 60°. Измерение "козырька" производится от торца стержня электрода до наиболее удаленной части оплавившегося покрытия.

3.3.11 При неудовлетворительных сварочно-технологических свойствах электроды следует повторно прокалить в печи по одному из режимов, указанных в таблице 3.3. Если после повторной прокалки технологические свойства электродов не удовлетворяют приведенным выше требованиям, то данную партию электродов использовать для сварки нельзя.

3.3.12 Сварочная проволока должна быть очищена от ржавчины, жиров и других загрязнений от металлического блеска, смотана в бухты или намотана на катушки.

При необходимости проволоку очищают от ржавчины и грязи травлением в 5% растворе соляной или ингибированной (3% раствор уротропина в соляной кислоте) кислоты.

Можно очищать проволоку, пропуская ее через специальные механические устройства (в том числе через устройства, заполненные сварочным флюсом, кирпичом, осколками наждачных кругов и войлочными фильтрами). Перед очисткой бухту проволоки рекомендуется прокалить при температуре 150 – 200°С в течение 1,5 – 2 часов.

Разрешается также очищать проволоку наждачной шкуркой или любыми другими способами до металлического блеска. При очистке проволоки нельзя допускать ее резких перегибов (переломов), что может нарушить нормальный процесс подачи проволоки в зону сварки.

3.3.13 Порошковая проволока должна храниться в бухтах или на катушках в специальной таре, предупреждающей ее увлажнение. Перемотку порошковой проволоки производить запрещается.

Каждая бухта порошковой проволоки должна быть проконтролирована путем внешнего осмотра на предмет определения чистоты поверхности проволоки, повреждения и переломов оболочки.

3.3.14 Каждая партия порошковой проволоки перед применением должна быть проверена на сварочно-технологические свойства путем наплавки валика на пластину и визуального контроля поверхности валика на наличие трещин, пор и неровностей. Наплавка валика производится на пластину толщиной 14–18 мм из углеродистой стали в нижнем положении по режиму, предписанному для данной марки проволоки. Сварочно-технологические свойства считаются удовлетворительными, если выполнены следующие требования:

– на поверхности валика не будет обнаружено трещин;

– максимальный размер поры не превышает 1,2 мм, а число пор на любых 100 м протяженности валика не превышает 5;

– глубина чешуйчатости не превышает 1,5 мм.

3.3.15 Сварочные материалы должны подаваться на рабочее место замаркированными в количестве, необходимом для работы в течение смены.

3.4 Контроль сварочного оборудования и приборов контроля

3.4.1 Оборудование для сварки и резки, аппаратура для дефектоскопии, контрольно-измерительные приборы (амперметры, вольтметры и др.), поставляемые отдельно от оборудования, и сборочно-сварочная оснастка (называемые в дальнейшем

"оборудование" должны иметь паспорта завода-изготовителя, подтверждающие их пригодность для предназначенной работы. Оборудование, должно обеспечивать заданные технологической документацией режимы, а также контроль параметров режима.

3.4.2 Оборудование перед использованием должно быть проконтролировано на наличие паспортов завода-изготовителя, комплектность и исправность, действие срока последней проверки и государственной поверки для средств измерения.

3.4.3 В каждой организации (монтажном участке) должны быть составлены графики осмотров, проверок, профилактических (текущих) и капитальных ремонтов оборудования, поверок средств измерений, утвержденные ее главным инженером. В графиках, помимо сроков (дат) контроля и ремонта, должны быть указаны фамилии лиц, ответственных за проведение этих операций.

Периодичность осмотров, ремонтов должна соответствовать требованиям паспортов или других документов. Для сварочного оборудования может быть принята периодичность осмотра и ремонта, указанная в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Вид оборудования	Вид обслуживания и межремонтные сроки		
	осмотр	текущий ремонт	капитальный ремонт
Сварочные трансформаторы и выпрямители	2 раза месяц	4 раза в год	1 раз в 3 года
Сварочные преобразователи	еженедельно	6 раз в год	1 раз в 2 года
Сварочные автоматы и полуавтоматы	ежедневно	4 раза в год	1 раз в 2 года

Основные требования к организации и порядку проведения поверки средств измерений должны соответствовать ГОСТ 8.513-84*.

Каждый раз перед началом работы производится проверка оборудования лицом, которое будет работать на этом оборудовании.

3.4.4 Все вновь полученные, а также отремонтированные аппараты для дефектоскопии и контрольно-измерительные приборы подлежат настройке и проверке правильности их показаний. Результаты проверки, а также данные о характере ремонта должны быть зафиксированы в паспорте (формуляре) прибора или журнале учета состояния оборудования.

3.4.5 Сварочные установки (источники питания автоматы, полуавтоматы) должны быть снабжены исправной контрольно-измерительной аппаратурой или другими устройствами, предусмотренными конструкцией данной установки. Для периодического контроля величины сварочного тока можно пользоваться переносным амперметром.

3.4.6 Все обнаруженные при проверке оборудования неисправности должны быть устранены до начала выполнения на нем производственных операций.

В организации необходимо вести журнал учета состояния оборудования, в котором фиксируют результаты его ремонта и проверки.

3.4.7 Колебания напряжения сети, к которому подключено сварочное оборудование, не должны превышать ± 5% от минимального значения.

Контроль значений сварочного тока следует производить периодически переносными или стационарно установленными амперметрами.

3.5 Подготовка и сборка элементов, изделий и труб под сварку

3.5.1 Все поступающие на строительную площадку изделия, элементы, трубы должны быть до начала сборки проверены мастером (или другим ответственным лицом) на наличие клейм, маркировки, а также сертификатов завода-изготовителя, подтверждающих соответствие материалов их назначению (технической документации).

3.5.2 Все трубы, соединительные детали и изделия зарубежной поставки должны иметь техническое свидетельство.

3.5.3 В процессе сварки необходимо выдержать геометрические размеры конструкций, зазоры между торцами деталей, труб и совмещение их плоскостей между торцами деталей, труб и совмещение их плоскостей в местах соединений, подлежащих сварке, центрирование.

3.5.4 Перед сборкой и сваркой труб следует очистить их от загрязнений, проверить геометрические размеры разделки кромок, зачистить до металлического блеска кромки, а также прилегающую к ним зону металла шириной не менее 20 мм.

3.5.5 При сборке стыков труб без подкладочного кольца смещение кромок не должно превышать 20% толщины стенки, но не более 3 мм.

3.5.6 Сборку труб диаметром свыше 100 мм, изготовленных с предельным или спиральным сварным швом, следует производить со смещением смежных швов не менее чем на 100 мм.

3.5.7 Сборка труб для сварки должна выполнятся с помощью центраторов.

3.5.8 Заземление деталей, труб при сборке следует осуществлять прихватками, соблюдая при этом следующие требования:

– прихватки в конструкции необходимо располагать только в местах наложения сварочных швов;

– катет шва прихваток назначают минимальным;

–длина сварного шва прихватки должна быть не менее 30 мм, расстояние между прихватками – не более 500 мм, количество прихваток на каждом изделии – не менее двух.

3.6 Операционный контроль качества сварочных работ

3.6.1 Сварку конструкций, трубопроводов следует осуществлять по разработанной в монтажной организации технологической инструкции, в соответствии с которой должен проводится операционный контроль.

Контроль должен быть достаточным для оценки качества выполняемых операций.

3.6.2 Выполнение каждого валика многослойного шва допускается производить после очистки предыдущего валика, а также прихваток от шлака и брызг металла.

3.6.3 При двухсторонней сварки швов стальных соединений необходимо перед выполнением шва с обратной стороны зачистить корень шва до чистого металла.

3.6.4 При вынужденном перерыве в работе сварку разрешается возобновлять после очистки концевого участка шва длиной 50 мм и кратера от шлака, этот участок и кратер следует полностью перекрыть швом.

Сварку необходимо выполнять на стабильном режиме. Допускаемые отклонения принятых значений силы сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать ± 5% от номинальных.

3.6.5 Отклонения размеров швов от проектных не должны превышать значений, указанных в соответствующих СНиП на монтаж технических систем.

3.6.6 Швы сварных соединений по окончании сварки должны быть очищены от шлака, брызг и натеков металла. Около шва должен быть номер или знак сварщика.

3.6.7 Методы операционного контроля качества должны предусматривать в зависимости от типа вида свариваемых конструкций и трубопроводов следующие:

– визуальный (внешний) и измерительный;

– неразрушающие (физические) методы контроля: ультразвуковой по ГОСТ 14782-86 или радиографический по ГОСТ 7512-82;

– механические испытания по ГОСТ 89962-66*

3.6.8 При визуальном контроле сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

– иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность без резких переходов к основному металлу;

– швы должны быть плотными по всей длине и не иметь видимых прожогов, сужений, перерывов, наплывов, а также недопустимых по размерам подрезов, непроваров в корне шва, несплавлений по кромкам, шлаковых включений и пор;

– металл шва и околошовной зоны не должен иметь трещин любой ориентации и длины;

– кратеры швов в местах остановки сварки должны быть переварены, а в местах окончания – заварены.

3.6.9 Неразрушающий контроль качества сварных соединений необходимо выполнять после исправления недопустимых дефектов, выявленных визуальным и измерительным контролем.

Контролю в первую очередь должны быть подвергнуты швы в местах с признаками дефектов.

Контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями стандартов, проектной и технологической документации. Неразрушающий контроль должен производиться специалистами (дефектоскопистами), аттестованными в установленном порядке.

3.7 Контроль качества соединений стальных трубопроводов

3.7.1 При приемочном контроле осуществляют приемку готовых изделий по качеству на основании данных входного и оперативного контроля.

3.7.2 Объем контроля сварных соединений стальных трубопроводов неразрушающими методами в % к общему числу стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка) должен приниматься в соответствии с данными таблицы 3.5

3.7.3 В качестве неразрушающих методов контроля следует применять с учетом конкретных условий преимущественно ультразвуковой и радиографический методы.

Таблица 3.5 (СНиП 3.05.05-84, п. 4.11)

Категории трубопроводов	Число стыков, %
P_y свыше 10 МПа (10 кгс/см^2)	100
I категории	20
II категории	10
III категории	2
IV категории	1

3.7.4 По результатам ультразвукового метода контроля сварных соединений трубопроводов P_y свыше 10 МПа остаются качественными, если отсутствуют:

– протяженные плоскостные и объемные дефекты;

– объемные непротяженные дефекты с амплитудой отраженного сигнала, соответствующей эквивалентной площади 2 мм^2 и более – при толщине стенки трубы до 20 мм и 3 мм^2 – при толщине стенки свыше 20 мм;

– объемные непротяженные дефекты с амплитудой отраженного сигнала, соответствующей эквивалентной площади до 2 мм^2 – при толщине стенки трубы до 20 мм и 3 мм^2 – при толщине стенки свыше 20 мм, в количестве более трех на каждые 100 мм шва.

3.7.5 Сварочные соединения стальных трубопроводов IV категории должны удовлетворять требованиям, установленным стандартом.

3.7.6 Испытание сварных соединений из нержавеющих сталей следует производить на склонность к межкристаллитной коррозии в случаях, оговоренных проектом, в соответствии с ГОСТ 6032-75.

3.7.7 При приемке трубопроводов производится контроль качества сварных соединений путем гидравлических испытаний на прочность и герметичность в соответствии с требованиями, приведенными в разделах 8, 11, 12, 16 настоящего Руководства.

3.8 Контроль качества соединений трубопроводов из цветных металлов и сплавов

3.8.1 Контроль качества сварных и паяных соединений следует выполнять путем:

– внешнего осмотра швов;

– гидравлического или пневматического испытания трубопроводов в соответствии с указаниями СНиП 3.05.05-84.

3.8.2 По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропай не допускаются.

3.8.3 Дефектные места швов разрешается исправлять сваркой, пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

3.9 Контроль качества соединений трубопроводов из полимерных материалов

3.9.1 При строительстве трубопроводов с применением труб из полимерных материалов для обеспечения требуемого качества строительства необходимо производить:

– проверку квалификации монтажников и сварщиков;

– входной контроль качества применяемых труб, соединительных деталей и арматуры;

– технический осмотр сварочных устройств и применяемого инструмента;

– систематический операционный контроль качества сборки и режимов сварки;

– визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров;

– механические испытания сварных и других соединений.

3.9.2 Входной контроль включает следующие операции:

– проверка целостности упаковки;

– проверка маркировки труб и соединительных деталей на соответствие технической документации;

– внешний осмотр наружной поверхности труб и соединительных деталей, а также внутренней поверхности соединительных деталей;

– измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми. Измерения следует производить не менее чем по двум взаимно перпендикулярным диаметрам.

3.9.3 Соединения труб и деталей из свариваемых полимерных материалов должны выполняться при помощи сварки контактным нагревом (стыковой, раструбной) либо соединительными деталями с закладным нагревательным элементом.

3.9.4 Стыковая сварка рекомендуется для соединения между собой труб и соединительных деталей наружным диаметром более 50 мм и толщиной стенки более 4 мм.

Раструбная сварка рекомендуется для труб наружным диаметром до 110 мм и стенками любой толщины.

При сварке необходимо подбирать трубы и соединительные детали по партиям поставки. Не допускается сварка труб и деталей из различных полимерных материалов.

При стыковой сварке максимальная величина несовпадения кромок не должна превышать 10% номинальной толщины стенки трубы.

3.9.5 При стыковой сварке непосредственно перед нагревом свариваемые поверхности должны подвергаться механической обработке для снятия возможных загрязнений и окисной пленки. После механической обработки между торцами труб, приведенными в соприкосновение с помощью центрирующего приспособления, не должно быть зазоров, превышающих 0,5 мм для труб диаметром до 110 мм и 0,7 мм – для больших диаметров.

3.9.6 При контактной стыковой сварке с применением сварочных машин и монтажных приспособлений следует выполнять следующие операции:

– установка и центровка труб в зажимном центрирующем приспособлении;

– механическая торцовка труб и обезжиривание торцов;

– нагрев и оплавление свариваемых поверхностей под давлением;

– удаление сварочного нагревателя;

– сопряжение разогретых свариваемых поверхностей (осадка) под давлением;

– охлаждение сварного шва под давлением.

3.9.7 Основными контролируемыми параметрами процесса стыковой сварки являются:

– температура рабочих поверхностей нагревателя;

– продолжительность нагрева;

– глубина оплавления, величина контактных давлений при оплавлении и осадке.

Высота внутреннего и наружного грата (валиков) после сварки должна быть не более 2–2,5 мм при толщине стенки трубы до 5 мм и не более 3–5 мм при толщине стенок 6–20 мм.

3.9.8 Контактная раструбная сварка включает в себя следующие операции:

– нанесение метки на расстоянии от торца трубы, равном глубине раструба соединительной детали плюс 2 мм;

– установку раструба на дорне;

– установку гладкого конца трубы в гильзе нагревательного элемента;

– нагрев в течение заданного времени свариваемых деталей;

– одновременное снятие деталей с дорна и гильзы;

– соединение деталей между собой до метки с выдержкой до отвердения оплавленного материала.

При сварке поворот деталей относительно друг друга после сопряжения деталей не допускается. После каждой сварки необходима очистка рабочих поверхностей от налипшего материала. Время выдержки свариваемых изделий до частичного отвердения зависит от применяемого материала.

3.9.9 Маркировку сварных стыков клеймом производят сразу после окончания операции на горячем расплаве наружного грата в двух диаметрально противоположных точках в процессе охлаждения стыка в зажимах центратора сварочной установки или монтажного приспособления.

3.9.10 Сварку при помощи соединительных деталей с закладными электронагревательными элементами применяют для соединения пластмассовых труб диаметром от 20 до 500 мм с любой толщиной стенки, а также для приварки к трубопроводу седловых отводов.

Сварку муфтами с закладными нагревателями рекомендуется производить для:

– соединения длинномерных труб;

– соединения труб с толщиной стенки менее 5 мм;

– ремонта трубопровода в стесненных условиях.

3.9.11 Технология соединения труб с помощью муфт с закладными нагревателями включает следующие операции:

– подготовку концов труб – очистка от загрязнения, разметка, механическая обработка (циклевка) свариваемых поверхностей и обезжиривание их. Общая длина очищаемых концов труб должна быть не меньше 1,5 длины применяемых для сварки муфт;

– сборку стыка (установка и закрепление концов свариваемых труб в зажимах центрирующего приспособления с одновременной посадкой муфты);

– подключение к сварочному аппарату;

– сварку (задание программы процесса сварки, нагрев, охлаждение соединения).

3.9.12 Допуск перпендикулярности торцов труб при соединении их с помощью муфт и максимальный зазор между ними приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 (СП 40-142-2000, п.7.3.11)

Параметры	Наружный диаметр, мм								
	20	32	40	63	90	110	125	160	200
Допуск перпендикулярности торцов, мм	2	2	2	3	4	5	6	7	8
Максимальный допустимый зазор между трубами, мм	–	–	–	7	9	11	13	16	20

3.9.13 Контроль качества сварных соединений выполняется в соответствии с нормативной документацией. Для оценки качества сварных соединений, выполненных при помощи муфт и отводов с закладными нагревателями, муфтовые соединения испытываются на сплющивание, а седловые отводы – на разрыв.

3.9.14 Трубопроводы из полимерных материалов должны испытываться на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом в соответствии с требованием СП 40-102-2000 и разделами 4, 5 настоящего Руководства.

4 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

4.1 Общие положения

4.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки в эксплуатацию наружных трубопроводов систем водоснабжения и канализации, выполненных из стальных, чугунных, асбестобетонных, бетонных и железобетонных, керамических, полимерных и стеклопластиковых труб в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85*, СП 40-102-2000, СП 40-104-2001, СП 40-105-2001.

4.1.2 При контроле качества работ по монтажу наружных трубопроводов систем водоснабжения и канализации проверке подлежат:

– качество труб, фасонных частей и арматуры и соблюдение правил их хранения;

– правильность разбивки и подготовки трассы, отрывки траншей и подготовки оснований под трубы и колодцы;

– соблюдение предусмотренной ППР технологической последовательности выполнения работ;

– соблюдение расстояний между параллельно прокладываемыми трубопроводами и при их пересечении, а также при пересечении с другими коммуникациями;

– качество укладки труб, прочности и герметичности стыковых соединений;

– качество устройства изоляции и противокоррозионной защиты трубопроводов;

– качество монтажа колодцев и камер, правильность установки крышек и люков;

– правильность установки запорно-регулирующей, предохранительной и прочей арматуры;

– обеспечение устойчивости напорных трубопроводов от сдвигающих усилий на поворотах и тупиках.

4.1.3 Трубы, арматура, фасонные части, изоляционные, уплотнительные и другие материалы, применяемые при монтаже наружных трубопроводов, должны соответствовать требованиям стандартов и указаниям проекта и удовлетворять следующим требованиям:

4.1.3.1 Стальные трубы должны быть прямолинейными, без вмятин и повреждений изоляционного покрытия. Форма кромок и углы скоса труб должны соответствовать принятому методу сварки. Концы труб и форма их кромок при стыковании должны совпадать; деформированные концы труб должны быть обрезаны, подготовлены под сварку заново и выправлены; вмятины, заусеницы и забоины на концах труб не допускаются.

4.1.3.2 Чугунные трубы не должны иметь трещин (проверяется по звуку простукиванием легкими ударами молотка). Поверхность труб должна быть гладкой и не иметь шлаковых включений (допускаются раковины, не превышающие по своим размерам 3 мм по глубине и 10 мм по ширине). Внутренняя поверхность раструбов и концы труб должны быть очищены от наплывов изоляционного покрытия и других веществ, в особенности от масла и жира. Наплывы металла, пригары песка, выступы и заострения внутренней части раструбов и другие дефекты должны быть устранены. Запрещается обжигать или промывать керосином раструбы и гладкие концы труб.

4.1.3.3 Асбестоцементные трубы и муфты должны быть прямыми и не иметь трещин. Допускаемое искривление труб – 12 мм на длину трубы. Концы труб и муфт должны быть перпендикулярны к их оси и не должны иметь отколов и расслоений на торцах в виде кольцевых трещин. На наружной поверхности обточенных концов напорных труб и внутренней поверхности муфт не допускаются царапины глубиной более 2 мм. На внутренней поверхности муфт безнапорных труб у обоих концов должна быть нарезка (2–3 нитки) глубиной 2–2,5 мм. Трубы с обрезанными поврежденными концами применять для напорных трубопроводов запрещается.

4.1.3.4 Бетонные и железобетонные трубы не должны иметь трещин на торцах, внутренней и наружной поверхностях, отколов на раструбах и обнажении арматуры. Допускаются одиночные

раковины, поры и наплывы бетона диаметром не более 5 мм, глубиной до 10 мм. Плоскость торцов труб должна быть перпендикулярна к их оси. При простукивании труб легкими ударами молотка не должно происходить выкрашивания и шелушения бетона.

4.1.3.5 Керамические трубы не должны иметь трещин и раковин (проверяется по звуку простукиванием легкими ударами молотка). Нарезка должна быть не менее чем из пяти канавок на наружной поверхности гладкого конца трубы и на внутренней поверхности раструба. Искривление труб допускается не более 11 мм на 1 м длины трубы диаметром до 250 мм и 9 мм – диаметром 300–600 мм. Не допускаются отколы глазированного покрытия труб; допускается равномерная шероховатость покрытия.

4.1.3.6 Трубы из полимерных материалов и стеклопластиковые должны иметь ровную и гладкую поверхность без трещин, вмятин, пузырей и раковин. Допускается незначительная шероховатость и волнистость. Концы труб при сварке их в раструб должны быть обрезаны перпендикулярно к их оси и зачищены от заусениц. Разностенность и смещение кромок при сборке не должны превышать 15 % толщины стенки, но не более 1,2 мм.

4.1.4 Контроль качества и приемка работ по разбивке и подготовке трассы, отрывке траншей, обратной засыпке и уплотнению грунта должны осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84, СНиП 3.02.01-87.

4.1.5 Работы по прокладке трубопроводов должны производиться с соблюдением следующего:

– искусственные основания под трубопроводы, а также днища колодцев и камер должны возводиться до укладки труб;

– фасонные части и задвижки, располагаемые в колодцах, должны устанавливаться одновременно с укладкой труб до монтажа стенок колодца;

– гидранты, вантузы и предохранительные клапаны должны устанавливаться после испытания трубопроводов.

4.2 Общие требования к монтажу трубопроводов

4.2.1 Монтаж трубопроводов должен производиться в соответствии с проектом производства работ и технологическими картами после проверки соответствия проекту размеров траншеи, крепления стенок, отметок дна и при надземной прокладке – опорных

конструкций. Результаты проверки должны быть отражены в журнале производства работ.

4.2.2 Трубы раструбного типа безнапорных трубопроводов следует, как правило, укладывать раструбом вверх по уклону.

4.2.3 Предусмотренную проектом прямолинейность участков безнапорных трубопроводов между смежными колодцами следует контролировать просмотром "на свет" с помощью зеркала до и после засыпки траншеи. При осмотре трубопровода круглого сечения видимый в зеркале круг должен иметь правильную форму.

Допустимая величина отклонения от формы круга по горизонтали должна составлять не более $^1/_4$ диаметра трубопровода, но не более 50 мм в каждую сторону. Отклонения от правильной формы круга по вертикали не допускаются.

4.2.4 Максимальные отклонения от проектного положения осей напорных трубопроводов не должны превышать + 100 мм в плане, отметок лотков безнапорных трубопроводов – + 5 мм, а отметок верха напорных трубопроводов – + 30 мм, если другие нормы не обоснованы проектом.

4.2.5 Прокладка напорных трубопроводов по пологой кривой без применения фасонных частей допускается для раструбных труб со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях с углом поворота в каждом стыке не более чем на 2° для труб условным диаметром до 600 мм, и не более чем на 1° для труб условным диаметром свыше 600 мм.

4.2.6 При прокладке трубопроводов на прямолинейном участке трассы соединяемые концы смежных труб должны быть отцентрированы так, чтобы ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности.

4.2.7 Концы труб, а также отверстия во фланцах запорной и другой арматуры при перерывах в укладке следует закрывать заглушками или деревянными пробками.

4.2.8 Для заделки (уплотнения) стыковых соединений трубопроводов следует применять уплотнительные и "замковые" материалы, а также герметики согласно проекту.

4.2.9 Фланцевые соединения фасонных частей и арматуры следует монтировать с соблюдением следующих требований:

– фланцевые соединения должны быть установлены перпендикулярно оси трубы;

– плоскости соединяемых фланцев должны быть ровными, гайки болтов должны быть расположены на одной стороне со-

единения; затяжку болтов следует выполнять равномерно крестнакрест;

– устранение перекосов фланцев установкой скошенных прокладок или подтягиванием болтов не допускается;

– сваривание стыков смежных с фланцевым соединением следует выполнять лишь после равномерной затяжки всех болтов на фланцах.

4.2.10 На сооружаемых трубопроводах подлежат приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ следующие этапы и элементы скрытых работ: подготовка основания под трубопроводы; устройство упоров; величина зазоров и выполнение уплотнений стыковых соединений; устройство колодцев и камер; противокоррозионная защита трубопроводов; герметизация мест прохода трубопроводов через стенки колодцев и камер; засыпка трубопроводов с уплотнением и др.

4.3 Монтаж стальных трубопроводов

4.3.1 Сборка труб для сварки должна выполняться с помощью центраторов. Способы сварки, контроль качества и приемка сварочных работ осуществляются в соответствии с требованиями раздела 3 настоящего Руководства.

4.3.2 Перед сборкой и сваркой труб следует очистить их от загрязнений, проверить геометрические размеры разделки кромок, зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

4.3.3 По окончании сварочных работ наружная изоляция труб в местах сварочных соединений должна быть восстановлена в соответствии с проектом.

4.3.4 Сборку труб диаметром свыше 100 мм, изготовленных с продольным или спиральным сварным швом, следует производить со смещением швов смежных труб не менее чем на 100 мм. При сборке стыка труб, у которых заводской продольный или спиральный шов сварен с двух сторон, смещение этих швов можно не производить.

4.3.5 Поперечные сварные соединения должны быть расположены на расстоянии не менее чем:

– 0,2 м от края конструкции опоры трубопровода;

– 0,3 м от наружной и внутренней поверхностей камеры или поверхности ограждающей конструкции, через которую проходит трубопровод, а также от края футляра.

4.3.6 Соединение концов стыкуемых труб и секций трубопроводов при величине зазора между ними более допускаемого следует выполнять вставкой "катушки" длиной не менее 200 мм.

Расстояние между кольцевым сварным швом трубопровода и швом привариваемых к трубопроводу патрубков должно быть не менее 100 мм.

4.3.7 Перед допуском к работе по сварке стыков трубопроводов каждый сварщик должен сварить допускной стык в производственных условиях (на объекте строительства) в случаях:

– если он впервые приступил к сварке трубопроводов или имел перерыв в работе свыше 6 месяцев;

– если сварка труб осуществляется из новых марок сталей, с применением новых марок сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюсов) или с использованием новых типов сварочного оборудования.

На трубах диаметром 529 мм и более разрешается сваривать половину допускного стыка.

Допускной стык подвергается:

– внешнему осмотру, при котором сварной шов должен удовлетворять требованиям ГОСТ 16037-80*;

– радиографическому контролю в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82*;

– механическим испытаниям на разрыв и изгиб в соответствии ГОСТ 6996-66*.

В случаях неудовлетворительных результатов проверки допускного стыка производятся сварка и повторный контроль двух других допускных стыков. В случае получения при повторном контроле неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из стыков сварщик признается не выдержавшим испытаний и может быть допущен к сварке трубопровода только после дополнительного обучения и повторных испытаний.

4.3.8 Каждый сварщик должен иметь присвоенное ему клеймо. Сварщик обязан выбивать или наплавлять клеймо на расстоянии 30–50 мм от стыка со стороны, доступной для осмотра.

4.3.9 При контроле качества сварных соединений стальных трубопроводов следует выполнять:

– операционный контроль в процессе сборки и сварки трубопровода в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85*;

– проверку сплошности сварных стыков с выявлением внутренних дефектов одним из неразрушающих (физических) мето-

дов контроля – радиографическим (рентгено- или гаммаграфическим) по ГОСТ 7512-82* или ультразвуковым по ГОСТ 14782-86.

4.3.10 *При операционном контроле качества сварных соединений* стальных трубопроводов следует проверить соответствие стандартам конструктивных элементов и размеров сварных соединений, способа сварки, качества сварочных материалов, подготовки кромок, величины зазоров, числа прихваток, а также исправности сварочного оборудования.

4.3.11 Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки. На трубопроводах диаметром 1020 мм и более сварные стыки, сваренные без подкладного кольца, подвергаются внешнему осмотру и измерению размеров снаружи и изнутри трубы, в остальных случаях – только снаружи. Перед осмотром сварной шов и прилегающие к нему поверхности труб на ширину не менее 20 мм (по обе стороны шва) должны быть очищены от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и других загрязнений.

Качество сварного шва по результатам внешнего осмотра считается удовлетворительным, если не обнаружено:

– трещин в шве и прилегающей зоне;

– отступлений от допускаемых размеров и формы шва;

– подрезов, западаний между валиками, наплывов, прожогов, незаваренных кратеров и выходящих на поверхность пор, непроваров или провисаний в корне шва (при осмотре стыка изнутри трубы);

– смещений кромок труб, превышающих допускаемые размеры.

Стыки, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, подлежат исправлению или удалению и повторному контролю их качества.

4.3.12 Проверке качества сварных швов физическими методами контроля подвергаются трубопроводы водоснабжения и канализации с расчетным давлением: до 1 МПа (10 кгс/см^2) в объеме не менее 2 % (но не менее одного стыка на каждого сварщика); 1–2 МПа (10-20кгс/см^2) – в объеме не менее 5 % (но не менее двух стыков на каждого сварщика); свыше 2 МПа (20 кгс/см^2) – в объеме не менее 10 % (но не менее трех стыков на каждого сварщика).

Сварные стыки для контроля физическими методами отбираются в присутствии представителя заказчика, который записывает в журнале производства работ сведения об отобранных для контроля стыках (местоположение, клеймо сварщика и др.).

4.3.13 Физическим методам контроля следует подвергать 100 % сварных соединений трубопроводов, прокладываемых на участках переходов под и над железнодорожными и трамвайными путями, через водные преграды, под автомобильными дорогами, в городских коллекторах для коммуникаций при совмещенной прокладке с другими инженерными коммуникациями. Длину контролируемых участков трубопроводов на участках переходов следует принимать не менее следующих размеров:

– для железных дорог – расстоянию между осями крайних путей и по 40 м от них в каждую сторону;

– для автомобильных дорог – ширине насыпи по подошве или выемки по верху и по 25 м от них в каждую сторону;

– для водных преград – в границах подводного перехода, определяемых по разделу 6 СНиП 2.05.06-85;

– для других инженерных коммуникаций – ширине пересекаемого сооружения, включая его водоотводящие устройства плюс не менее чем по 4 м в каждую сторону от крайних границ пересекаемого сооружения.

4.3.14 Результаты проверки качества сварных стыков стальных трубопроводов физическими методами контроля следует оформлять актом (протоколом).

4.4 Монтаж чугунных трубопроводов

4.4.1 Монтаж чугунных труб, выпускаемых в соответствии с ГОСТ 9583-75*, следует осуществлять с уплотнением раструбных соединений пеньковой смоляной или битуминизированной прядью и устройством асбестоцементного замка, или только герметиком, а других труб резиновыми манжетами, поставляемыми комплектно с трубами без устройства замка. Состав асбестоцементной смеси для устройства замка, а также герметика определяется проектом.

4.4.2 Величину зазора между упорной поверхностью раструба и торцом соединяемой трубы (независимо от материала заделки стыка) следует принимать, мм:

– для труб диаметром до 300 мм – 5,

– свыше 300 мм – 8 –10.

4.4.3 Размеры элементов заделки стыкового соединения чугунных напорных труб должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 4.1

Таблица 4.1 (СНиП 3.05.04-85, таблица 1)*

Условный диаметр труб D_y, мм	Глубина заделки, мм		
	при применении пеньковой пряди	при устройстве замка	при применении только герметика
65-200	35	30	50
250-400	45	30-35	60-65
600-1000	50-60	40-50	70-80

4.5 Монтаж асбестоцементных трубопроводов

4.5.1 Величину зазора между торцами соединяемых асбестоцементных труб следует принимать, мм:

– для труб диаметром до 300 мм – 5,

– свыше 300 мм – 10.

4.5.2 Перед началом монтажа трубопроводов на концах соединяемых труб в зависимости от длины применяемых муфт следует сделать отметки, соответствующие начальному положению муфты до монтажа стыка и конечному – в смонтированном стыке.

4.5.3 Соединение асбестоцементных труб с арматурой или металлическими трубами следует осуществлять с помощью чугунных фасонных частей или стальных сварных патрубков и резиновых уплотнителей.

4.5.4 После окончания монтажа каждого стыкового соединения необходимо проверить правильность расположения муфт и резиновых уплотнителей в них, а также равномерность затяжки фланцевых соединений чугунных муфт.

4.6 Монтаж железобетонных и бетонных трубопроводов

4.6.1 Величину зазора между упорной поверхностью раструба и торцом соединяемой железобетонной и бетонной трубы следует принимать, мм:

– для железобетонных напорных труб диаметром до 1000 мм – 12–15, диаметром свыше 1000 мм – 18–22;

– для железобетонных и бетонных безнапорных труб диаметром до 700 мм – 8–12, свыше 700 мм – 15–18;

– для фальцевых труб – не более 25.

4.6.2 Стыковые соединения труб, поставляемых без резиновых колец, следует уплотнить пеньковой смоляной или битуминизированной прядью, или сизальской битуминизированной прядью с заделкой замка асбестоцементной смесью, а также полисульфид-

ными (тиоколовыми) герметиками. Глубина заделки приведена в таблице 4.2, при этом отклонения по глубине пряди и замка не должны превышать ±5 мм. Зазоры между упорной поверхностью раструбов и торцами труб в трубопроводах диаметром 1000 мм и более следует изнутри заделывать цементным раствором. Марка цемента определяется проектом. Для водосточных трубопроводов допускается раструбную рабочую щель на всю глубину заделывать цементным раствором марки В 7,5, если другие требования не предусмотрены проектом.

Таблица 4.2 (СНиП 3.05.04-85, таблица 2)*

Диаметр условного прохода, мм	Глубина заделки, мм		
	при применении пеньковой или сизельской пряди	при устройстве замка	при применении только герметика
100-150	25 (35)	25	35
200-250	40 (50)	40	40
400-600	50 (60)	50	50
800-1600	55 (65)	55	70
2400	70 (80)	70	95

4.6.3 Герметизацию стыковых соединений фальцевых безнапорных железобетонных и бетонных труб с гладкими концами следует производить в соответствии с проектом. Соединение железобетонных и бетонных труб с трубопроводной арматурой и металлическими трубами следует осуществлять с помощью стальных вставок или железобетонных фасонных соединительных частей, изготовленных согласно проекту.

4.7 Монтаж трубопроводов из керамических труб

4.7.1 Величину зазора между торцами укладываемых керамических труб (независимо от материала заделки стыков) следует принимать, мм:

– для труб диаметром до 300 мм – 5–7,

– при больших диаметрах – 8–10.

4.7.2 Стыковые соединения трубопроводов из керамических труб следует уплотнить пеньковой или сизельской битуминизированной прядью с последующим устройством замка из цементного раствора марки В 7,5 асфальтовой (битумной) мастикой и полисульфидными (тиоколовыми) герметиками, если другие материалы не предусмотрены проектом. Применение асфальтовой масти-

ки допускается при температуре транспортируемой сточной жидкости не более 40°С и при отсутствии в ней растворителей битума.

Основные размеры элементов стыкового соединения керамических труб должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 4.3.

Таблица 4.3 (СНиП 3.05.04-85, таблица 3)*

Диаметр условного прохода, мм	Глубина заделки, мм		
	при применении пеньковой или сизельской пряди	при устройстве замка	при применении только герметика
150-300	30	30	40
350-600	30	35	45

4.7.3 Заделка труб в стенках колодцев и камер должна обеспечивать герметичность соединений и водопроницаемость колодцев в мокрых грунтах.

4.8 Монтаж трубопроводов из полимерных труб

4.8.1 Ширина траншеи по дну должна быть не менее чем на 40 см больше наружного диаметра трубопровода. При плотных и твердых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб следует предусматривать постель из песка толщиной не менее 10 см.

Монтаж трубопроводов следует выполнять:

– с раструбными соединениями на дне траншеи;

– с неразъемными соединениями, как правило, на бровке траншеи.

4.8.2 При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно выполнять защитный слой из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

11.8.3 Раструбные соединения напорных труб выполняют по следующей технологии:

– очистка от грязи и масел гладкого конца трубы;

– нанесение на гладком конце трубы метки, обозначающей глубину надвигания конца трубы в раструб;

– помещение уплотнительного кольца в паз раструба;

– смазка гладкого конца трубы и уплотнительного кольца (глицериновый или мыльный раствор);

– надвигание гладкого конца трубы в раструб до метки.

На концах труб должна быть фаска под углом 15(градуса), выполненная в заводских условиях или на месте монтажа. Сборку раструбных соединений диаметром до 110 мм осуществляют вручную, для труб большего диаметра используют натяжчные монтажные приспособления. Правильность сборки соединения и установки уплотнительного кольца проверяется щупом толщиной 0,5 мм.

4.8.4 Сборку раструбных соединений следует производить при температуре наружного воздуха не ниже нуля. Уплотнительные кольца до начала монтажа должны находиться в теплом помещении.

4.8.5 При засыпке пазух и устройстве защитного слоя грунта соединения трубопроводов оставляют незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность.

4.8.6 Монтаж узлов в колодцах производят одновременно с прокладкой трубопровода. Присоединение трубопроводов к фланцам, запорной и регулирующей арматуре производят перед засыпкой трубопровода защитным слоем грунта, без затяжки болтов. Окончательная затяжка болтовых соединений выполняется непосредственно перед гидравлическим испытанием системы.

Особенности монтажа трубопровода из стеклопластиковых труб

4.8.7 Ширина траншеи по дну при строительстве водопроводных сетей должна быть не менее величины наружного диаметра трубы плюс 50 см. Следует избегать превышения указанной величины.

При плотных и твердых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб необходимо устраивать основание из насыпного мягкого грунта толщиной 100–200 мм, не содержащих твердых включений крупностью более 20 мм.

4.8.8 Под раструбы (муфты) стеклопластиковых труб по всей ширине дна траншеи устраивают приямки глубиной 50 мм – для раструбных соединений с резиновыми уплотнениями, 100 мм – для клеевых соединений, считая от низа раструба (муфты), длина приямков для тех же видов соединений принимается равной от 2 до 3 длин раструбов.

4.8.9 После укладки трубы на основание должна производиться насыпка песчаного слоя толщиной более 100 мм на ширине

большей наружного диаметра на 100–120 мм с каждой стороны трубы одновременно.

4.8.10 Засыпку траншеи грунтом следует вести в следующей технологической последовательности:

– производят подбивку грунта под трубопровод вручную до высоты 0,1–0,2 от наружного диаметра трубы; засыпку пазух (от трубы до стенки траншеи с обеих сторон) следует производить одновременно с уплотнением грунта слоями толщиной 5 см – глины и 10 см – песка до уровня горизонтального диаметра трубы и 15 см до верха трубопровода;

– обязательно устройство над верхом трубопровода защитного слоя толщиной не менее 30 см из песка или мягкого, в том числе местного грунта крупностью не более 20 мм, и не содержащего твердых включений с острыми гранями;

– при засыпке пазух траншеи и устройстве защитного грунтового слоя над трубопроводом соединения труб и деталей оставляют не засыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность (это не распространяется на трубопроводы, выполненные из трубных плетей и предварительно испытанные до укладки в траншею); по завершении предварительных испытаний выполняется засыпка приямков и соединений с уплотнением грунта до проектной степени;

– засыпку траншей поверх защитного слоя над трубопроводом производят грунтом, не содержащим твердых включений обломков строительных деталей и т.п. размерами более 0,1 от наружного диаметра трубопровода.

4.8.11 Непосредственно перед монтажом трубопроводов производят:

– визуальный осмотр труб, соединительных частей и резиновых уплотнителей;

– контроль по калибрам наружного диаметра гладких концов и внутренних диаметров раструбов труб и соединительных частей, сечения резиновых уплотнителей с использованием мерительного инструмента либо шаблонов;

4.8.12 При опускании в траншею стеклопластиковых труб или плетей допустимый изгиб по радиусу не менее 400 наружных диаметров.

Стеклопластиковые трубы (трубные плети), уложенные на дно траншеи, спланированное прямолинейно по расчетному уклону, стыкуются, выравниваются в одну линию и закрепляются грун-

том. Отклонение сети водопровода от проектного положения должно быть не более 0,005 от длины участка.

Отклонение трубопровода канализации от проектного положения должно соответствовать требованиям п.4.2.3.

4.8.13 Соединения трубопровода с резиновыми уплотнителями выполняются непосредственно на дне траншеи.

Контроль качества соединения выполняют, определяя расположение резинового уплотнителя в раструбе (муфте) с помощью щупа.

4.8.14 Соединение стеклопластиковых труб на клею должно производиться по специальному технологическому регламенту, в котором обязательно должен предусматриваться контроль качества выполнения клеевого соединения.

4.8.15 Сборку фланцевых соединений выполняют аналогично сборке трубопроводов из традиционных материалов.

4.8.16 Сопряжение двух соседних участков водопроводов из стеклопластиковых труб, устройство ответвлений, установку специальных устройств обычно осуществляют в колодцах, располагая в них соединительные части и арматуру.

4.8.17 Проход водопровода из стеклопластиковых труб сквозь стенки колодцев из железобетонных колец и другие строительные конструкции следует осуществлять с помощью гильз из отрезков труб (стеклопластиковых, асбестоцементных, бетонных, железобетонных) либо муфт.

Гильзы рекомендуется устанавливать на концах труб, примыкающих к колодцам, перед засыпкой пазух траншеи с проложенным трубопроводом.

Уплотнение пространства между стеклопластиковой трубой и гильзой следует выполнять с использованием резиновых колец либо герметиков.

Гильза заделывается в стенке колодца бетонированием с устройством опалубки.

4.9 Монтаж арматуры и фасонных частей

4.9.1 При выполнении работ по монтажу арматуры и фасонных частей проверяются:

– качество и правильность установки арматуры и фасонных частей;

– качество монтажа фланцевых соединений;

– плотность сальниковой набивки;

– работа арматуры.

4.9.2 Арматура, имеющая паспорта, при приемке ее в монтаж до истечения гарантийного срока испытанию и ревизии перед монтажом не подлежит, а по истечении гарантийного срока должна пройти ревизию.

4.9.3 Арматура, не имеющая паспортов, может быть принята в монтаж только после ее ревизии и гидравлического испытания.

4.9.4 Контроль смонтированной арматуры производится внешним осмотром. Арматура должна быть без трещин, выбоин, задиров и т. п. и окрашена противокоррозионным покрытием.

4.9.5 Задвижки, гидранты и другая арматура большой массы должны быть установлены на специальные бетонные или кирпичные опоры, устраиваемые в соответствии с указаниями проекта. При монтаже арматуры не допускается ее установка на грунт с последующим подведением под нее днища колодца и опор.

4.9.6 Размещение арматуры должно допускать возможность ее замены, при этом расстояние от выступающих частей арматуры и фасонных частей до днища колодца или камеры должно быть не менее 100 мм, до стенок – не менее 250 мм.

4.9.7 Фланцевые соединения должны располагаться не ближе 250 мм от стенок колодца. Они должны быть без перекосов, с взаимно параллельным расположением плоскостей соединяемых фланцев и перпендикулярным расположением этих плоскостей к оси трубы. Затяжка болтов должна осуществляться крест-накрест и быть равномерной, при этом гайки болтов должны располагаться на одной стороне. Материал и толщина прокладок принимаются в соответствии с указаниями проекта. При отсутствии указаний в проекте для прокладок могут быть использованы фибра толщиной не менее 3 мм или резина толщиной 3–5 мм. Установка скошенных прокладок не допускается.

4.9.8 Задвижки должны быть установлены, как правило, вертикально и обеспечивать возможность свободного их открывания и закрывания. Для водяной арматуры сальники должны набиваться промасленным пеньковым или льняным шнуром.

4.9.9 Пожарные гидранты должны обеспечивать возможность свободной установки стендера и свободный доступ в колодец. Гидранты должны быть закреплены в колодце хомутами, а детали крепления иметь противокоррозионное покрытие.

4.9.10 В колодцах, располагаемых в местах перегибов при изменении уклона водопроводных линий, должны быть установлены вантузы (автоматические воздухоотводчики) в высших точках и выпускные задвижки в низших точках. Проверка работы вантузов и выпускных задвижек производится при заполнении или после заполнения трубопроводов водой.

4.10 Дополнительные требования к прокладке трубопроводов в особых условиях

4.10.1 Под особыми условиями прокладки трубопроводов, рассматриваемых в данном подразделе, имеются в виду:

– переходы через водные преграды;
– переходы под существующими дорогами;
– прокладка трубопроводов в районах вечной мерзлоты;
– прокладка трубопроводов в просадочных грунтах;
– прокладка трубопроводов в районах скальных пород;
– прокладка трубопроводов в сейсмических районах.

4.10.2 Строительство переходов напорных трубопроводов водоснабжения и канализации через водные преграды, подводные трубопроводы водозаборов и канализационных выпусков в пределах русла водоемов, а также подземных переходов через овраги, дороги и городские проезды должно быть осуществлено специализированными организациями в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87, СНиП III–42-80* (разд. 8).

4.10.3 Способы прокладки трубопроводных переходов через естественные и искусственные преграды определяются проектом.

4.10.4 Прокладка трубопроводов через водные преграды должна, как правило, осуществляться летом иди зимой в период низких горизонтов вод и заканчиваться до ледостава или весеннего ледохода. При осуществлении контроля за качеством прокладки трубопроводов необходимо проверять правильность установки и высотной привязки водомерных постов, разбивку и закрепление створными знаками и реперами трассы переходов, точность замеров фактических черных отметок по проектному створу трубопровода и скорость течения в створе перехода.

4.10.5 По окончании разработки траншеи (не позднее трех дней) производится ее приемка, в процессе которой промеряются глубины по проектному створу и устанавливаются ширина и отметки дна траншеи. Ширина траншеи должна превышать диаметр укладываемого трубопровода не менее чем на 1 м, а отметки дна траншеи – соответствовать проектным.

4.10.6 Укладываемый трубопровод должен иметь балластировку, соответствующую указаниям проекта. Качество укладки и закрепления трубопровода должно проверяться не позднее одних суток после окончания монтажных работ. В местах неплотного прилегания трубопровода по дну траншеи производится подбивка грунта.

4.10.7 Засыпка траншеи должна осуществляться на проектную толщину после проведения предварительного испытания трубопровода. Уменьшение проектной толщины обратной засыпки не допускается. Окончательная приемка подводного перехода должна производиться только после окончания засыпки траншеи и берего-укрепительных работ, предусмотренных проектом.

4.10.8 Прокладку подземных трубопроводов под дорогами следует осуществлять при постоянном маркшейдерско-геодезическом контроле строительной организации за соблюдением предусмотренного проектом планового и высотного положений футляров и трубопроводов.

4.10.9 Отклонения оси защитных футляров переходов от проектного положения для самотечных безнапорных трубопроводов не должны превышать:

– по вертикали – 0,6 % длины футляра при условии обеспечения проектного уклона;

– по горизонтали – 1 % длины футляра.

Для напорных трубопроводов эти отклонения не должны превышать соответственно 1 и 1,5 % длины футляра.

4.10.10 Строительство трубопроводов на вечномерзлых грунтах следует производить, как правило, при отрицательных температурах наружного воздуха с сохранением мерзлых грунтов оснований. В случае строительства трубопроводов при положительных температурах наружного воздуха следует сохранять грунты основания в мерзлом состоянии и не допускать нарушений их температурно-влажностного режима, установленного проектом.

Подготовку основания под трубопроводы на льдонасыщенных грунтах следует осуществлять путем оттаивания их на проектную глубину и уплотнения, а также путем замены в соответствии с проектом льдонасыщенных грунтов талыми уплотненными грунтами.

4.10.11 В районах распространения скальных пород укладка труб должна производиться на искусственное основание толщиной не менее 0,1 м, подготовленное из местного грунта. Укладка труб непосредственно на скальное основание запрещается. Обратная засыпка траншеи на высоту 0,2 м над шелыгой трубы дол-

жна осуществляться местным грунтом или грунтом без каменных включений, дальнейшая засыпка допускается скальным грунтом.

4.10.12 Строительство трубопроводов в сейсмических районах следует осуществлять теми же способами и методами, как и в обычных условиях строительства, но с выполнением предусмотренных проектом мероприятий по обеспечению их сейсмостойкости. Стыки стальных трубопроводов и фасонных частей следует сваривать только электродуговыми методами и проверять качество сварки их физическими методами контроля в объеме 100 %.

Все работы по обеспечению сейсмостойкости трубопроводов и сооружений, выполненные в процессе строительства, следует отражать в журнале работ и в актах освидетельствования скрытых работ.

4.10.13 Трубопроводы на болотах следует укладывать в траншею после отвода из нее воды или в залитую водой траншею при условии принятия в соответствии с проектом необходимых мер против их всплывания.

Плети трубопровода следует протаскивать вдоль траншеи или перемещать на плаву с заглушенными концами.

Укладку трубопроводов на полностью отсыпанные с уплотнением дамбы необходимо производить как в обычных грунтовых условиях.

4.10.14 При строительстве трубопроводов на просадочных грунтах приямки под стыковые соединения следует выполнять путем уплотнения грунта.

4.11 Устройство колодцев, камер и упоров

4.11.1 При контроле качества работ по устройству колодцев и камер необходимо проверять:

– последовательность и правильность выполнения работ;

– геометрические параметры колодцев и камер;

– заделку стыков между элементами в сборных железобетонных колодцах и камерах;

– заделку сопряжений труб с колодцами и камерами;

– качество устройства изоляции (если она предусмотрена проектом);

– соответствие отметок лотков в канализационных колодцах проекту;

– правильность установки люков, ходовых скоб и других конструктивных элементов;

– привязку отметок люков к действительным отметкам дорожных покрытий и грунта;

– отделку поверхности грунта вокруг колодца.

4.11.2 Колодцы и камеры должны возводиться с соблюдением следующих требований:

– днища колодцев и камер должны устраиваться до укладки труб;

– стенки колодцев должны возводиться после укладки труб, заделки стыковых соединений и установки запорной арматуры;

– лотки в канализационных колодцах должны бетонироваться после укладки труб и возведения стенок колодца до шелыги трубы;

– лестничные и ходовые скобы в колодцах должны устанавливаться до устройства гидроизоляции.

4.11.3 В сборных железобетонных колодцах стыки между их отдельными элементами должны быть заполнены раствором на всю толщину стенок и затерты изнутри и снаружи. Кладка кирпичных колодцев должна быть выполнена из хорошо обожженного полнотелого кирпича на цементном растворе с полным заполнением швов и их последующей затиркой изнутри раствором. Толщина стенок колодцев должна быть не менее одного кирпича. Устройство колодцев из силикатного кирпича не допускается.

4.11.4 Заделка сопряжении труб с колодцами и камерами должна быть выполнена в соответствии с указаниями проекта. При этом контролируются плотность соединения, водонепроницаемость в условиях мокрых грунтов и возможность осадки кольца независимо от осадки трубопровода. Качество заделки оценивается у безнапорных трубопроводов визуально, а у напорных трубопроводов – по результатам гидравлического испытания колодцев.

4.11.5 Отметки лотков канализационных колодцев должны проверяться путем контрольного нивелирования каждого колодца. Отклонения отметок лотков от проектных не должны превышать ± 5 мм.

4.11.6 Обрамление люков, ходовые, скобы, лестницы и другие элементы должны быть прочно закреплены в стенах колодцев и камер, и обеспечивать удобство их эксплуатации. Люки колодцев, устраиваемых на проезжей части дорог, должны располагаться заподлицо, а при отсутствии покрытия – не выше 5 см над поверхностью грунта. В последнем случае вокруг люков должна быть устроена отмостка шириной не менее 1 м с уклоном в сторону от колодцев.

4.11.7 В местах поворота чугунных, асбестоцементных и железобетонных напорных трубопроводов с раструбными и муфтовыми соединениями должны быть смонтированы сборные или монолитные упоры. Сборные упоры устанавливаются до монтажа трубопровода, монолитные бетонируются после укладки труб, но до проведения предварительных испытаний. При монтаже сборных упоров зазор между ними и стенками траншей должен быть плотно заполнен бетонной смесью или цементным раствором. Опорная поверхность монолитных упоров должна опираться на грунт с ненарушенной структурой. Стенки горизонтальных упоров, обращенные к фасонным частям трубопровода, должны быть вертикальными, а между ними и стенками подушек проложена толевая прокладка в два слоя в целях создания деформационного шва. В вертикальных упорах с выпуклостью трубопровода вверх закрепление должно быть выполнено до зачеканки стыковых соединении труб. Смонтированные упоры должны быть приняты с составлением *акта на скрытые работы.*

4.12 Испытания и приемка в эксплуатацию напорных трубопроводов

4.12.1 Напорные трубопроводы испытываются внутренним давлением на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим, как правило, или пневматическим способом.

В зависимости от климатических условий в районе строительства и при отсутствии воды может быть применен пневматический способ испытания для трубопроводов с внутренним расчетным давлением Рр не более:

– подземных чугунных, асбестоцементных и железобетонных – 0,5 МПа (5 кгс/см^2);

– подземных стальных – 1,6 МПа (16 кгс/см^2);

– надземных стальных – 0,3 МПа (3 кгс/см^2).

4.12.2 Испытания проводятся строительно-монтажной организацией в два этапа:

первый – предварительные испытания каждого участка, выполняемые после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину диаметра и присыпкой труб с оставленными для осмотра стыковыми соединениями;

второй – приемочные (окончательные) испытания (на плотность) – после засыпки траншей и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов и вантузов, вместо которых на время испытания устанавливаются заглушки.

Испытания трубопроводов, доступных осмотру в процессе эксплуатации, и трубопроводов, которые по условиям производства работ должны быть немедленно засыпаны (производство работ зимой и т. п.), могут производиться за один раз без предварительного испытания.

Предварительные испытания подводных трубопроводов должны производиться дважды: на стапеле – после сварки труб и на дне траншеи – после проверки положения трубопровода в траншее до ее засыпки. Окончательные испытания производятся после засыпки уложенного трубопровода совместно с подходными участками.

4.12.3 Предварительные испытания допускается производить без представителя заказчика. Окончательные испытания должны производиться в обязательном присутствии представителей заказчика и эксплуатационной организации. О результатах испытаний составляется акт (приложение 13 или 14).

4.12.4 Трубопроводы из стальных, чугунных, железобетонных и асбестоцементных труб, независимо от способа испытаний, следует испытывать при длине менее 1 км – за один прием, при большей длине – участками не более 1 км. Длину испытательных участков этих трубопроводов при гидравлическом способе испытания разрешается принимать свыше 1 км при условии, что величина допустимого расхода подкаченной воды должна определяться как для участка длиной 1 км.

Трубопроводы из полимерных материалов независимо от способа испытания следует испытывать при длине не более 0,5 км за один прием, при большей длине – участками не более 0,5 км. При соответствующем обосновании в проекте допускается испытание указанных трубопроводов за один прием при длине до 1 км при условии, что величина допустимого расхода подкаченной воды должна определяться как для участка длиной 0,5 км.

Испытание гидравлическим способом

4.12.5 При гидравлическом испытании в зимнее время должны выполняться следующие требования:

– испытание должно производиться, возможно, короткими участками;

– испытание неподогретой водой допускается только при температуре наружного воздуха выше минус 5°С, при более низкой температуре трубопроводы должны испытываться только подогретой водой;

– на трубопроводе должны устанавливаться спускные устройства, обеспечивающие выпуск воды в течение не более 1 ч;

– при обнаружении дефектов, устранение которых требует длительного времени, вода из трубопроводов должна быть спущена.

4.12.6 Гидравлические испытания зимой в условиях вечной мерзлоты допускается производить при температуре не ниже минус 10°С участками длиной не более 500 м. Испытания осуществляются один раз. Перед испытанием трубопровод должен быть нагрет теплым воздухом или водой до температуры, обеспечивающей на выходе температуру воздуха минус 1°С до 3°С, а воды 3–5°С.

4.12.7 Величина давления при гидравлическом испытании (предварительном и окончательном) принимается в соответствии с указаниями проекта. При отсутствии в проекте указаний о величине гидравлического испытательного давления $P_и$ для выполнения предварительного испытания напорных трубопроводов на прочность величина принимается в соответствии с таблицей 4.4.

Таблица 4.4 (СНиП 3.05.04-85, таблица 5)*

Характеристика трубопроводов	Величина испытательного давления при предварительном испытании, МПа (кгс/см^2)
1	2
1. Стальной I класса* со стыковыми соединениями на сварке (в том числе подводный) с внутренним расчетным давлением $P_р$ до 0,75 МПа (7,5 кгс/см^2)	1,5 (15)
2. То же, от 0,75 до 2,5 МПа (от 7,5 до 25 кгс/см^2)	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 2, но не более заводского испытательного давления труб
3. То же, св. 2,5 МПа (25 кгс/см^2)	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,5, но не более заводского испытательного давления труб
4. Стальной, состоящий из отдельных секций, соединяемых на фланцах, с внутренним расчетным давлением $P_р$ до 0,5 МПа (5 кгс/см^2)	0,6 (6)
5. Стальной 2- и 3-го классов со стыковыми соединениями на сварке и с внутренним расчетным давлением $P_р$ до 0,75 МПа (7,5 кгс/см^2)	0,1 (10)
6. То же, от 0,75 до 2,5 МПа (от 7,5 до 25 кгс/см^2)	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,5, но не более заводского испытательного давления труб

Окончание таблицы 4.4 (СНиП 3.05.04-85, таблица 5)*

1	2
7. То же, св. 2,5 МПа (25 кгс/см^2)	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,25, но не более заводского испытательного давления труб
8. Стальной самотечный водовод водозабора или канализационный выпуск	Устанавливается проектом
9. Чугунный со стыковыми соединениями под зачеканку (по ГОСТ 9583-75 для труб всех классов) с внутренним расчетным давлением до 1 МПа (10 кгс/см^2)	Внутреннее расчетное давление плюс 0,5 (5), но не менее 1(10) и не более 1,5 (15)
10. То же, со стыковыми соединениями под зачеканку (по ГОСТ 9583-75 для труб всех классов) с внутренним расчетным давлением до 1 МПа (10 кгс/кв.см)	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,5, но не менее 1,5(15) и не более 0,6 заводского испытательного гидравлического давления труб
11. Железобетонный	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,3, но не более 0,6 заводского испытательного давления на водонепроницаемость
12. Асбестоцементный	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,3, но не более заводского испытательного давления на водонепроницаемость
13. Из полимерных материалов	Внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,3 и 1,5

** Классы трубопроводов принимаются по СНиП 2.04.02-84*.*

4.12.8 При предварительном испытании проверка герметичности трубопроводов производится путем осмотра находящихся под давлением труб, при окончательном испытании – путем определения величины утечки воды при гидравлическом испытании.

4.12.9 При предварительном испытании гидравлическим способом металлические, асбестоцементные и железобетонные трубопроводы должны находиться под испытательным давлением не менее 10 мин, после чего давление снижается до рабочего и производится осмотр трубопровода. Для поддержания требуемого давления в трубопроводе при этих испытаниях допускается в необходимых случаях производить подкачку воды.

4.12.10 Трубопровод считается выдержавшим предварительное испытание, если при испытательном давлении не произойдет разрыва труб и фасонных частей, нарушения заделки стыковых

соединений. Напорный трубопровод признается выдержавшим предварительное и приемочное гидравлическое испытания на герметичность, если величина расхода подкаченной воды не превышает величин допустимого расхода подкаченной воды на испытываемый участок длиной 1 км и более указанного в таблице 4.5.

Таблица 4.5 (СНиП 3.05.04-85, таблица 6)*

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Допустимый расход подкаченной воды на испытываемый участок трубопровода длиной 1 км и более, л/мин, при приемочном испытательном давлении для труб			
	стальных	чугунных	асбестоцементных	железобетонных
100	0,28	0,70	1,40	-
125	0,35	0,90	1,56	-
150	0,42	1,05	1,72	-
200	0,56	1,40	1,98	2,0
250	0,70	1,55	2,22	2,2
300	0,85	1,70	2,42	2,4
350	0,90	1,80	2,62	2,6
400	1,00	1,95	2,80	2,8
450	1,05	2,10	2,96	3,0
500	1,10	2,20	3,14	3,2
600	1,20	2,40		3,4
700	1,30	2,55		3,7
800	1,35	2,70		3,9
900	1,45	2,90		4,2
1000	1,50	3,00		4,4
1100	1,55			4,6
1200	1,65			4,8
1400	1,75			5,0
1600	1,85			5,2
1800	1,95			6,2
2000	2,10			6,9

Примечания:

1. Для чугунных трубопроводов со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях допустимый расход подкаченной воды следует принимать с коэффициентом 0,7.

2. При длине испытываемого участка трубопровода менее 1 км приведенные в таблице допустимые расходы подкаченной воды следует умножать на его длину, выраженную в км; при длине свыше 1 км допустимый расход подкаченной воды следует принимать как для 1 км.

4.12.11 Приемочное гидравлическое испытание напорного трубопровода допускается начинать после засыпки его грунтом, в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 и заполнения водой с целью водонасыщения, и если при этом он был выдержан в заполненном состоянии не менее:

– 72 ч – для железобетонных труб (в том числе 12 ч под внутренним расчетным давлением Рр);

– 24 ч – для асбестоцементных труб (в том числе 12 ч под внутренним расчетным давлением Рр);

– 24 ч – для чугунных труб.

Для стальных трубопроводов выдержка с целью водонасыщения не производится.

Если трубопровод был заполнен водой до засыпки, то указанная продолжительность водонасыщения устанавливается с момента засыпки трубопровода.

Испытание пневматическим способом

4.12.12 Величину испытательного давления при испытании трубопровода пневматическим способом на прочность и герметичность при отсутствии в проекте данных следует принимать:

– для стальных трубопроводов с расчетным внутренним давлением *Р(р) до 0,5 МПа (5 кгс/см²) включ. – 0,6 МПа (6 кгс/см²) при* предварительном и приемочном испытаниях трубопроводов;

– для стальных трубопроводов с расчетным внутренним давлением Р(р) до 0,5-1,6 МПа (5-16 кгс/см²). – 1,15 при предварительном и приемочном испытаниях трубопроводов;

– для чугунных, железобетонных и асбестоцементных трубопроводов независимо от величины расчетного внутреннего давления – 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) – при предварительном и 0,6 МПа (6 кгс/см²) – приемочном испытаниях).

4.12.13 После наполнения стального трубопровода воздухом до начала его испытания следует произвести выравнивание температуры воздуха в трубопроводе и температуры грунта. Минимальное время выдержки в зависимости от диаметра трубопровода, ч, при D(у):

– до 300 мм – 2
– от 300 до 600 – 4
– от 600 до 900 – 8
– от 900 до 1200 – 16
– от 1200 до 4000 – 24
– свыше 1400 – 32

При проведении предварительного пневматического испытания на прочность трубопровод следует выдерживать под испытательным давлением в течение 30 мин. Для поддержания испытательного давления надлежит производить подкачку воздуха.

4.12.14 Осмотр трубопровода с целью выявления дефектных мест разрешается производить при снижении давления : в сталь

ных трубопроводах – до 0,3 МПа (3 кгс/см^2); в чугунных, железобетонных и асбестоцементных – до 0,1 МПа (1кгс/см^2), при этом выявление неплотностей и других дефектов на трубопроводе следует производить по звуку просачивающегося воздуха и по пузырям, образующимся в местах утечек через стыковые соединения, покрытые снаружи мыльной эмульсией.

Дефекты, выявленные и отмеченные при осмотре трубопровода, следует устранить после снижения избыточного давления в трубопроводе до нуля. После устранения дефектов должно быть произведено повторное испытание трубопровода.

4.12.15 Трубопровод признается выдержавшим предварительное пневматическое испытание на прочность, если при тщательном осмотре трубопровода не будет обнаружено нарушения целостности трубопровода, дефектов в стыках и сварных соединениях.

4.12.16 Приемочное испытание трубопроводов пневматическим способом на прочность и герметичность должно выполняться в такой последовательности:

– давление в трубопроводе следует довести до величины испытательного давления на прочность, указанной в п. 11.6.14, и под этим давлением трубопровод выдержать в течение 30 мин, если нарушения целостности трубопровода под испытательным давлением не произойдет, то давление в трубопроводе снизить до 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и трубопровод выдержать под этим давлением 26 ч;

– после окончания срока выдержки трубопровода под давлением 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) устанавливается давление, равное 0,03 МПа (0,3 кгс/см^2), являющееся начальным испытательным давлением трубопровода на герметичность P(н), отмечается время начала испытания на герметичность, а также барометрическое давление $Р^б_н$, мм рт.ст, соответствующее моменту начала испытания;

– трубопровод испытывать под этим давлением в течение времени, указанного в таблице. 4.6;

– по истечении времени, указанного в таблице 4.6, измерить давление в трубопроводе Р(к), мм вод.ст , и конечное барометрическое давление $Р^б_к$, мм рт.ст;

– величину падения давления Р, мм вод.ст., определить по формуле:

$$P = \gamma(Рн - Рк) + 13{,}6(Р^б_н - Р^б_к) \qquad (4.1)$$

При использовании в манометре в качестве рабочей жидкости воды $\gamma = 1$, керосина $\gamma = 0{,}87$.

Таблица 4.6 (СНиП 3.05.04-85, таблица 7)*

Внутренний диаметр труб, мм	Трубопроводы					
	стальные		чугунные		асбестоцементные и железобетонные	
	продолжительность испытания, ч-мин	допустимая величина падения давления за время испытания, мм.вод.ст	продолжительность испытания, ч-мин	допустимая величина падения давления за время испытания, мм.вод.ст	продолжительность испытания, ч-мин	допустимая величина падения давления за время испытания, мм.вод.ст
100	0-30	55	0-15	65	0-15	130
125	0-30	45	0-15	55	0-15	110
150	1-00	75	0-15	50	0-15	100
200	1-00	55	0-30	65	0-30	130
250	1-00	45	0-30	50	0-30	100
300	2-00	75	1-00	70	1-00	140
350	2-00	55	1-00	55	1-00	110
400	2-00	45	1-00	50	2-00	100
450	4-00	80	2-00	80	3-00	160
500	4-00	75	2-00	70	3-00	140
600	4-00	50	2-00	55	3-00	110
700	6-00	60	3-00	65	5-00	130
800	6-00	50	3-00	45	5-00	90
900	6-00	40	4-00	55	6-00	110
1000	12-00	70	4-00	50	6-00	100
1200	12-00	50	-	-	-	-
1400	12-00	46	-	-	-	-

Примечание:

По согласованию с проектной организацией продолжительность снижения давления допускается уменьшать в два раза, но не менее чем до 1 ч; при этом величину падения давления следует принимать в пропорционально уменьшенном размере.

4.12.17 Трубопровод признается выдержавшим приемочное (окончательное) пневматическое испытание, если при испытании не была нарушена его целостность и величина падения давления Р, определенная по формуле (4.1), не превышала значений, указанных в таблице 4.7. При этом допускается образование пузырьков воздуха на наружной смоченной поверхности железобетонных напорных труб. О результатах испытания составляется акт (приложение 14).

4.12.18 Места утечки воздуха из трубопровода при предварительных пневматических испытаниях следует выявлять по звуку, обмыливанием сварных стыков, по нарушению земляного или снегового покрова, а также с помощью галлоидных течеискателей

или задымлением. Места утечки воздуха при окончательном испытании могут быть определены только специальными течеискателями. Устранение обнаруженных дефектов, а также подтягивание болтовых соединений и тому подобные операции допускается производить только после снижения избыточного давления в трубопроводе до нуля.

4.12.19 После окончательного испытания независимо от способа его проведения трубопроводы должны быть промыты. Трубопроводы питьевого водопровода после промывки должны быть подвергнуты санитарной обработке в порядке, изложенном в приложении 15.

4.12.20 Приемка напорных трубопроводов в эксплуатацию производится на основе актов освидетельствования скрытых работ, журналов производства работ, результатов испытаний и освидетельствования законченных работ в натуре и включает:

– наружный осмотр трубопроводов, узлов, колодцев и т. п.;

– проверку работы запорно-регулирующей, предохранительной и прочей арматуры;

– проверку обеспеченности свободного удаления воздуха и опорожнения трубопровода во всех точках, указанных в проекте;

– испытания трубопроводов или проверку актов испытания;

– промывку и дезинфекцию трубопроводов питьевого водопровода или проверку актов;

– приемку документации согласно п. 4.12.21.

4.12.21 При окончательной приемке трубопровода в эксплуатацию помимо документации, указанной в разделе 4 настоящего Руководства, предъявляются:

– журналы сварочных и изоляционных работ и акты проверки качества сварных соединений;

– акты испытаний трубопроводов (приложения 13, 14);

– акты на санитарную обработку трубопровода хозяйственно-питьевого назначения.

4.13 Испытания и приемка в эксплуатацию безнапорных трубопроводов

4.13.1 Безнапорный трубопровод следует испытывать на герметичность дважды: предварительное – до засыпки и приемочное (окончательное) – после засыпки одним из следующих способов:

– первым – определение объема воды, добавляемой в трубопровод, проложенный в сухих грунтах, а также в мокрых грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли более чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шелыги.

– вторым – определение притока воды в трубопровод, проложенный в мокрых грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли менее чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шелыги.

Способ испытания трубопровода устанавливается проектом.

4.13.2 Колодцы безнапорных трубопроводов, имеющие гидроизоляцию с внутренней стороны, следует испытывать на герметичность путем определения объема добавляемой воды, а колодцы, имеющие гидроизоляцию с наружной стороны, – путем определения притока воды в них. Колодцы, имеющие по проекту водонепроницаемые стенки, внутреннюю и наружную изоляцию, могут быть испытаны на добавление воды или приток грунтовой воды, в соответствии с п. 4.13.1 , совместно с трубопроводами или отдельно от них. Колодцы, не имеющие по проекту водонепроницаемых стенок, внутренней или наружной гидроизоляции, приемочному испытанию на герметичность не подвергаются.

4.13.3 Испытанию безнапорных трубопроводов на герметичность следует подвергать участки между смежными колодцами. При затруднении с доставкой воды, обоснованных в проекте, испытание безнапорных трубопроводов допускается производить выборочно (по указанию заказчика); при общей протяженности трубопровода до 5 км – двух-трех участков; при протяженности трубопровода свыше 5 км – несколько участков общей протяженностью не менее 30%. Если результаты выборочного испытания участков трубопровода окажутся неудовлетворительными, то испытанию подлежат все участки трубопровода.

Гидростатическое давление в трубопроводе при его предварительном испытании должно создаваться заполнением водой стояка, установленного в верхней его точке, или наполнением водой верхнего колодца, если последней подлежит испытанию. При этом величина гидростатического давления в верхней точке трубопровода или над горизонтом грунтовых вод, если последний расположен выше шелыги. Величина гидростатического давления в трубопроводе при его испытании должна быть указана в рабочей документации. Для трубопроводов, прокладываемых из безнапорных бетонных, железобетонных и керамических труб, эта величина, как правило, должна быть равна 0,04 МПа (0,4кгс/см^2).

4.13.4 Предварительное испытание трубопроводов на герметичность производится при не присыпанном землей трубопроводе в течение 30 мин. Величину испытательного давления необходимо поддерживать добавлением воды в стояк или в колодец, не

допуская снижения уровня воды в них более чем на 20 см. Трубопровод и колодец признаются выдержавшими предварительное испытание, если при их осмотре не будет обнаружено утечек воды. При отсутствии в проекте повышенных требований к герметичности трубопровода на поверхности труб и стыков допускается отпотевание с образованием капель, не сливающихся в одну струю при количестве отпотеваний не более чем на 5% труб на испытываемом участке.

4.13.5 Приемочное испытание на герметичность следует начинать после выдержки в заполненном водой состоянии железобетонного трубопровода и колодцев, имеющих гидроизоляцию с внутренней стороны или водонепроницаемые по проекту стенки – в течение 72 ч, а трубопроводов и колодцев из других материалов – 24 ч.

4.13.6 Герметичность при приемочном испытании засыпанного трубопровода определяется способами:

– первым – по замеряемому в верхнем колодце объему добавляемой в стояк или колодец воды в течение 30 мин, при этом понижение уровня воды в стояке или в колодце допускается не более чем на 20 см;

– вторым – по замеряемому в нижнем колодце объему притекающей в трубопровод грунтовой воды.

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на герметичность, если определенные при испытании объемы добавленной воды по первому способу (приток грунтовой воды по второму способу) будут не более указанных в таблице 4.7, о чем должен быть составлен акт по форме обязательного приложения 16.

Таблица 4.7 (СНиП 3.05.04-85, таблица 8)*

Условный диаметр трубопровода, D(y), мм	Допустимый объем добавленной в трубопровод воды (приток воды) на 10 м длины испытываемого трубопровода за время испытания 30 мин, л, для труб		
	железобетонных и бетонных	керамических	асбестоцементных
150	1,0	1,0	0,3
200	1,4	1,4	0,5
250	4,2	2,4	1,4
300	5,0	3,0	-
350	5,4	3,6	1,8
400	6,2	4,0	-
450	6,7	4,2	2,2
500	-	4,4	-
550	7,5	4,6	-
600	-	4,8	-
	8,3	5,0	-

Примечания:

1. При увеличении продолжительности испытания более 30 мин величину допустимого объема добавленной воды (притока воды) следует увеличивать пропорционально увеличению продолжительности испытания.

2. Величина допустимого объема добавленной воды (притока воды) в железобетонный трубопровод диаметром свыше 600 мм определяется по формуле:

$$q=0,83(D+4),\ л,$$

на 10 м длины трубопровода за время испытания 30 мин, где D - внутренний (условный) диаметр трубопровода, дм,

3. Для железобетонных трубопроводов со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях допустимый объем добавленной воды (приток воды) следует принимать с коэффициентом 0,7.

4. Допустимые объемы добавленной воды (притока воды) через стенки и днище колодца на 1 м его глубины следует принимать равным допустимому объему добавленной воды (притоку воды) на 1 м длины труб, диаметр которых равновелик по площади внутреннему диаметру колодца.

5. Допустимый объем добавленной воды (приток воды) в трубопровод, сооружаемый из сборных железобетонных элементов и блоков, следует принимать такими же, как для трубопроводов из железобетонных труб, равновеликих им по поперечной площади сечения.

6. Допустимый объем добавленной воды в трубопровод (приток воды) на 10 м длины испытываемого трубопровода за время испытания 30 мин для труб ПВД и ПНД со сварными соединениями и напорных труб ПВХ с клеевыми соединениями следует определять для диаметров до 500 мм включительно по формуле:

$$q=0,03D,$$

диаметром более 500 мм – по формуле:

$$q=0,2+0,03D,$$

где **D** *– наружный диаметр трубопровода, дм;*

q *– величина допустимого объема добавленной воды, л.*

7. Допустимый объем добавленной воды в трубопровод (приток воды) на 10 м длины испытываемого трубопровода за время испытания 30 мин для труб ПВХ с соединениями на резиновой манжете следует определять по формуле:

$$q=0,06+0,01D,$$

где **D** *– наружный диаметр трубопровода, дм;*

q *– величина допустимого объема добавленной воды, л.*

4.13.7 Трубопроводы дождевой канализации подлежат предварительному и приемочному испытанию на герметичность в соответствии с требованиями настоящего подраздела, если это предусмотрено проектом.

4.13.8 Трубопроводы из безнапорных железобетонных раструбных, фальцевых и с гладкими концами труб диаметром более 1600 мм, предназначенные по проекту для трубопроводов, постоянно или

периодически работающих под давлением до 0,05 МПа (5 мм вод. ст.) и имеющих выполненную в соответствии с проектом специальную водонепроницаемую наружную или внутреннюю обделку, подлежат гидравлическому испытанию давлением, определенным в проекте.

4.13.9 Приемка безнапорных трубопроводов в эксплуатацию производится на основе актов освидетельствования скрытых работ, данных журналов производства работ, результатов испытаний и освидетельствования законченных работ в натуре и включает:

– инструментальную проверку продольного профиля трубопроводов;

– проверку прямолинейности безнапорных трубопроводов и отметок лотков в колодцах в соответствии с п. 4.2.3.

– промывку трубопроводов.

4.14 Испытание и сдача трубопроводов из полимерных материалов в эксплуатацию

4.14.1 Трубопроводы из полимерных материалов подземных сетей водоснабжения и канализации испытывают на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом дважды (предварительное и окончательное) согласно СНиП 3.05.04-85*.

Напорные трубопроводы

4.14.2 Предварительное испытание (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до засыпки траншеи и установки арматуры (гидрантов, предохранительных клапанов, вантузов), должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5.

4.14.3 Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов, предохранительных клапанов и вантузов вместо которых на время испытания устанавливают заглушки, должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,3.

4.14.4 До проведения испытания напорных трубопроводов с раструбными соединениями с уплотнительными кольцами по торцам трубопровода и на отводах необходимо устраивать временные или постоянные упоры.

4.14.5 Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов следует производить в следующем порядке:

– трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение 2 ч;

– в трубопроводе создать испытательное давление и поддерживать его в течение 0,5 ч;

– испытательное давление снизить до расчетного и произвести осмотр трубопровода.

Выдержка трубопровода под рабочим давлением производится не менее 0,5 ч. Ввиду деформации оболочки трубопровода необходимо поддерживать в трубопроводе испытательное или рабочее давление подкачкой воды до полной стабилизации.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и соединительных деталей, а под рабочим давлением не обнаружено видимых утечек воды.

4.14.6 Окончательное гидравлическое испытание на плотность проводится в следующем порядке:

– в трубопроводе следует создать давление, равное расчетному рабочему давлению, и поддерживать его 2 ч; при падении давления на 0,02 МПа производится подкачка воды;

– давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 мин и поддерживают его в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное гидравлическое испытание, если фактическая утечка воды из трубопровода при испытательном давлении не превышает значений, указанных в таблице 4.8.

Таблица 4.8 (СП 40-102-2000, таблица 5)

Наружный диаметр труб, мм	Допустимая утечка, л/мин, для труб	
	С неразъемными (сварными, клеевыми) соединениями	С раструбными соединениями на уплотнительных кольцах
63–75	0,2–0,24	0,30,5
90–110	0,26–0,28	0,6–0,7
125–140	0,35–0,38	0,9–0,95
160–180	0,42–0,6	1,05–1,2
200	0,56	1,4
250	0,7	1,55
280	0,8	1,6
315	0,85	1,7
355	0,9	1,8
400–450	1,1–0,5	1,95–2,1
500–560	1,1–1,15	2,2–2,3
630	1,2	2,4
710	1,3	2,55
800	1,35	2,70
900	1,45	2,90
1000	1,5	3,0
1200	1,6	3,0

Безнапорные трубопроводы

4.14.7 Гидравлические испытания самотечных канализационных сетей выполняют после завершения гидроизоляционных работ в колодцах в два этапа: без колодцев (предварительное) и совместно с колодцами (окончательное).

4.14.8 Окончательное испытание трубопровода канализации совместно с колодцами производят согласно СНиП 3.05.04-85 и подраздела 4.13 настоящего Руководства.

4.14.9 Пневматические испытания трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, производят при наземной и надземной их прокладке в следующих случаях: температура окружающего воздуха ниже 0(градусов)С; применение воды недопустимо по техническим причинам; вода в необходимом для испытаний количестве отсутствует.

4.14.10 Предварительные и окончательные испытания самотечных канализационных сетей из труб большого диаметра допускается производить пневматическим способом. Предварительные испытания проводят до окончательной засыпки траншеи (сварные соединения грунтом не засыпают). Испытательное давление сжатого воздуха, равное 0,05 МПа, поддерживают в трубопроводе в течение 15 мин. При этом осматривают сварные, клеевые и другие стыки и выявляют неплотности по звуку просачивающегося воздуха, по пузырям, образующимся в местах утечки воздуха через стыковые соединения, покрытые мыльной эмульсией.

Окончательные испытания пневматическим способом проводят при уровне грунтовых вод над трубой в середине испытуемого трубопровода менее 2,5 м. Окончательным пневматическим испытаниям подвергают участки длиной 20–100 м, при этом перепад между наиболее высокой и низкой точками трубопровода не должен превышать 2,5 м. Пневматические испытания проводят через 48 ч после засыпки трубопровода. Испытательное избыточное давление сжатого воздуха указано в таблице 4.9.

Таблица 4.9 (СП 40-102-2000, таблица 6)

Уровень грунтовых вод h от оси трубопровода, м	Испытательное давление, МПа		Перепад давления, МПа
	избыточное начальное	конечное	
h = 0	0,01	0,07	0,003
0< h < 0,5	0,0155	0,0124	0,0031
0,5< h < 1	0,021	0,0177	0,0033
1< h <1,5	0,0265	0,0231	0,0034
1,5 < h 2	0,032	0,0284	0,0036
2 < h 2,5	0,0375	0,0338	0,0037

4.14.11 При сдаче трубопроводов водоснабжения и канализации в эксплуатацию должны быть:

– установление соответствия выполненных работ проекту;

– акты входного контроля качества труб и соединительных деталей;

– акты освидетельствования скрытых работ (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.);

– акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.);

– акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;

– акты на промывку и дезинфекцию водопроводов.

4.14.12 Кроме приемки скрытых работ, проверки актов испытания трубопроводов на плотность и наружного осмотра, приемка безнапорных трубопроводов должна сопровождаться проверкой прямолинейности, а также инструментальной проверкой лотков в колодцах.

5 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

5.1 Общие положения

5.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок контроля качества и приемки работ по монтажу наружных тепловых сетей, выполненных из стальных труб, транспортирующих горячую воду с температурой до 200°С и давлением до 2,5 МПа (25 кгс/см^2) и пар с температурой до 400°С и давлением до 6,4 МПа (64 кгс/см^2) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85.

5.1.2 При контроле качества работ по монтажу тепловых сетей проверке подлежат:

– качество труб, фасонных частей и арматуры;

– подготовка основания траншей при бесканальной прокладке труб;

– качество монтажа каналов, подготовки камер, ниш;

– последовательность выполнения работ по монтажу труб, качество сварки труб, правильность установки опор, нанесение изоляционного покрытия.

5.1.4 При выполнении монтажных работ подлежит приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ: подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие, выполнение противокоррозионного покрытия, устройство теплоизоляции, установка опор.

5.1.5 После монтажа трубопроводов их следует испытывать на прочность и герметичность с составлением актов.

5.2 Монтаж трубопроводов при канальной прокладке

5.2.1 Перед монтажом трубопроводов следует проверить качество устройства каналов, камер и ниш.

Их поперечные размеры должны соответствовать проекту и не превышать предельные отклонения ± 10 мм. Наружные поверхности каналов и камер должны быть покрыты гидроизоляционным материалом (обмазочная или оклеечная) в соответствии с рабочим проектом. Отклонение оси канала от проектного положения между двумя неподвижными опорами не должно превышать ± 50 мм.

Отклонение уклонов дна каналов тепловой сети от проектного допускается на величину ± 0,0005.

5.2.2 При наземной прокладке трубопроводов систем теплоснабжения отклонения от проектного положения опор не должны превышать следующих величин:

– смещение опор, относительно разбивочных осей ± 50 мм;

– отклонение осей опор от вертикали ± 10 мм;

– отклонение отметки верха опоры ± 5 мм;

5.2.3 Трубы, фасонные части, арматура и другие материалы, применяемые при монтаже трубопроводов, должны соответствовать проекту и удовлетворять следующим требованиям:

– трубы должны быть прямолинейными, без вмятин и повреждений изоляционного покрытия;

– концы труб, их кромки должны быть подготовлены под сварку (кромки и прилегающие к ним наружные и внутренние поверхности на ширину не менее 10 мм зачищены до чистого металла).

5.2.4 Непосредственно перед сборкой и сваркой труб необходимо произвести визуальный осмотр каждого участка на отсутствие в трубопроводе посторонних предметов и мусора.

5.2.5 Укладку труб диаметром свыше 100 мм с продольным или спиральным швом следует производить со смещением этих швов не менее чем на 100 мм. При укладке труб диаметром менее 100 мм смещение швов должно быть не менее трехкратной толщины стенки трубы.

Продольные швы должны находиться в пределах верхней половины окружности укладываемых труб.

Крутоизогнутые и штампованные отводы трубопроводов разрешается сваривать между собой без прямого участка.

Приварка патрубков и отводов в сварные стыки и гнутые элементы не допускается.

5.2.6 При монтаже трубопроводов подвижные опоры и подвески должны быть смещены относительно проектного положения на расстояние, указанное в рабочих чертежах, в сторону, обратную перемещению трубопровода в рабочем состоянии.

При отсутствии данных в рабочих чертежах подвижные опоры и подвески горизонтальных трубопроводов должны быть смещены с учетом поправки на температуру наружного воздуха при монтаже на следующие величины:

– скользящие опоры и элементы крепления подвесок к трубе – на половину теплового удлинения трубопровода в месте крепления;

– катки катковых опор – на четверть теплового удлинения.

5.2.7 Трубопроводную арматуру надлежит монтировать в закрытом состоянии. Фланцевые и приварные соединения арматуры должны быть выполнены без натяга трубопроводов.

Отклонение от перпендикулярности плоскости фланца, приваренного к трубе, по отношению к оси трубы не должно превышать 1% наружного диаметра фланца, но быть не более 2 мм по верху фланца.

Сильфонные (волнистые) и сальниковые компенсаторы следует монтировать в собранном виде.

5.2.8 Осевые сильфонные и сальниковые компенсаторы следует устанавливать на трубопроводы без перелома осей компенсаторов и осей трубопроводов.

Допускаемые отклонения от проектного положения присоединительных патрубков компенсаторов при их установке и сварке должны быть не более указанных в технических условиях на изготовление и поставку компенсаторов.

При монтаже сильфонных компенсаторов не разрешаются их скручивание относительно продольной оси и провисание под действием собственного веса примыкающих трубопроводов. Строповку компенсаторов следует производить только за патрубки.

5.2.9 Монтажная длина сильфонных и сальниковых компенсаторов должна быть принята по рабочим чертежам с учетом поправки на температуру наружного воздуха при монтаже.

Растяжку компенсаторов до монтажной длины следует производить с помощью приспособлений, предусмотренных конструкцией компенсаторов, или натяжными монтажными устройствами.

5.2.10 Растяжку П-образного компенсатора следует выполнять после окончания монтажа трубопровода, контроля качества сварных стыков (кроме замыкающих стыков, используемых для натяжения) и закрепления конструкций неподвижных опор.

Растяжка компенсатора должна быть произведена на величину, указанную в рабочих чертежах, с учетом поправки на температуру наружного воздуха при сварке замыкающих стыков.

Растяжку компенсатора необходимо выполнять одновременно с двух сторон на стыках, расположенных на расстоянии не менее 20 и не более 40 диаметров трубопровода от оси симметрии компенсатора, с помощью стяжных устройств, если другие требования не обоснованы проектом.

На участке трубопровода между стыками, используемыми для растяжки компенсатора, не следует производить предварительное смещение опор и подвесок по сравнению с проектом.

5.3 Монтаж трубопроводов при бесканальной прокладке

5.3.1 Земляные работы и работы по устройству оснований необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-83.

5.3.2 Наименьшая ширина дна траншеи при бесканальной прокладке труб должна быть равной расстоянию между наружными боковыми гранями изоляции крайних трубопроводов тепловых сетей с добавлением на каждую сторону для трубопроводов условным диаметром до 250 мм – 0,30 м, свыше 250 до 500 мм – 0,40 м, свыше 500 мм – 0,50 м.

Ширину приямков в траншее для сварки и изоляции стыков труб следует принимать равной расстоянию между наружными боковыми гранями изоляции с добавлением 0,6 м на каждую сторону, длину приямков – 1 м и глубину от нижней грани изоляции трубопроводов – 0,7 м, если другие требования не обоснованы рабочими чертежами.

5.3.3 Обратную засыпку траншей при бесканальной прокладке трубопроводов следует выполнять после проведения предварительных испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, полного выполнения изоляционных работ.

Обратную засыпку необходимо производить в следующей последовательности:

– подбивка пазух между трубопроводами и основанием;

– одновременная равномерная засыпка пазух между стенками траншеи и трубопроводов;

– засыпка траншеи до проектных отметок.

5.3.4 В местах ввода трубопроводов в каналы, камеры и здания футляры проходных сальников необходимо одевать на трубы во время их монтажа.

5.3.5 Установка компенсаторов сильфонных (волнистых) и сальниковых в проектное положение допускается только после выполнения предварительных испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, обратной засыпки трубопроводов бесканальной прокладки, камер.

5.3.6 При выполнении заливной и засыпной изоляции при бесканальной прокладке трубопроводов необходимо предусматривать временные устройства, предотвращающие всплытие трубопровода, а также попадание в изоляцию грунта.

5.3.7 При проколе, продавливании, горизонтальном бурении или других способах бестраншейной прокладки футляров сборку и прихватку звеньев (труб) футляра необходимо выполнять с помощью центратора. Переломы осей звеньев (труб) футляров не допускается.

5.3.8 Отклонение оси футляров переходов от проектного положения не должно превышать:

– по вертикали – 0,6% длины футляра;

– по горизонтали – 1% длины футляра.

5.4 Контроль качества сварных соединений стальных трубопроводов

5.4.1 При контроле качества сварных соединений трубопроводов надлежит руководствоваться требованиями настоящего раздела и требованиями раздела 3 настоящего Руководства.

5.4.2 Контроль качества сварочных работ и сварных соединений трубопроводов следует выполнять путем:

– проверки исправности сварочного оборудования и измерительных приборов, качества применяемых материалов;

– операционного контроля в процессе сборки и сварки трубопроводов;

– внешнего осмотра сварных соединений и измерений размеров швов;

– проверки сплошности стыков неразрушающими методами контроля – радиографическим (рентгеновскими или гамма-лучами) или

ультразвуковой дефектоскопией в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82, ГОСТ 14782-76 и других стандартов, утвержденных в установленном порядке;

– механических испытаний и металлографических исследований контрольных сварных соединений трубопроводов, на которые распространяются требования Правил Госгортехнадзора России;

– испытаний на прочность и герметичность.

5.4.3 При операционном контроле качества сварных соединений стальных трубопроводов надлежит проверить соответствие стандартам конструктивных элементов и размеров сварных соединений (притупление и зачистку кромок, величину зазоров между кромками, ширину и усиление сварного шва), а также технологию и режим сварки, качество сварочных материалов, прихваток и сварного шва.

5.4.4 Все сварные стыки подлежат внешнему осмотру и измерению.

Стыки трубопроводов, сваренные без подкладного кольца с подваркой корня шва, подвергаются внешнему осмотру и измерению размеров шва снаружи и внутри трубы, в остальных случаях – только снаружи. Перед осмотром сварной шов и прилегающие к нему поверхности труб должны быть очищены от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и других загрязнений на ширину не менее 20 мм (по обе стороны шва).

Результаты внешнего осмотра и измерения размеров сварных соединений считаются удовлетворительными, если:

– отсутствуют трещины любых размеров и направлений в шве и прилегающей зоне, а также подрезы, наплывы, прожоги, незаваренные кратеры и свищи;

– размеры и количество объемных включений и западаний между валиками не превышают значений, приведенных в таблице 5.1;

Таблица 5.1 (СНиП 3.05.03-85, таблица 1)

Дефект	Максимально допустимый линейный размер дефекта, мм	Максимально допустимое число дефектов на любые 100 мм длины шва
Объемное включение округлой или удлиненной формы при номинальной толщине стенки свариваемых труб в стыковых соединениях или меньшем катете шва в угловых соединениях, мм:		
	0,8 0,8 1,0 1,2	2 3 4 4

Окончание таблицы 5.1 (СНиП 3.05.03-85, таблица 1)

Дефект	Максимально допустимый линейный размер дефекта, мм	Максимально допустимое число дефектов на любые 100 мм длины шва
Западание (углубление) между валиками и чешуйчатое строение поверхности шва при номинальной толщине стенки свариваемых труб в стыковых соединениях или при меньшем катете шва в угловых соединениях, мм:		
до 15,0	1,5	не ограничивается
св. 15,0	2,0	то же

– размеры непровара, вогнутости и превышение проплава в корне шва стыковых соединений, выполненных без остающегося подкладного кольца (при возможности осмотра стыка изнутри трубы), не превышают значений, приведенных в таблице 5.2.

Таблица 5.2 (СНиП 3.05.03-85, таблица 2)

Трубопроводы, на которые Правила Госгортехнадзора России:	Дефект	Максимально допустимая высота (глубина), % номинальной толщины стенки	Максимально допустимая суммарная длина по периметру стыка
Распространяются	Вогнутость и непровар в корне шва	10, но не более 2 мм	20% периметра
	Превышение проплава	20, но не более 2 мм	То же
Не распространяются	Вогнутость, превышение проплава и непровар в корне шва	10	1/3 периметра

Стыки, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, подлежат исправлению или удалению.

5.4.5 Неразрушающим методам контроля следует подвергать 100 % сварных соединений трубопроводов тепловых сетей, прокладываемых в непроходных каналах под проезжей частью дорог, в футлярах, тоннелях или технических коридорах совместно с другими инженерными коммуникациями, а также при пересечениях:

– железных дорог и трамвайных путей – на расстоянии не менее 4 м, электрифицированных железных дорог – не менее 11 м от оси крайнего пути;

- железных дорог общей сети – на расстоянии не менее 3 м от ближайшего сооружения земляного полотна;

– автодорог – на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части, укрепленной полосы обочины или подошвы насыпи;

– метрополитена – на расстоянии не менее 8 м от сооружений;

– кабелей силовых, контрольных и связи – на расстоянии не менее 2 м;

– газопроводов – на расстоянии не менее 4 м;

– магистральных газопроводов и нефтепроводов – на расстоянии не менее 9 м;

– зданий и сооружений – на расстоянии не менее 5 м от стен и фундаментов.

5.4.6 Сварные швы следует браковать, если при проверке неразрушающими методами контроля обнаружены трещины, незаваренные кратеры, прожоги, свищи, а также непровары в корне шва, выполненного на подкладном кольце.

5.4.7 На исполнительном чертеже трубопровода, составленном в соответствии со СНиП 3.01.03-84, следует указывать расстояния между сварными соединениями, а также от колодцев, камер и абонентских вводов до ближайших сварных соединений.

5.5 Испытание и промывка (продувка) трубопроводов

5.5.1 После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть подвергнуты окончательным (приемочным) испытаниям на прочность и герметичность. Кроме того, конденсатопроводы и трубопроводы водяных тепловых сетей должны быть промыты, паропроводы – продуты паром, а трубопроводы водяных тепловых сетей при открытой системе теплоснабжения и сети горячего водоснабжения – промыты и продезинфицированы.

5.5.2 Предварительные испытания трубопроводов следует производить до установки сальниковых (сильфонных) компенсаторов, секционирующих задвижек, закрывания каналов и обратной засыпки трубопроводов бесканальной прокладки и каналов.

Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять, как правило, гидравлическим способом.

При отрицательных температурах наружного воздуха и невозможности подогрева воды, а также при отсутствии воды допускается в соответствии с проектом производства работ выполнение предварительных испытаний пневматическим способом.

5.5.3 Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа (16 кгс/см^2), паропроводы, конденсатопроводы и сети горячего водоснабжения – давлением, равным 1,25 рабочего, если другие требования не обоснованы проектом.

5.5.4 Перед выполнением испытаний на прочность и герметичность надлежит:

– произвести контроль качества сварных стыков трубопроводов;

– отключить заглушками испытываемые трубопроводы от действующих и от первой запорной арматуры, установленной в здании (сооружении);

– установить заглушки на концах испытываемых трубопроводов и вместо сальниковых (сильфонных) компенсаторов, секционирующих задвижек при предварительных испытаниях;

– обеспечить на всем протяжении испытываемых трубопроводов доступ для их внешнего осмотра и осмотра сварных швов на время проведения испытаний;

– открыть полностью арматуру и байпасные линии.

Использование запорной арматуры для отключения испытываемых трубопроводов не разрешается.

5.5.5 Измерения давления при выполнении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность следует производить по аттестованным в установленном порядке двум (один контрольный) пружинным манометрам класса не ниже 1,5 с диаметром корпуса не менее 160 мм и шкалой с номинальным давлением 4/3 измеряемого.

5.5.6 Испытания трубопроводов на прочность и герметичность (плотность), их продувку, промывку, дезинфекцию необходимо производить по технологическим схемам (согласованным с эксплуатационными организациями), регламентирующим технологию и технику безопасности проведения работ (в том числе границы охранных зон).

5.5.7 О результатах испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, а также об их промывке (продувке) следует составлять акты по формам, приведенным в приложениях 18.

Гидравлические испытания

5.5.8 Испытания трубопроводов следует выполнять с соблюдением следующих основных требований:

– испытательное давление должно быть обеспечено в верхней точке (отметке) трубопроводов;

– температура воды при испытаниях должна быть не ниже 5°С;

– при отрицательной температуре наружного воздуха трубопровод необходимо заполнить водой температурой не выше 70°С и обеспечить возможность заполнения и опорожнения его в течение 1 ч;

– при постепенном заполнении водой из трубопроводов должен быть полностью удален воздух;

– испытательное давление должно быть выдержано в течение 10 мин и затем снижено до рабочего;

5.5.9 Результаты гидравлических испытаний на прочность и герметичность трубопровода считаются удовлетворительными, если во время их проведения не произошло падения давления, не обнаружены признаки разрыва, течи или запотевания в сварных швах, а также течи в основном металле, фланцевых соединениях, арматуре, компенсаторах и других элементах проводов и неподвижных опор.

Пневматические испытания

5.5.10 Выполнение пневматических испытаний следует производить для стальных трубопроводов с рабочим давлением не выше 1,6 МПа (16 кгс/см^2) и температурой до 250°С, монтируемых из труб и деталей, испытанных на прочность и герметичность (плотность) заводами-изготовителями в соответствии с ГОСТ 3845-75.

Установка чугунной арматуры (кроме вентилей из ковкого чугуна) на время испытаний не допускается.

5.5.11 Заполнение трубопровода воздухом и подъем давления следует производить плавно со скоростью не более 0,3 МПа (3 кгс/см^2) в 1 ч. Визуальный осмотр трассы (вход в охранную (опасную) зону, но без спуска в траншею) допускается при величине давления, равной 0,3 испытательного, но не более 0,3 МПа (3 кгс/см^2).

На период осмотра трассы подъем давления должен быть прекращен.

При достижении величины испытательного давления трубопровод должен быть выдержан для выравнивания температуры воздуха по длине трубопровода. После выравнивания температуры воздуха испытательное давление выдерживается 30 мин и затем плавно снижается до 0,3 МПа (3 кгс/см^2), но не выше величины рабочего давления теплоносителя; при этом давлении производится осмотр трубопроводов с отметкой дефектных мест.

Места утечки определяются по звуку просачивающегося воздуха, по пузырям при покрытии сварных стыков и других мест мыльной эмульсией и применением других методов.

Дефекты устраняются только при снижении избыточного давления до нуля и отключении компрессора.

5.5.12 Результаты предварительных пневматических испытаний считаются удовлетворительными, если во время их проведения не произошло падения давления по манометру, не обнаружены дефекты в сварных швах, фланцевых соединениях, трубах, оборудовании и других элементах и изделиях трубопровода, отсутствуют признаки сдвига или деформации трубопровода и неподвижных опор.

5.5.13 Трубопроводы водяных сетей в закрытых системах теплоснабжения и конденсатопроводы должны быть, как правило, подвергнуты гидропневматической промывке.

Допускается гидравлическая промывка с повторным использованием промывочной воды путем пропуска ее через временные грязевики, устанавливаемые по ходу движения воды на концах подающего и обратного трубопроводов.

Промывка, как правило, должна производиться технической водой. Допускается промывка хозяйственно-питьевой водой с обоснованием в проекте производства работ.

5.5.14 Трубопроводы водяных сетей открытых систем теплоснабжения и сетей горячего водоснабжения необходимо промывать гидропневматическим способом водой питьевого качества до полного осветления промывочной воды. По окончании промывки трубопроводы должны быть продезинфицированы путем их заполнения водой с содержанием активного хлора в дозе 75–100 мг/л при времени контакта не менее 6 ч. Трубопроводы диаметром до 200 мм и протяженностью до 1 км разрешается, по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, хлорированию не подвергать и ограничиться промывкой водой, соответствующей требованиям ГОСТ 2874-82.

После промывки результаты лабораторного анализа проб промывной воды должны соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82. О результатах промывки (дезинфекции) санитарно-эпидемиологической службой составляется заключение.

5.5.15 Давление в трубопроводе при промывке должно быть не выше рабочего. Давление воздуха при гидропневматической промывке не должно превышать рабочее давление теплоносителя и быть не выше 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Скорости воды при гидравлической промывке должны быть не ниже расчетных скоростей теплоносителя, указанных в рабочих

чертежах, а при гидропневматической – превышать расчетные не менее чем на 0,5 м/с.

5.5.16 Паропроводы должны быть продуты паром со сбросом в атмосферу через специально установленные продувочные патрубки с запорной арматурой. Для прогрева паропровода перед продувкой должны быть открыты все пусковые дренажи. Скорость прогрева должна обеспечивать отсутствие гидравлических ударов в трубопроводе.

Скорости пара при продувке каждого участка должны быть не менее рабочих скоростей при расчетных параметрах теплоносителя.

5.6 Приемка в эксплуатацию тепловых сетей

5.6.1 Законченные строительством тепловые сети следует принимать в эксплуатацию в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87.

5.6.2 При приемке тепловых сетей в эксплуатацию строительно-монтажная организация обязана предъявить:

– рабочие чертежи тепловых сетей с нанесением в них изменений;

– журнал работ, журнал сварочных работ;

– исполнительные чертежи, как правило, в масштабе соответствующих рабочих чертежей, отражающие, плановое и высотное положение вновь проложенных сетей в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84;

– заключения по проверке сварных стыков физическими методами контроля;

– сертификаты соответствия на трубы, сварочные материалы и фасонные части заводского изготовления;

– паспорта на арматуру, акты ревизий и испытаний;

– акты освидетельствования скрытых работ;

– акты проведения испытаний и промывки (продувки) трубопроводов и другую документацию, указанную в приложении 20.

5.6.3 При приемке тепловых сетей рабочая комиссия проверяет:

– исполнительную документацию, указанную в п.5.6.2;

– возможность удаления воздуха и опорожнения трубопроводов во всех точках по исполнительному профилю;

– возможность удаления воды из каналов и колодцев;

– доступность и безопасность работы с запорными устройствами;

– качество монтажа арматуры, колодцев, компенсаторов и т.п.;

– отсутствие условий для размораживания и создания аварийных ситуаций за счет перемычек, тупиковых участков;

– готовность тепловых пунктов.

6 МОНТАЖ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ, ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

6.1 Общие положения

6.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по монтажу:

– центрального отопления (водяного или парового);

– внутреннего водопровода и горячего водоснабжения;

– систем пожаротушения;

– внутренних систем канализации и водостоков в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85, СП 40-102-2000 и СП 40-103-98.

6.1.2 При операционном контроле качества монтажных работ проверяются:

– состояние деталей и узлов оборудования;

– правильность прокладки и крепления трубопроводов;

– качество устройства стыковых соединений труб;

– устройство пересечений трубопроводов со строительными конструкциями;

– установка и надежность закрепления приборов и оборудования;

– качество покраски трубопроводов, оборудования;

– промывка трубопроводов.

6.1.3 На детали и узлы систем отопления, холодного и горячего водоснабжения должны быть акты заводских испытаний. При отсутствии указанных актов детали и узлы должны быть испытаны гидравлическим давлением 1 МПа или пневматическим давлением 0,15 МПа. Продолжительность испытания гидравлическим давлением должна составлять не менее 2 мин, а пневматическим – 0,5 мин, при этом падение давления по манометру не допускается. Испытания проводятся монтажной организацией.

6.1.4 Непосредственно перед монтажом вся запорная, регулирующая и предохранительная арматура должна быть подвергнута осмотру и ревизии. Кольца и диски задвижек, а также пробки проходных кранов должны быть притерты. Риски на торцах пробковых кранов и шпинделей регулировочных кранов должны соответствовать направлению прохода воды.

6.1.5 Сальники у задвижек, вентилей и кранов должны иметь плотную набивку: при воде с температурой до 100°С – хлопчатобумажную, льняную, пеньковую (для питьевой воды – сухую), фторопластовую или из термостойкой резины, а при паре и воде с температурой выше 100°С – асбестовую, тальковую плетеную или фторопластовую. Втулка сальника после уплотнения набивки должна входить в гнездо на глубину, обеспечивающую в дальнейшем подтяжку сальника. При затянутом сальнике ход шпинделя (штока) или поворот пробки должен быть свободным.

6.1.6 Арматура вентильного типа, устанавливаемая на трубопроводах, транспортирующих воду с температурой до 140°С, должна иметь уплотнение затвора из теплостойкой резины или фибры, а при температуре воды до 180°С – из фибры.

6.1.7 Повороты трубопроводов в системах отопления и теплоснабжения следует выполнять путем изгиба труб или применения бесшовных приварных отводов из углеродистой стали по ГОСТ 17375-83*. Радиус загиба труб с условным проходом до 40 мм включительно должен быть не менее 2,5 $D_{нар}$, а с условным проходом 50 мм и более – не менее 3,5 $D_{нар}$ трубы.

6.1.8 В системах холодного и горячего водоснабжения повороты трубопроводов следует выполнять путем установки угольников по ГОСТ 8946-75*, отводов или изгиба труб. Оцинкованные трубы следует гнуть только в холодном состоянии. Для труб диаметром 100 мм и более допускается применение гнутых и сварных отводов. Минимальный радиус этих отводов должен быть не менее условного полуторного прохода трубы.

6.1.9 Неизолированные трубопроводы систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций. Расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов:

– при диаметре условного прохода до 32 мм включительно при открытой прокладке должно составлять от 35 до 55 мм;

– при диаметрах 40-50 мм – от 50 до 60 мм;

– при диаметрах более 50 мм – принимается по рабочей документации.

При прокладке в бороздах или шахтах трубопроводы не должны примыкать к поверхности строительных конструкций.

6.1.10 Прокладку трубопроводов при скрытом их расположении следует производить до выполнения штукатурных работ. Осмотр и гидравлическое испытание таких трубопроводов осуществляются до их закрытия.

6.1.11 Стояки трубопроводов должны устанавливаться вертикально. Отклонение от вертикали при открытой прокладке должно быть не более 2 мм на 1 м длины трубопровода.

6.1.12 Расстояние между креплениями стальных горизонтальных трубопроводов назначается в соответствии с таблицей 6.1, если нет иных указаний в проекте.

Таблица 6.1 (СНиП 3.05.01-85, таблица 2)

Диаметр условного прохода трубы, мм	Наибольшее расстояние, м, между средствами крепления трубопроводов	
	неизолированных	изолированных
15	2,5	1,5
20	3	2
25	3,5	2
32	4	2,5
40	4,5	3
50	5	3
70, 80	6	4
100	6	4,5
125	7	5
150	8	6

6.1.13 Средства крепления не следует располагать в местах соединения трубопроводов. Заделка креплений с помощью деревянных пробок, а также приварка трубопроводов к средствам крепления не допускаются.

Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа до 3 м не устанавливаются, а при высоте этажа более 3 м средства крепления устанавливаются на половине высоты этажа.

Средства крепления стояков в производственных зданиях следует устанавливать через 3 м.

6.1.14 Расстояния между средствами крепления чугунных канализационных труб при их горизонтальной прокладке следует

принимать не более 2 м, а для стояков – одно крепление на этаж, но не более 3 м между средствами крепления.

Средства крепления следует располагать под раструбами.

6.1.15 Соединение стальных труб, а также деталей и узлов из них следует выполнять на сварке, резьбе, накидных гайках и фланцах (к арматуре и оборудованию).

6.1.16 При устройстве резьбовых соединений проверяется качество резьбы, уплотнительных материалов и правильность сборки. Резьбовые соединения труб должны быть без заусениц и сорванных ниток. Перед сборкой резьбовые соединения должны быть очищены от металлической стружки и грязи.

6.1.17 В качестве уплотнителя для резьбовых соединений следует применять:

– при температуре перемещаемой среды до 105°С – ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) или льняную прядь, пропитанную свинцовым суриком или белилами, замешанными на натуральной олифе;

– при температуре перемещаемой среды более 105°С и для конденсационных линий – ленту ФУМ или асбестовую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на натуральной олифе.

6.1.18 В качестве уплотнителя для фланцевых соединений трубопроводов при температуре перемещаемой среды не более 150°С следует применять паронит толщиной 2 – 3 мм или фторопласт – 4 мм, а при температуре не более 130°С – прокладки из термостойкой резины. Для резьбовых и фланцевых соединений допускаются и другие уплотнительные материалы, обеспечивающие герметичность соединений при проектной температуре теплоносителя и согласованные в установленном порядке.

6.1.19 Фланцы устанавливаются перпендикулярно к оси труб и соединяются с ними сваркой. Головки болтов фланцев должны располагаться с одной стороны соединения; на вертикальных трубопроводах гайки располагаются снизу. Концы болтов не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болта или 3 шага резьбы. Прокладки во фланцевых соединениях должны доходить до болтовых отверстий и не должны выступать внутрь трубы. Установка между фланцами нескольких или скошенных прокладок не допускается.

6.1.20 Соединения трубопроводов при открытой прокладке не должны располагаться в стенах, перегородках, перекрытиях и в

других строительных конструкциях зданий. Разборные соединения (соединительные гайки, фланцы, сгоны) должны располагаться в местах установки арматуры и в местах, обеспечивающих при необходимости возможность аварийной разборки и ремонта трубопроводов.

6.1.21 При пересечении перекрытий, стен и перегородок трубопроводы должны быть заключены в гильзы, обеспечивающие свободное движение труб при изменении температуры воды. При пересечении конструкций по линии герметизации трубопроводы должны быть заключены в специальные конструкции пропуска коммуникаций, предусмотренные проектом. Края гильз должны быть расположены заподлицо с поверхностями стен, перегородок и потолков и выступать выше отметки чистого пола на 20 – 30 мм.

6.1.22 Разъемные соединения трубопроводов, а также арматура, ревизии и прочистки должны располагаться в местах, доступных для обслуживания.

Запорная и регулирующая арматура должна иметь ручки или маховики. Установка задвижек, кранов или вентилей шпинделем (штоком) вниз не допускается.

6.2 Монтаж систем центрального отопления

6.2.1 При монтаже систем центрального отопления контролю подлежат:

– элеваторные узлы ввода;

– детали и узлы трубопроводов систем отопления;

– уклоны магистральных трубопроводов и ответвлений;

– качество устройства соединений труб;

– качество установки креплений под приборы и правильность крепления труб и нагревательных приборов;

– наличие спускных устройств для удаления воздуха, воды и конденсата;

– соответствие отопительных приборов технологии помещения;

– правильность установки запорно-регулирующей и предохранительной арматуры;

– выполнение противопожарных мероприятий.

6.2.2 Стояки магистральных трубопроводов должны устанавливаться в соответствии с требованиями, изложенными в подразделе 6.1. В двухтрубных системах расстояние между осями смежных неизолированных стояков диаметром до 32 мм должно быть 80 мм, при большем диаметре оно принимается по проекту исхо-

дя из удобства производства работ и возможности устройства изоляции. Подающие стояки должны располагаться справа.

6.2.3 Подводки к отопительным приборам при длине более 1500 мм должны иметь крепления.

6.2.4 Уклоны магистральных трубопроводов пара, воды и конденсата должны соответствовать проекту и быть не менее 0,002, а паропроводов, имеющих уклон против движения пара, – не менее 0,006. Уклоны труб должны быть направлены в сторону водоспускных устройств, а подъем в сторону воздухосборников.

6.2.5 Уклоны подводок к нагревательным приборам должны выполняться по ходу движения теплоносителя и составлять от 5 до 10 мм на всю длину подводки. При длине до 500 мм подводка может быть горизонтальной.

6.2.6 Трубопроводы, нагревательные приборы и калориферы при температуре теплоносителя выше 105°С должны отстоять от сгораемых конструкций здания на расстоянии не менее 100 мм, или эти конструкции должны иметь тепловую изоляцию.

6.2.7 Контроль качества соединений труб должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в подразделе 6.1. При этом дополнительно должны проверяться следующие требования:

– разборные соединения (сгоны и соединительные гайки) должны устанавливаться только в местах, где это необходимо по условиям сборки трубопроводов;

– уплотнитель должен быть наложен ровным, тонким слоем по ходу резьбы и не выступать внутрь трубы.

Снаружи – места соединений должны быть очищены от выступающего уплотнения. Применение пеньки и заменителей натуральной олифы не допускается.

6.2.8 Магистральные трубопроводы должны устанавливаться на подвесках, кронштейнах или опорах (бетонных и кирпичных) с учетом возможности свободного их перемещения при температурных деформациях. Главный подающий стояк должен опираться внизу на прочную опору и крепиться к стенкам хомутами или кронштейнами через 3 – 4 м. Конструкция креплений не должна препятствовать температурным деформациям.

6.2.9 При установке температурных компенсаторов трубопроводов в вертикальной плоскости должны быть предусмотрены спускные или воздушные краны. В нижних точках сифонов, предназначенных для удаления конденсата из стояков и магистралей паровых систем отопления, должны быть установлены пробки.

6.2.10 Нагревательные приборы устанавливаются на кронштейны или подставки. Число кронштейнов, требуемое для навески радиаторов, должно соответствовать площади их поверхности нагрева. На 1 м^2 поверхности нагрева радиатора устанавливается один кронштейн, но не менее трех кронштейнов на радиатор, а для ребристых труб – по два кронштейна на трубу. Кронштейны устанавливаются под шейки радиаторов, а при ребристых трубах – у фланцев. При наличии в радиаторе более восьми секций кронштейны устанавливаются под шейки вторых секций. При установке радиаторов на подставки должно быть: два кронштейна при наличии 10 секций и менее, три кронштейна при наличии более 10 секций, при этом верх радиатора должен быть закреплен.

6.2.11 Кронштейны в кирпичные стены должны быть заделаны на глубину не менее 100 мм (без учета толщины штукатурного слоя). Гнезда, подготовленные под установку кронштейнов, должны быть очищены от грязи, смочены водой и после установки кронштейнов заполнены цементным раствором. После установки кронштейнов поверхность стены должна быть очищена от излишнего раствора. Применение деревянных клиньев при заделке кронштейнов запрещается. Крепление радиаторных кронштейнов к бетонным стенам должно производиться дюбелями с помощью монтажных пистолетов. Кронштейны каждого ряда (верхние и нижние) должны быть установлены перпендикулярно к стене и находиться на одной горизонтальной линии. Горизонтальность каждого ряда кронштейнов контролируется с помощью уровня и деревянной рейки.

6.2.12 Нагревательные приборы, устанавливаемые у деревянных стен и на многослойных панелях наружных стен, а также на внутренних стенах и перегородках облегченных конструкций, должны монтироваться на подставках и специальных кронштейнах. Крепление кронштейнов должно производиться:

– к деревянным стенам – с помощью шурупов или глухарей;

– к внутренним стенам и перегородкам облегченных конструкций – с помощью шпилек с металлическими планками.

6.2.13 Количество креплений на блок конвекторов без кожуха следует принимать:

– при однорядной и двухрядной установке – два крепления к стене или полу;

– при трехрядной и четырехрядной установке – три крепления к стене или два крепления к полу.

6.2.14 Секционные радиаторы, поступающие на монтаж в виде отдельных элементов, группируются и испытываются монтажной организацией. Сборка (группировка) радиаторных секций должна выполняться на прокладках толщиной до 1,5 мм. При температуре воды до 105°С прокладки изготовляются из прокладочного картона, смоченного водой и проваренного в натуральной олифе, из теплостойкой резины при температуре до 140°С или из теплостойкой резины или паронита при температуре выше 140°С. Прокладки не должны выступать за поверхность шеек радиатора. Верхние грани секций собранного радиатора должны быть на одном уровне с допускаемым отклонением ±3 мм.

6.2.15 Сгруппированные радиаторы, радиаторные конвекторные узлы должны быть испытаны гидравлическим давлением 0,9 МПа или пневматическим давлением 0,1 МПа. Продолжительность испытаний должна составлять 2 мин. Падение давления, контролируемого по манометру, не допускается.

6.2.16 Калориферы с трубной обвязкой и нагревательные элементы бетонных отопительных панелей испытываются гидравлическим давлением, равным 1 МПа, в течение 2 мин. При этом падение давления не допускается. Нагревательные элементы отопительных панелей после гидравлических испытаний должны быть продуты сжатым воздухом, а их присоединительные патрубки закрыты инвентарными заглушками.

6.2.17 Перед установкой нагревательных приборов на место монтажа необходимо произвести их внешний осмотр. При этом на внешней поверхности приборов не должно быть видимых дефектов: трещин, свищей, вмятин и т. п. Внутренние полости должны быть очищены от загрязнений. Ребристые трубы и чугунные конвекторы, имеющие свыше 5% отбитых ребер от общего количества ребер на трубе или конвекторе, к установке не допускаются.

6.2.18 Нагревательные приборы должны устанавливаться так, чтобы обеспечивались их теплоотдача, возможность очистки от пыли и грязи и возможность омывания воздухом для улучшения теплоотдачи. Радиаторы должны устанавливаться на расстояниях не менее: 60 мм – от пола, 50 мм – от нижней поверхности подоконных досок и 25 мм, – от поверхности штукатурки стен. Конвекторы должны устанавливаться на расстоянии не менее: 40 мм – от пола до низа элемента оребрения или кожуха и 20 мм – от поверхности штукатурки стены до элемента оребрения или кожуха. Расстояния осей ребристых труб от пола должны быть не ме-

нее 200 мм, а до поверхности стены – 125 мм. При двухъярусном расположении ребристых труб расстояние между их продольными осями должно быть 250 мм.

6.2.19 Радиаторы должны опираться шейками на все кронштейны, а ребра секций располагаться отвесно.

6.2.20 При монтаже калориферов должны соблюдаться следующие требования:

– тип и количество калориферов должны соответствовать указанным в проекте;

– поверхность нагрева должна быть чистой, при этом все погнутые пластинки и ребра должны быть выправлены без повреждений оцинковки;

– масляная покраска кожуха должна быть сплошной, без царапин и повреждений;

– соединение калориферов между собой и присоединение трубопроводов к ним должно быть герметичным и выполняться на разборных соединениях (резьбовых и фланцевых);

– опорная поверхность под напольные агрегаты должна быть выверена по уровню;

– все элементы отопительных агрегатов (вентилятор, калорифер, кожух и др.) должны быть прочно скреплены между собой и закреплены на месте установки;

– рабочее колесо вентилятора должно быть отбалансировано;

– смонтированные агрегаты не должны иметь вмятин кожуха, прогнутых лопаток и других повреждений.

6.3 Монтаж внутреннего водопровода и горячего водоснабжения

6.3.1 Контроль качества работ по монтажу внутреннего водопровода и горячего водоснабжения осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в подразделе 6.1, при этом особое внимание обращается на:

– соответствие материала труб проекту;

– правильность устройства вводов;

– вертикальность установки стояков и правильность прокладки магистралей и разводящей сети;

– обеспеченность свободного удаления воздуха и полного опорожнения систем от воды.

6.3.2 Вводы водопровода в защитные сооружения должны устраиваться из стальных труб, в незащищенные здания и сооруже-

ния – из чугунных водопроводных труб. В последнем случае до
пускается применение стальных труб, которые должны быть за
щищены от коррозии. Вводы должны быть предохранены от по
вреждений при осадке стен.

6.3.3 Разводящие участки сети, подводки к приборам и маги
тральные трубопроводы должны прокладываться с уклоном от 0,00
до 0,005 для возможности спуска из них воды. В нижних точка
сети должны быть спускные устройства.

6.3.4 Трубы систем горячего водоснабжения располагаются
как правило, справа от стояков холодного водоснабжения. Не до
пускается прокладка водопроводных труб в канализационны
водосточных, дымовых и вентиляционных каналах.

6.3.5 Расстояние по горизонтали между вводами водопрово
да и выпусками канализации должно быть не менее 1,5 м. Пр
пересечении с канализационными линиями водопровод прокла
дывается выше на 0,4 м, а при пересечении с электрокабелем
ниже на 0,5 м. Расстояние по горизонтали между водопровод
ным вводом и электрическим кабелем должно быть не мене
0,75 м.

6.3.6 С каждой стороны водомера должны быть смонтирован
запорные устройства. Между водомером и вторым по движени
воды запорным вентилем или задвижкой должен быть спускно
кран для проверки водомера.

6.3.7 Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м о
пола. Расстояние от горизонтальной оси пожарного крана до ниж
ней полки шкафа и от вертикальной оси до стенки шкафа должн
быть не менее 0,15 м.

6.3.8 Трубопроводы из стальных труб, транспортирующие хо
лодную воду в помещениях, где имеется возможность выпаде
ния конденсата, покрываются противокоррозионной изоляцией
тепловой изоляцией и окрашиваются. Трубопроводы, на которы
исключено выпадение конденсата, окрашиваются масляной крас
кой за два раза в условные цвета (таблица 6.2).

Таблица 6

Наименование трубопроводов (транспортируемой среды)	Цвет окраски	
	трубопровода	колец
Вода для хозяйственно-питьевых целей	Синий	Без колец

Окончание таблицы 6.2

Наименование трубопроводов (транспортируемой среды)	Цвет окраски	
	трубопровода	колец
ода для хозяйственно-питье-ых и производственно-проти-опожарных целей (совмещен-ый трубопровод)	Синий	Оранжевый
ехническая вода и вода для ротивопожарных целей (со-мещенный трубопровод)	Черный	Оранжевый
ехническая вода	Черный	Без колец
ода для противопожарных елей	Оранжевый	Без колец
орячее водоснабжение: – подающая линия – циркулярная линия	Зеленый Зеленый	Без колец Оранжевый

6.3.9 Высоту установки водоразборной арматуры (расстояние г горизонтальной оси арматуры до санитарных приборов, мм) ледует принимать:

– водоразборных кранов и смесителей от бортов раковин – на 50, от бортов моек – на 200;

– туалетных кранов и смесителей от бортов умывальников – на 200.

Высота установки кранов от уровня чистого пола, мм:

– водоразборных кранов в банях, смывных кранов унитазов, месителей инвентарных моек в общественных и лечебных уч-еждениях, смесителей для ванн – 800;

– смесителей для видуаров с косым выпуском – 800, с пря-ым выпуском – 1000;

– смесителей и моек клеенок в лечебных учреждениях, смеси-елей общих для ванн и умывальников, смесителей локтевых для ирургических умывальников – 1000;

– кранов для мытья полов в туалетных комнатах обществен-ых зданий – 600;

– смесителей для душа – 1200.

Душевые сетки должны устанавливаться на высоте 2100 – 250 мм от низа сетки до уровня чистого пола. Отклонения от азмеров, указанных в настоящем пункте, не должны превы-ать 20 мм.

Монтаж внутреннего водопровода из металлополимерных труб

6.3.10 До начала монтажа трубопроводов необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

– отобрать трубы и соединительные детали из числа прошедших входной контроль;

– разметить трубу в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на последующую обработку;

– разрезать трубу согласно разметке специальными ножницами, не допуская смятия трубы и образования заусенцев. Отклонение плоскости реза не должно превышать 5°С.

6.3.11 Перед прокладкой труб в помещении необходимо установить средства крепления, закончить все электрогазосварочные работы, а при открытой прокладке труб – и отделочные работы.

6.3.12 Монтаж трубопроводов должен осуществляться при температуре окружающей среды не менее 5°С.

6.3.13 Металлополимерные трубы предпочтительно прокладывать скрыто в бороздах, каналах и шахтах, при этом должен быть обеспечен доступ к разъемным соединениям и арматуре путем устройства дверок и съемных щитов, на поверхности которых не должно быть острых выступов.

6.3.14 В случае замоноличивания горизонтальных трубопроводов, для предотвращения образования воздушных пробок в трубах, их следует прокладывать с подъемом более 0,003 в сторону водоразборной арматуры. Замоноличенный водопровод целесообразно прокладывать в кожухе (например, труба в трубе).

6.3.15 Борозды или каналы следует закрывать после проведения гидравлических испытаний трубопроводов.

До замоноличивания трубопроводов необходимо выполнить испытательную схему монтажа данного участка и провести гидравлические испытания.

6.3.16 Для прохода через строительные конструкции необходимо предусматривать футляры, выполненные из пластмассовых труб. Внутренний диаметр футляра должен быть не 5–10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром необходимо заделать мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

6.3.17 Между металлополимерными трубопроводами горячей и холодной воды расстояние в свету должно быть не менее 25 мм

(с учетом толщины теплоизоляции). При пересечении трубопроводов расстояние между ними должно быть не менее 30 мм. Трубопроводы холодной воды следует прокладывать ниже трубопроводов горячего водоснабжения и отопления.

Трубопроводы систем горячего водоснабжения, а при необходимости и холодного водоснабжения, следует теплоизолировать в соответствии с проектом.

6.3.18 Повороты трубопроводов следует осуществлять с применением стандартных угольников и специальных деталей или путем изгиба трубы вручную или специальным инструментом. Радиус изгиба должен быть не менее пяти наружных диаметров трубы. При изгибании не допускаются сплющивание и залом трубы. Овальность труб должна быть не более 10 %.

6.3.19 Соединение металлополимерных труб со стальными трубами, запорно-регулирующей и водоразборной арматурой выполняется на резьбе с помощью специальных соединительных деталей.

6.3.20 Уплотнение резьбовых соединений со стальными трубопроводами и арматурой осуществляется лентой ФУМ или льняной прядью.

6.3.21 Для закрепления труб следует применять изделия согласно каталогам изготовителей или иные опоры, применяемые для пластмассовых труб.

Запорно-регулирующую и водоразборную арматуру следует закреплять с помощью самостоятельных неподвижных креплений для устранения передачи усилий на трубопровод в процессе эксплуатации.

Соединительные детали труб должны располагаться на расстоянии не менее 50 мм от креплений.

6.3.22 Размеры хомутов должны соответствовать диаметрам труб. Металлические крепления должны иметь мягкие прокладки и антикоррозийное покрытие. Крепления не должны иметь острых кромок и заусенцев.

6.4 Монтаж внутренней канализации и водостоков

6.4.1 При монтаже внутренних систем канализации обязательной проверке подлежат:

– качество применяемых материалов;

– уклоны канализационных трубопроводов;

– качество устройства стыковых соединений;

– устройство выпусков и подсоединений к наружной сети;

– правильность установки ревизий и прочисток санитарных приборов.

6.4.2 Чугунные канализационные трубы и фасонные части к ним перед сборкой в узлы и монтажом подлежат осмотру и простукиванию легкими ударами молотка. При наличии трещин, свищей и других дефектов, обнаруживаемых на слух, трубы и фасонные части бракуются.

6.4.3 Уклоны внутренних канализационных трубопроводов должны соответствовать проектным и быть не менее указанных в таблице 6.3. Наибольший уклон для горизонтальных трубопроводов не должен превышать 0,15.

Таблица 6.3

Диаметр труб, мм	Уклоны трубопроводов			
	бытовой канализации		производственной канализации	
	нормальные	наименьшие	незагрязненных сточных вод и подпольной линии	загрязненных сточных вод
50	0,035	0,25	0,020	0,030
100	0,020	0,012	0,008	0,012
150	0,010	0,007	0,005	0,007
200	0,008	0,005	0,004	0,005

6.4.4 Канализационные стояки должны быть установлены вертикально, без переломов в раструбах. Поворот стояка на участках его перехода в выпуск должен быть выполнен из одного отвода радиусом 400 мм. Допускается установка двух отводов по 135°. Вентиляционная часть стояка должна быть выведена выше кровли здания или сооружения на 0,7 м (а при плоских эксплуатируемых кровлях – на высоту не менее 3 м), если в проекте нет иных указаний, и заканчивается верхом трубы.

6.4.5 Подсоединение выпуска к наружной сети должно быть выполнено без перепада – "шелыга в шелыгу" под углом не менее 90° по направлению движения сточных вод.

6.4.6 Для прочистки внутренней сети хозяйственно – фекальной и производственной канализации должны быть установлены прочистные устройства:

– на каждом повороте горизонтальных участков сети при углах поворота более 30° – ревизии или прочистки;

– на стояках при отсутствии на них отступов – ревизии в подвальном или в первом и верхнем этажах, а при наличии отступов – также в вышерасположенном этаже;

– в начальных участках отводных труб при трех приборах и более, а также при подвеске трубопроводов под перекрытием – прочистки;

– под сифоном (или в конструкции сифона) у санитарных приборов – ревизии;

– на горизонтальных участках сети – прочистки или ревизии согласно таблице 6.4

Таблица 6.4

Диаметр трубопровода, мм.	Расстояние, м, между ревизиями и прочистками, в зависимости от вида сточных вод			Вид прочистного устройства
	производственные незагрязненные и водостоки	бытовые и производственные, близкие к ним	производственные, содержащие большое количество взвешенных веществ	
50	15	12	10	ревизия
50	10	8	6	прочистка
100-150	20	15	12	ревизия
100-150	15	10	8	прочистка
200 и более	25	20	15	ревизия

Примечания:

1. Вместо ревизии на подвесных линиях сетей канализации, прокладываемых под потолком, следует предусматривать установку прочисток, выводимых в вышерасположенный этаж с устройством люка в полу или открыто в зависимости от назначения помещения.

2. Ревизии и прочистки необходимо устанавливать в местах, удобных для их обслуживания.

3. На подземных трубопроводах канализации ревизии следует устанавливать в колодцах диаметром не менее 0,7 м. Днища колодцев должны иметь уклон не менее 0,05 к фланцу ревизии.

6.4.7 Ревизии на канализационных стояках должны располагаться на высоте 1 м от пола до центра ревизии, но не менее чем на 150 мм выше борта присоединенного прибора.

При скрытой прокладке трубопроводов должен быть обеспечен доступ к ревизии через смотровые люки.

6.4.8 Высота установки санитарных приборов от уровня чистого пола назначается в соответствии с таблицей 6.5.

Таблица 6.5 (СНиП 3.05.01-85, таблица 3)

Санитарные приборы	Высота установки от уровня чистого пола, мм		
	В жилых, общественных и производственных зданиях	В школах и детских лечебных учреждениях	В дошкольных учреждениях и в помещениях для инвалидов, передвигающихся с помощью различных приспособлений
Умывальники (до верха борта)	800	700	500
Раковины и мойки (до верха борта)	850	800	500
Ванны (до верха борта)	600	500	500
Писсуары настенные и лотковые (до верха борта)	650	500	400
Душевые поддоны (до верха борта)	400	400	400
Питьевые фонтанчики подвесного типа (до верха борта)	900	750	-

Примечания:

1. Допускаемые отклонения высоты установки санитарных приборов для отдельно стоящих приборов не должны превышать ±20 мм, а при групповой установке однотипных приборов ±5 мм.

2. Смывная труба для промывки писсуарного лотка должна быть направлена отверстиями к стене под углом 45° вниз.

3. При установке общего смесителя для умывальника и ванны высота установки умывальника 850 мм до верха борта.

4. Высота установки санитарных приборов в лечебных учреждениях должна приниматься следующей, мм:

- мойка инвентарная чугунная (до верха бортов) – 650;

- мойка для клеенок – 700;

- видуар (до верха) – 400;

- бачок для дезинфицирующего раствора (до низа бачка) – 1230.

5. Расстояния между осями умывальников следует принимать не менее 650 мм, ручных и ножных ванн, писсуаров – не менее 700 мм.

6. В помещениях для инвалидов умывальники, раковины и мойки следует устанавливать на расстоянии от боковой стены помещения не менее 200 мм.

6.4.9 Перед установкой приборов поверхности стен и ниш в местах установки должны быть окончательно отделаны. Фаянсовые санитарные приборы должны устанавливаться после окончания всех строительных и монтажных работ перед последней окраской стен помещения.

6.4.10 Все фаянсовые приборы перед их установкой должны быть проверены путем простукивания деревянным молотком. При простукивании должен издаваться чистый не дребезжащий звук.

6.4.11 Каждый санитарный прибор должен быть присоединен к канализационной сети через гидравлический затвор – сифон (встроенный или приставной). При установке раковин, моек и писсуаров должны применяться сифоны-ревизии, при установке умывальников – бутылочные сифоны, при установке ванн – напольные сифоны. От группы умывальников в количестве не более шести, установленных в одном помещении, или от одной мойки с несколькими отделениями допускается устанавливать один сифон диаметром 50 мм. Сифоны (кроме бутылочных) в местах присоединения к санитарным приборам должны быть заделаны просмоленной прядью на суриковой замазке.

6.4.12 Керамические унитазы на бетонном или плиточном полу должны, как правило, устанавливаться непосредственно на пол без деревянных тафт и крепиться к полу с помощью шурупов или на клею; между полом и унитазом должна быть проложена листовая резина с отверстием для прохода прямого выпуска унитаза. Допускается установка керамических унитазов на деревянные тафты, заделанные заподлицо с полом, с креплением унитазов к тафтам шурупами. Выпуск керамического унитаза должен соединяться непосредственно с раструбом отводной трубы: раструб отводной трубы под унитаз с прямым выпуском должен быть установлен заподлицо с полом.

6.4.13 Трапы должны быть установлены в наиболее низких местах полов и заделаны в перекрытии с обеспечением водонепроницаемости мест заделки. Верх решетки трапа должен быть на 5 – 10 мм ниже чистого пола или дна лотка.

6.4.14 Качество установки и закрепления санитарных приборов проверяется визуально, пробным нажатием или раскачиванием рукой. Приборы должны быть установлены по отвесу и уровню.

6.4.15 Присоединение отводных труб от производственного оборудования к канализационным сетям следует выполнять с разрывом струи не менее 20 – 30 мм. Присоединение к канализаци-

онной сети переливных труб баков воды питьевого качества следует предусматривать с разрывом струи посредством переливных бачков. Нижний конец переливной трубы от бака следует располагать на 25 мм выше верха приемного переливного бачка, присоединяемого к канализации.

6.5 Монтаж внутренней канализации и водостоков из полимерных материалов

6.5.1 Монтаж внутренних сетей канализации и водостоков может выполняться как из отдельных труб и соединительных деталей с креплением их по месту, так и с использованием укрупненных узлов, в том числе и смонтированных в санитарно-технических кабинах с сопряжением стояков кабин межэтажными вставками в соответствии с требованиями СП 40-102-2000.

6.5.2 Монтаж трубопроводов следует вести по схеме "снизу-вверх".

6.5.3 Закрепление хомутов опор на стояках и отводящих трубопроводах следует производить после соединения их с санитарными приборами в проектном положении.

6.5.4 При контроле качества монтажных работ особое внимание следует обращать на соединение трубопровода и на их крепление.

6.6 Испытание внутренних санитарно-технических систем и приемка в эксплуатацию

Общие требования по испытанию

6.6.1 По завершению монтажных работ монтажными организациями должны быть выполнены:

– испытания систем отопления, внутреннего холодного и горячего водоснабжения гидростатическим или манометрическим методом с составлением акта, а также промывка систем водой до выхода ее без механических взвесей;

– индивидуальные испытания смонтированного оборудования с составлением акта;

– испытания систем внутренней канализации и водостоков с составлением акта;

– тепловое испытание систем отопления на равномерный прогрев отопительных приборов.

6.6.2 Испытания должны производиться до начала отделочных работ.

6.6.3 Испытания гидростатическим методом систем отопления должны производиться при положительной температуре в поме-

щениях здания, а систем холодного и горячего водоснабжения, канализации и водостоков – при температуре не ниже 5°С.

6.6.4 Испытание трубопроводов при скрытой прокладке должно производиться до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

Испытание изолируемых трубопроводов следует осуществлять до нанесения изоляции.

6.6.5 Промывка систем хозяйственно-питьевого водоснабжения считается законченной после выхода воды, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874-82 "Питьевая вода".

Система внутреннего холодного и горячего водоснабжения

6.6.6 Величину пробного давления при гидростатическом методе испытания следует принимать равной 1,5 избыточного рабочего давления.

Испытания должны производиться до установки водоразборной арматуры.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и утечки воды через смывные устройства.

6.6.7 Манометрические испытания следует производить в следующей последовательности:

– систему заполнить воздухом пробным избыточным давлением 0,75 МПа (7,5 кгс/см^2);

– при обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты;

– затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см^2), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

Системы отопления и теплоснабжения

6.6.8 Испытание водяных систем отопления и теплоснабжения должно производиться при отключенных котлах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2) в самой нижней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) и отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах и оборудовании.

Величина пробного давления при гидростатическом методе испытания для систем отопления и теплоснабжения, присоединенных к теплоцентралям, не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов и отопительно-вентиляционного оборудования.

6.6.9 Манометрические испытания систем отопления и теплоснабжения следует производить в последовательности, указанной в п.6.6.7.

6.6.10 Системы панельного отопления должны быть испытаны, как правило, гидростатическим методом.

Манометрическое испытание допускается производить при отрицательной температуре наружного воздуха.

Гидростатическое испытание систем панельного отопления должно производиться (до заделки монтажных окон) давлением 1 МПа (10 кгс/см^2) в течение 15 мин, при этом падение давления допускается не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

Для систем панельного отопления, совмещенных с отопительными приборами, величина пробного давления не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов.

Величина пробного давления систем панельного отопления, паровых систем отопления и теплоснабжения при манометрических испытаниях должна составлять 0,1 МПа (1 кгс/см^2). Продолжительность испытания – 5 мин. Падение давления должно быть не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

6.6.11 Паровые системы отопления и теплоснабжения с рабочим давлением до 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) должны испытываться гидростатическим методом давлением, равным 0,25 МПа (2,5 кгс/см^2) в нижней точке системы; системы с рабочим давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) – гидростатическим давлением, равным рабочему давлению плюс 0,1 МПа (1 кгс/см^2), но не менее 0,3 МПа (3 кгс/см^2) в верхней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание давлением, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) и отсутствуют течи в

сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах.

Системы парового отопления и теплоснабжения после гидростатических или манометрических испытаний должны быть проверены путем пуска пара с рабочим давлением системы, при этом утечки пара не допускаются.

6.6.12 Тепловое испытание систем отопления и теплоснабжения при положительной температуре наружного воздуха должно производиться при температуре воды в подающих магистралях систем не менее 60°С. При этом все отопительные приборы должны прогреваться равномерно.

Тепловое испытание систем отопления при отрицательной температуре наружного воздуха должно производиться при температуре теплоносителя в подающем трубопроводе, соответствующей температуре наружного воздуха во время испытания по отопительному температурному графику, но не менее 50°С, и величине циркуляционного давления в системе согласно рабочей документации.

Тепловое испытание систем отопления следует производить в течение 7 ч, при этом проверяется равномерность прогрева отопительных приборов (на ощупь).

Внутренняя канализация и водостоки

6.6.13 Испытания систем внутренней канализации должны выполняться методом пролива воды путем одновременного открытия 75% санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра.

Выдержавшей испытание считается система, если при ее осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и места соединений.

Испытания отводных трубопроводов канализации, проложенных в земле или подпольных каналах, должны выполняться до их закрытия наполнением водой до уровня пола первого этажа.

6.6.14 Испытания участков систем канализации, скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

6.6.15 Испытание внутренних водостоков следует производить наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять не менее 10 мин.

Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не понизился.

Системы из полимерных материалов

6.6.16 Гидравлические испытания систем из полимерных, материалов внутренних трубопроводов проводят при положительной температуре окружающей среды не ранее, чем через 24 ч после выполнения последнего сварного или клеевого соединения.

6.6.17 Испытания систем внутренних водостоков осуществляют путем заполнения их водой на всю высоту стояков. Система считается выдержавшей испытание, если по истечении 20 мин после ее наполнения при наружном осмотре трубопроводов не обнаружено течи и уровень воды в стояках не понизился.

6.6.18 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения, смонтированные с применением металлополимерных труб, должны быть испытаны при положительной температуре окружающей среды гидростатическим методом.

6.6.19 Режимы и последовательность испытаний трубопроводов должны быть приняты в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 и СП 40-102-2000.

6.6.20 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения по окончании их монтажа должны быть промыты водой до выхода ее без механических взвесей в течение времени, указанного в технической документации на данный тип труб.

6.6.21 При приемке в эксплуатацию системы центрального отопления проверяются:

– соответствие внутренней теплосети параметрам наружной теплосети, соответствие натуры проекту;

– полнота оборудования узла ввода и исключение возможности доступа посторонних лиц в помещение узла ввода;

– наличие теплоизоляции в местах, подверженных замерзанию;

– наличие и надежность тепловых клапанов у калориферов и других отопительных приборов;

– наличие и исправность действия оборудования, арматуры и контрольно-измерительных приборов (батарей, калориферов, теплообменников, манометров, термометров, смесителей);

– прочность крепления и наличие противокоррозионной изоляции;

– равномерность нагрева отопительных приборов;

– соответствие отопительных приборов технологическому процессу отапливаемого помещения;

– выполнение противопожарных мероприятий.

Приемка оформляется актом.

6.6.22 При приемке в эксплуатацию внутренних систем холодного и горячего водоснабжения и систем канализации рабочей комиссией проверяются:

– соответствие выполненных работ и примененных материалов, арматуры и оборудования утвержденному проекту, требованиям СНиП;

– правильность уклонов и надежность креплений трубопроводов;

– правильность установки и прочность закрепления санитарных приборов;

– отсутствие течей в трубопроводах и соединениях и утечек воды через водоразборную арматуру и смывные бачки;

– исправность работы сетей, насосов, арматуры, санитарных приборов и смывных устройств, а также контрольно-измерительных приборов;

– полнота и качество противокоррозионной и тепловой изоляции.

6.6.23 При приемке систем водоснабжения из металлополимерных труб в эксплуатацию должен осуществляться предварительный визуальный контроль всех смонтированных труб. Не допускаются перегибы труб, радиусы труб меньше допустимых, продольное скручивание, механические повреждения, соприкосновения со стальными трубопроводами горячего водоснабжения.

6.6.24 Проверка работы систем холодного и горячего водоснабжения производится путем одновременного открытия расчетного количества водоразборных кранов, установленных на стояке.

6.6.25 Проверка работы системы канализации осуществляется пробными включениями смывных устройств, заполнением раковин, ванн и других санитарных приборов водой с последующим их опорожнением.

6.6.26 О результатах приемки систем водоснабжения и канализации рабочая комиссия составляет акт (приложение 21).

К акту должны быть приложены:

– полный комплект рабочих чертежей с изменениями и отступлениями, внесенными в процессе строительно-монтажных работ;

– паспорта или формуляры на оборудование;

– исполнительная документация.

7 МОНТАЖ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

7.1 Общие положения

7.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91*, СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.05-84.

7.1.2 До начала монтажных работ генеральным подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

– устройство фундаментов или площадок для установки вентиляторов, кондиционеров, калориферов и другого оборудования;

– возведение вентиляционных камер приточных систем;

– устройство гидроизоляции в местах установки кондиционеров, мокрых фильтров в вентиляционных камерах;

– устройство полов в местах установки вентиляционного оборудования;

– устройство опор для установки крышных вентиляторов;

– подготовка отверстий в стенах, перегородках, перекрытиях, необходимых для прокладки воздуховодов;

– нанесение на стенах помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;

– подготовка монтажных проемов в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов;

– установка в соответствии с рабочей документацией закладных деталей в строительных конструкциях для крепления оборудования и воздуховодов.

7.1.3 Строительные и другие специальные работы в вентиляционных камерах необходимо выполнять в следующей очередности:

– подготовка под полы, устройство фундаментов, оштукатуривание стен и потолков;

– устройство монтажных проемов;

– гидроизоляция перекрытий;

– установка калориферов с обвязкой трубопроводами;

– монтаж вентиляционного оборудования и воздуховодов и электромонтажные работы;

– испытание наливом воды поддона камеры орошения;

– изоляционные работы (тепло- и звукоизоляция);

– отделочные работы;

– устройство чистых полов.

7.1.4 Размеры отверстий для прокладки воздуховодов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с данными таблицы 7.1, если другие размеры не предусмотрены проектом.

Таблица 7.1 (СНиП 3.05.01-85, приложение 5)

Назначение воздуховода	Размер, мм
Круглого сечения (Д – диаметр воздуховода)	Д + 150
Прямоугольного сечения (А и Б – размеры сторон воздуховода)	А + 150 Б + 150

7.1.5 В процессе монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха контролю подлежат:

– готовность помещения под монтаж вентиляционных систем (правильность устройства фундаментов, соответствие проекту размеров отверстий для пропуска воздуховодов, готовность строительных работ);

– качество изготовления воздуховодов (материалы, обеспечение продольной и поперечной жесткости, плавность поворотов и переходов воздуховодов, герметичность швов, противокоррозионная защита, теплоизоляция и т.п.);

– качество монтажа регулирующих приспособлений (дросселей-клапанов, шиберов, их доступность для обслуживания, фиксация, плотность закрытия, плавность работы, соблюдение требований акустической защиты);

– правильность установки вентиляционного оборудования и элементов вентиляционных систем (фильтров, вентиляторов, гермоклапанов, клапанов отсекателей давления, калориферов, воздухораспределителей), их доступность для обслуживания, ремонта и

осмотра, надежность срабатывания в расчетных условиях или в условиях эксплуатации без обслуживания;

– правильность установки оборудования (центральных и автономных кондиционеров), для кондиционирования воздуха (их обвязка с холодильными машинами, системой холодного и горячего водоснабжения, наличие устройств по очистке фильтров и удалению конденсата, а также по удалению отработанного масла из самоочищающихся фильтров, возможность обслуживания, проведения регламентных работ и замены вышедшего из строя оборудования);

– правильность монтажа холодильных машин (соблюдение правил взрывобезопасности, герметичности, полнота заполнения хладагентами, тепло- и гидроизоляция, надежность работы запорной и регулирующей арматуры, пусковой и защитной аппаратуры, правильность заполнения смазкой, соблюдение заводских условий на монтаж, опробование и пуск);

– полнота и правильность выполнения акустической защиты (устройств камер звукопоглощения, балансировка вентиляторов, наличие мягких вставок, исключение мест завихрения и вибрации, центровка муфт);

– правильность установки и регулировки системы подпора воздуха, запорной и регулирующей арматуры, контрольно-измерительных приборов, удобство обслуживания, проведения регламентных работ, обеспечение работоспособности при различных условиях;

– надежность обеспечения санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала, температурно-влажностного режима для сохранности оборудования, приборов и изделий (отсутствие мест забора вредных и ядовитых газов, аэрозолей и паров, исключение мест затекания ядовитых жидкостей и воды, обеспечение плотности закрытия гермоклапанов, люков и дверей, создание комфорта на рабочих местах);

– правильность производства наладочных работ (обеспечение работы вентиляционных систем на всех заданных технологических режимах в соответствии с климатическими условиями, безотказность и слаженность работы приборов, двигателей и оборудования в этих режимах).

7.2 Монтаж воздуховодов

7.2.1 В процессе монтажа и приемки воздуховодов проверке подлежат:

– размеры, форма, толщина листов, качество противокоррозионного покрытия;

– герметичность и правильность выполнения стыков;

– соответствие креплений и расположения воздуховодов проекту.

7.2.2 Воздуховоды изготавливаются из:

– тонколистовой кровельной стали, металлопласта, нержавеющей стали, титана, из листового алюминия и его сплавов круглого или прямоугольного сечения;

– асбестоцементных листов прямоугольного сечения (короба);

– полимерной пленки круглого сечения.

7.2.3 Воздуховоды из тонколистовой кровельной, нержавеющей стали или алюминия и его сплавов должны изготовляться на фальцах или с помощью сварки. Листы толщиной менее 1,5 мм следует сваривать внахлестку, толщиной 1,5-2 мм – внахлестку или встык, толщиной свыше 2 мм – встык.

7.2.4 Воздуховоды из листового алюминия и его сплавов толщиной до 1,5 мм следует выполнять на фальцах, толщиной 1,5–2 мм – на фальцах или сварке, более 2 мм – на сварке.

7.2.5 Поверхности элементов воздуховодов должны быть гладкими, краска наносится ровными слоями, следы коррозии или ржавчины не допускаются. Окончательная окраска воздуховодов производится после их монтажа.

7.2.6 Воздуховоды, изготовленные из кровельной стали, и соединительные детали должны быть окрашены на предприятии-изготовителе.

Резьба и соприкасающиеся поверхности соединений окраске не подлежат.

7.2.7 Продольные фальцы на воздуховодах диаметром или размером большей стороны 500 мм и более должны быть закреплены в начале и в конце звена сваркой, электрозаклепками или кляммерами. Фальцевые швы должны иметь одинаковую ширину по всей длине шва и быть плотными. Крестообразные соединения фальцев и сварных швов не допускаются.

7.2.8 Соединение участков воздуховодов следует выполнять бесфланцевым способом или на фланцах. Соединения должны быть прочными и герметичными.

7.2.9 Воздуховоды должны монтироваться в соответствии с проектными привязками и отметками. Присоединение воздуховодов к технологическому оборудованию должно производиться после его установки.

7.2.10 Воздуховоды, транспортирующие увлажненный воздух, следуют монтировать так, чтобы в нижней части не было продольных швов.

Участки воздуховодов, в которых возможно выпадание росы из воздуха, следует прикладывать с уклоном 0,01–0,015 в сторону дренирующих устройств.

7.2.11 Герметичность фланцевых соединений обеспечивается путем установки прокладок и затяжки болтов. Прокладки между фланцами воздуховодов не должны выступать внутрь воздуховодов.

Прокладки должны быть изготовлены из следующих материалов:

– поролона, ленточной пористой или монолитной резины толщиной 4–5 мм или полимерного мастичного жгута (ПМЖ) – для воздуховодов, по которым перемещаются воздух, пыль или отходы материалов с температурой до 70° С, асбестового шнура или асбестового картона – с температурой выше 70° С;

– кислостойкой резины или кислостойкого прокладочного пластика – для воздуховодов, по которым перемещается воздух с парами кислот.

Для герметизации бесфланцевых соединений воздуховодов следует применять:

– герметизирующую ленту «Герлен» – для воздуховодов, по которым перемещается воздух с температурой до 40° С;

– мастику «Бутепрол» – для воздуховодов круглого сечения с температурой до 70° С;

– термоусаживающиеся манжеты или ленты – для воздуховодов круглого сечения с температурой до 60° С, и другие герметизирующие материалы, согласованные в установленном порядке.

7.2.12 Крепление воздуховодов следует выполнять в соответствии с рабочей документацией.

Крепление горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на бесфланцевом соединении следует устанавливать на расстоянии не более 4 м одно от другого при диаметрах воздуховода круглого сечения с размерами большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм и на расстоянии не более 3 м одно от другого – при диаметрах воздуховода круглого сечения с размерами большей стороны воздуховода прямоугольного сечения 400 мм и более.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов на фланцевом соединении круглого сечения диа-

метром до 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны до 2000 мм включительно следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого. Расстояния между креплениями изолированных металлических воздуховодов любых размеров поперечных сечений, а также неизолированных воздуховодов круглого сечения диаметром более 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны более 2000 мм должны назначаться рабочей документацией.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды. Крепления вертикальных металлических воздуховодов следует устанавливать на расстоянии не более 4 м одно от другого.

Чертежи нетиповых креплений должны входить в комплект рабочей документации.

7.2.13 Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений многоэтажных корпусов с высотой этажа до 4 м следует выполнять в междуэтажных перекрытиях.

7.2.14 Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений с высотой этажа более 4 м и на кровле здания должно назначаться проектом.

7.2.15 Крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам воздуховода не допускается. Натяжение регулируемых подвесок должно быть равномерным.

Отклонение воздуховодов от вертикали не должно превышать 2 мм на один метр длины воздуховода.

7.2.16 Свободно подвешиваемые воздуховоды должны быть расчалены путем установки двойных подвесок через каждые две одинарные подвески при длине подвески от 0,5 до 1,5 м.

При длине подвесок более 1,5 м двойные подвески следует устанавливать через каждую одинарную подвеску.

7.2.17 Воздуховоды должны быть укреплены так, чтобы их вес не передавался на вентиляционное оборудование.

Воздуховоды, как правило, должны присоединяться к вентиляторам через виброизолирующие гибкие вставки из стеклоткани или другого материала, обеспечивающего гибкость, плотность и долговечность.

Виброизолирующие гибкие вставки следует устанавливать непосредственно перед индивидуальными испытаниями.

7.2.18 При монтаже вертикальных воздуховодов из асбестоцементных коробов крепления следует устанавливать через 3–4 м. При монтаже горизонтальных воздуховодов следует устанавли-

вать по два крепления на каждую секцию при муфтовых соединениях и по одному креплению – при раструбных соединениях. Крепления следует выполнять у раструба.

7.2.19 В вертикальных воздуховодах из раструбных коробов верхний короб должен вставляться в раструб нижнего.

Раструбные и муфтовые соединения следует уплотнять жгутами из пеньковой пряди, смоченными в асбестоцементном растворе с добавкой казеинового клея.

Свободное пространство раструба или муфты следует заполнить асбестоцементной мастикой. Места соединения после отвердения мастики должны быть оклеены тканью. Ткань должна плотно прилегать к коробу по всему периметру и должна быть окрашена масляной краской.

7.2.20 Транспортирование и складирование в монтажной зоне асбестоцементных коробов, соединяемых на муфтах, должно производиться в горизонтальном положении, в раструбах – в вертикальном. Фасонные части при перевозке не должны свободно перемещаться, для чего их следует закреплять распорками. При переноске и укладке, погрузке и разгрузке коробов и фасонных частей запрещается бросать их и подвергать ударам.

7.2.21 При изготовлении прямых участков воздуховодов из полимерной пленки допускаются изгибы воздуховодов не более 15°. Для прохода через ограждающие конструкции воздуховод из полимерной пленки должен иметь металлические вставки.

Воздуховоды из полимерной пленки должны подвешиваться на стальных кольцах из проволоки диаметром 3–4 мм, расположенных на расстоянии не более 2 м одно от другого. Диаметр колец должен быть не более диаметра воздуховода. Стальные кольца следует крепить с помощью проволоки или пластины с вырезом к несущему тросу (проволоке) диаметром 4–5 мм, натянутому вдоль оси воздуховода и закрепленному к конструкциям здания через каждые 20–30 м.

Для исключения продольных перемещений воздуховода при его наполнении воздухом полимерную пленку следует натянуть до исчезновения провисов между кольцами.

7.2.22 Гибкие воздуховоды следует применять в соответствии с проектом в качестве фасонных частей сложной геометрической формы, а также для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей, шумоглушите-

лей и других устройств, расположенных в подшивных потолках, камерах.

7.3 Монтаж вентиляторов

7.3.1 В процессе монтажа при внешнем осмотре вентиляторов проверке подлежат:

– техническое состояние вентиляторов и соответствие его проекту (тип, номер, исполнение – левое или правое);

– правильность установки (направление вращения, горизонтальность, центровка по муфтам, надежность крепления);

– выполнение виброизолирующих мероприятий (установка виброизоляторов, мягких вставок, звукоизоляция).

7.3.2 Поверхность кожуха вентилятора не должна иметь вмятин, разрывов и следов коррозии. Положение кожуха относительно оси вращения определяется направлением вращения (правое, левое).

7.3.3 Кожух вентилятора должен быть установлен строго вертикально, а вал центробежного вентилятора – горизонтально. Отклонение вала от горизонтали не должно превышать 1 мм на 1 м.

7.3.4 Вентиляторы радиальные на виброоснованиях и на жестком основании, устанавливаемые на фундаменты, должны закрепляться анкерными болтами.

При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы последние должны иметь равномерную осадку. Виброизоляторы к полу крепить не требуется.

7.3.5 При установке вентиляторов на металлоконструкции виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентиляторного агрегата.

При установке на жесткое основание станина вентилятора должна плотно прилегать к звукоизолирующим прокладкам.

7.3.6 Зазоры между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка радиального вентилятора как в осевом, так и в радиальном направлении не должны превышать 1 % диаметра рабочего колеса.

Валы радиальных вентиляторов должны быть установлены горизонтально (валы крышных вентиляторов – вертикально), вертикальные стенки кожухов центробежных вентиляторов не должны иметь перекосов и наклона.

Прокладки для составных кожухов вентиляторов следует применять из того же материала, что и прокладки для воздуховодов этой системы.

7.3.7 Электродвигатели должны быть точно выверены с установленными вентиляторами и закреплены. Оси шкивов электродвигателей и вентиляторов при ременной передаче должны быть параллельными, а средние линии шкивов должны совпадать.

Салазки электродвигателей должны быть взаимно параллельны и установлены по уровню. Опорная поверхность салазок должна соприкасаться по всей плоскости с фундаментом.

Соединительные муфты и ременные передачи следует ограждать.

7.3.8 Всасывающее отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, необходимо защищать металлической сеткой с размером ячейки не более 70 х 70 мм.

7.4 Монтаж кондиционеров

7.4.1 При монтаже кондиционеров, поступающих отдельными секциями, проверке подлежат:

– комплектность оборудования и наличия всех необходимых узлов, агрегатов, секций и отдельных деталей;

– соответствие паспортов и маркировки проекту.

7.4.2 Воздухонагреватели кондиционеров следует собирать на прокладках из листового и шнурового асбеста. Остальные блоки, камеры и узлы кондиционеров должны собираться на прокладках из ленточной резины толщиной 3–4 мм, поставляемой в комплекте с оборудованием.

7.4.3 Кондиционеры должны быть установлены горизонтально. Стенки камер и блоков не должны иметь вмятин, перекосов и наклонов.

Лопатки клапанов должны свободно (от руки) поворачиваться. При положении "Закрыто" должна быть обеспечена плотность прилегания лопаток к упорам и между собой.

Опоры блоков камер и узлов кондиционеров должны устанавливаться вертикально.

7.5 Монтаж фильтров и регулирующих приспособлений

7.5.1 При монтаже фильтров проверке подлежат:

– состояние фильтрующих поверхностей;

– качество установки сеток, каркасов и ячеек;

– качество масла;

– зазоры между деталями фильтров и ограждающими конструкциями.

7.5.2 Материал на рамы матерчатых фильтров должен быть хорошо натянут без провисов и морщин, а также плотно прилегать к боковым стенкам. Начес ткани должен быть расположен со стороны поступления воздуха. Крепление ткани без прижимных планок с помощью шурупов и гвоздей не допускается.

7.5.3 Движение сетчатых панелей и мешалок самоочищающихся фильтров должно быть свободным, без заеданий. Валки, между которыми натягиваются сетки (панели), должны быть: верхние – ведущими, а нижние – свободно лежащими на сетках. При правильном направлении вращения нагруженные ветви панелей должны двигаться сверху вниз. Первая (по ходу воздуха) панель должна иметь скорость движения, в два раза превышающую вторую.

7.5.4 Ячейки масляных и зернистых фильтров должны свободно и легко устанавливаться и выниматься из каркаса. Корпус и рама ячеек масляного фильтра должны иметь форму правильного квадрата. Перекос по диагонали допускается не более 5 мм. При установке гофрированных сеток необходимо, чтобы гофры смежных сеток каждой ячейки были перпендикулярны друг другу, а размеры отверстий в сетках должны уменьшаться в направлении движения воздушного потока.

7.5.5 Все зазоры между отдельными деталями фильтров должны быть плотно заделаны, а деревянные детали окрашены масляной краской. При совместной установке масляных фильтров и калориферов должны быть приняты меры, исключающие попадание масла на калорифер.

7.5.6 Качество монтажа регулирующих приспособлений и клапанов должно обеспечивать:

– удобство управления и регулировки;

– плавность хода клапанов и шиберов;

– плотность перекрытия воздуховода в закрытом положении;

– плавную регулировку расхода воздуха;

– бесшумность работы клапанов.

7.5.7 Однотипные приточные и вытяжные отверстия, а также шиберы, дроссели-клапаны и решетки должны быть расположены в пределах данного помещения симметрично, если в проекте не содержится особых указаний. Наружные вентиляционные отверстия должны быть защищены от атмосферных осадков. Регулиру-

ющие приспособления, шиберы, задвижки должны легко открываться и закрываться. К ним должен быть обеспечен свободный доступ. Снаружи воздуховодов и камер должны быть устроены приспособления для фиксации положения их рабочего органа. Управление высоко расположенными приспособлениями должно находиться на высоте 1,5–1,8 м от уровня пола или площадки.

7.5.8 Герметические клапаны (гермоклапаны), монтируемые на воздуховодах в специальных сооружениях, должны быть надежно закреплены на основаниях, герметично соединены на фланцах с воздуховодами, свободно открываться и закрываться с помощью ручных или электрических приводов. Клапаны избыточного давления и воздушные обратные клапаны должны быть прочно и герметично установлены в строительных конструкциях и выверены по вертикальным и горизонтальным осям.

7.6 Монтаж хладоновых холодильных установок

7.6.1 Монтаж холодильного оборудования и трубопроводов должен проводиться в полном соответствии с требованиями инструкций предприятий-изготовителей оборудования, действующих СНиП, правил устройства и безопасной эксплуатации хладоновых холодильных установок, правил пожарной безопасности и указаниями проекта.

7.6.2 При приемке холодильного оборудования в монтаж необходимо произвести их осмотр, проверку комплектности и технического состояния. Особое внимание необходимо обратить на состояние внутренней консервации, которая обеспечивается заполнением оборудования газообразным азотом или парами хладона до избыточного давления 0,02–0,05 МПа. При осмотре оборудования наличие избыточного давления азота или хладона определяется по показаниям подключенных мановакуумметров, а при их отсутствии – проверяется по шипению выходящего азота или пара хладона при ослаблении болтов на заглушках, при отвинчивании накидных гаек с заглушками или накидных гаек трубопроводных коммуникаций.

Комплектность поставки оборудования определяется путем сопоставления упаковочной ведомости с действительным наличием документации, оборудования, деталей, запасного инструмента и приборов.

7.6.3 Оборудование с истекшим гарантийным сроком может быть допущено к монтажу только после проведения на нем комп-

лекса работ, предусмотренных документацией предприятия-изготовителя (ревизии, устранения дефектов и т.п.). Результаты проведенных работ должны быть оформлены актом.

7.6.4 Применяемые для хладоновых систем медные трубы не должны иметь вмятин, забоин и других повреждений. Внутри они должны быть сухими и абсолютно чистыми. Отжиг медных труб (по необходимости) проводится при температуре 600–650°С. Осветление трубок после отжига необходимо осуществлять путем прокачки раствора из двухромовокислого аммония (50 г на 1 л воды) и серной кислоты (20 г на 1 л) при температуре 15–20°С в течение 10–20 мин. После этого трубы должны быть промыты проточной водой, просушены при температуре 90–130°С и заглушены.

Наружная поверхность стальных хладоновых труб не должна иметь повреждений. Их внутренняя поверхность должна быть тщательно очищена от окалины и других загрязнений и промыта бензином или четыреххлористым углеродом с последующей просушкой и установкой заглушек.

7.6.5 Соединения медных труб между собой выполняют на сварке и пайке. Соединение на пайке осуществляется с помощью муфт. Зазоры между муфтой и трубой не должны превышать 0,5–0,8 мм, длина муфты должна быть 2–3 диаметра соединяемых труб. Соединение труб с оборудованием и арматурой осуществляется с помощью штуцерно-торцевых или штуцерных соединений с разбортовкой трубы. Перед разбортовкой следует конец трубки спилить и очистить от стружки. Труба разбортовывается под углом 90°. Внутренняя поверхность бортика трубки должна быть ровной, без рисок и вмятин.

7.6.6 Фланцевые и штуцерно-торцевые соединения хладоновых труб должны быть уплотнены прокладками из вулканизированного паронита или фторопласта толщиной 0,5–0,6 мм с предварительной пропиткой прокладок глицерином или хладоновым маслом. Допускается совместная установка не более двух прокладок. В случае установки холодильного агрегата на фундаменте плавающего типа на всасывающей и жидкостной линиях должны быть установлены гибкие вставки из армированного шланга, изготовленного из хладономаслостойкой резины. На тонких трубках должны быть установлены упругие компенсаторы.

7.6.7 Смонтированные хладоновые трубопроводы не должны иметь мешков и изломов. Горизонтальные участки всасывающей

линии должны прокладываться с уклоном 0,02 по направлению движения хладона.

7.6.8 Трубопроводы должны монтироваться на опорах или подвесках. Предельные отклонения установленных опор от проектных значений не должны превышать в плане ± 5 мм и по высоте ± 10 мм.

7.6.9 При укладке трубопроводов, которые при работе будут иметь отрицательные температуры, во избежание промерзания опор и строительных конструкций должны устанавливаться деревянные антисептированные прокладки, желательно из бука и равнозначных ему сортов древесины.

7.6.10 Сварные швы трубопроводов должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от опор и подвесок для труб диаметром менее 50 мм, и не менее 200 мм для труб диаметром 50 мм и более.

7.6.11 Фланцевые соединения трубопроводов не должны размещаться в стенах, перекрытиях и других недоступных для ремонта местах.

7.6.12 Контроль качества и приемка работ по монтажу насосов, трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры систем холодоснабжения и охлаждения конденсаторов и компрессоров холодильных машин выполняются в соответствии с требованиями раздела 10 настоящего Руководства.

7.6.13 Манометры для измерения давления хладона должны иметь соответствующую маркировку и быть класса не ниже 2,5. Предел измерения рабочего давления должен находится во второй трети шкалы. Манометр должен иметь красную черту по делению, соответствующему разрешенному рабочему давлению. Все установленные манометры должны иметь пломбы или клеймо поверки. Поверка манометров должна производиться ежегодно. Не допускаются к применению манометры без пломбы или клейма, с просроченным сроком поверки, разбитым стеклом или другими повреждениями, которые могут отразиться на правильности его показаний.

7.6.14 После установки холодильной машины (агрегата) проверяется и в, случае необходимости, восстанавливается центровка валов компрессора и электродвигателя. Регулировка производится установкой тонких металлических прокладок под подошвы электродвигателя.

Объем ревизии компрессора перед пуском определяется указаниями завода-изготовителя, а также сроками и особенностями

хранения компрессора. При наличии гарантии завода-изготовителя и при нормальных условиях хранения ревизия компрессора не производится. Если компрессор смонтирован в период до шести месяцев после получения и отсутствует гарантия завода-поставщика, производится неполная ревизия с частичной разборкой и осмотром агрегата. Если компрессор монтируется по истечении шести месяцев хранения и отсутствует заводская гарантия, то компрессор подвергается полной ревизии.

7.7 Испытание холодильных установок

7.7.1 После окончания монтажных работ должны быть выполнены и оформлены актами:

– проверка соответствия смонтированной установки проекту;

– продувка систем хладагента, холодоносителя и охлаждающей воды воздухом или азотом;

– индивидуальные испытания оборудования холодильной установки;

– испытание на прочность и герметичность систем хладагента, холодоносителя и охлаждающей воды;

– заполнение установки хладоном;

– испытание холодильных машин на холодопроводимость.

7.7.2 Проверка соответствия проекту смонтированной установки сводится к внешнему осмотру холодильной машины и определению дефектов монтажа и отклонений от проекта. Отклонения от проекта должны быть согласованы с проектной организацией.

7.7.3 Продувка агрегатов и системы трубопроводов для очистки от загрязнений и воды производится сжатым воздухом или азотом при давлении 0,6 – 0,8 МПа. В момент резкого удаления специально поставленной заглушки или открытия крана выходящий воздух не должен оставлять частиц грязи или воды на поставленной к выходному патрубку чистой белой поверхности.

7.7.4 Испытания компрессора производятся в соответствии с указаниями завода-изготовителя. Компрессор обкатывается на холостом ходу и под нагрузкой. Обкатке компрессора на холостом ходу предшествует его ревизия (см.п.7.6.14.), промывка маслом и заправка маслом. Обкатка на холостом ходу проводится с отсоединенными всасывающим и нагнетательным трубопроводами, в течение 2-х часов. Обкатка под нагрузкой проводится после заправки установки хладагентом. В ходе обкатки на холостом ходу и под нагрузкой компрессор должен

работать плавно, без стуков и заеданий, без перегрева подшипников и других частей.

7.7.5 Испытания резервуаров холодоносителя, охлаждающей воды и насосов, а также испытания на прочность и герметичность (плотность) трубопроводов холодоносителя и охлаждающей воды производятся в соответствии с требованиями раздела 4 настоящего Руководства.

7.7.6 Испытанию на прочность хладоновые трубопроводы подвергаются в случаях, когда их монтаж велся непосредственно на объекте. Величина испытательного давления составляет– давление испытания на плотность согласно требований завода-изготовителя. Время испытания – 5 минут.

7.7.7 Испытание на герметичность хладоновых трубопроводов включает в себя их проверку на плотность, на вакуум и хладоном.

7.7.8 Испытание хладоновых трубопроводов на плотность проводится в течение 18 часов с записью показаний манометра и температуры окружающего воздуха через каждый час. В течение первых 6 часов давление может меняться за счет выравнивания температур внутренней и окружающих сред. В течение последующих 12 часов давление не должно меняться при условии постоянства температуры окружающего воздуха, в противном случае, должен быть произведен перерасчет. Величина испытательного давления принимается в соответствии с данными завода-изготовителя.

7.7.9 Испытания на прочность и плотность должны проводиться при отключенном компрессоре, приборах контроля и автоматики раздельно по сторонам высокого и низкого давления газообразным сухим воздухом или азотом с точкой росы не более минус 40°С. В местах отключения должны быть установлены заглушки.

7.7.10 При испытаниях использовать компрессор, входящий в состав холодильной машины (агрегата), для создания давления в системе запрещается.

7.7.11 Неплотности определяются путем обмыливания соединений мыльной пеной с добавкой глицерина и последующего наблюдения за появлением пузырьков в местах неплотностей. После обнаружения и устранения мест утечки необходимо произвести повторное испытание.

7.7.12 Испытание на вакуум рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 15°С. После достижения остаточного давления от 0,6 до 1,0 кПа (от 5 до 8 мм.рт.ст.) рекомендуется продолжить вакуумирование в течение 18 часов. Пос-

ле остановки вакуумного насоса система должна оставаться под вакуумом в течение 18 часов с записью давления через каждый час. В течение первых 6 часов допускается повышение давления не более чем на 0,5 кПа (4 мм.рт.ст.). В остальное время оно может меняться только на величину, соответствующую изменению температуры окружающего воздуха.

7.7.13 Испытание хладоном может проводиться до испытания на вакуум или после него. В первом случае система заполняется хладоном до давления 0,1–0,2 МПа с последующим повышением давления до испытательного за счет заполнения азотом или воздухом. Этот способ применяется, как правило, тогда когда при испытании используют хладон, марка которого не совпадает с маркой хладона, заправляемого в машину (агрегат). В этом случае разрешается совмещать испытание хладоном с испытанием на плотность. Во втором случае система заполняется хладоном до давления 0,1-0,2 МПа. Проверка плотности всех соединений осуществляется с помощью течеискателя.

7.7.14 Заполнение системы хладоном в количестве не более 10 кг производится через заправочный вентиль компрессора. Баллон при этом располагается вентилем вверх. Если емкость системы по хладагенту не более 10 кг, то заправка осуществляется через заправочный вентиль на жидкостном трубопроводе. Баллон при этом располагается вентилем вниз. Учет количества заправленного хладона ведется путем взвешивания баллонов до заправки и после нее.

7.7.15. Соответствие марки хладона в баллоне марке хладона, заправляемого в машину, проверяется по величине давления хладона в баллоне при температуре окружающего воздуха. Перед проверкой баллон должен находиться в данном помещении не менее 6 часов. Зависимость давления хладона от температуры окружающего воздуха проверяется по таблице насыщенных паров.

7.7.16 Заполнение системы хладоном оформляется актом.

7.7.17 Испытания холодильной установки на холодопроизводительность можно производить только при достижении устойчивого теплового режима и выполнении наладочных работ. В процессе испытаний необходимо измерять:

– давление и температуру хладагента на всасывании и нагнетании у компрессора;

– температуру хладагента перед регулирующим вентилем;

– давление конденсации;

– давление кипения;

– температуру охлаждающей воды на входе в конденсатор и выходе из него;

– температуру хладоносителя (рассола) на входе и выходе из испарителя;

– расход хладоносителя;

– расход охлаждающей воды;

– температуру окружающего воздуха;

– электрическую мощность, потребляемую холодильной машиной.

7.7.18 Фактическая (определенная в результате испытаний) холодильная мощность холодильной машины (нетто) должна быть сопоставлена с проектной и не должна быть меньше проектной (каталожной).

Холодильная мощность холодильной машины определяется по формуле:

$$Q_{охм}^{нетто} = M_{хл} c_{хл} (t'_{хл} - t''_{хл}) x10^3 \qquad (7.1)$$

где $Q_{охм}^{нетто}$ *– холодильная мощность нетто машины, кВт;*

$M_{хл}$ *– расход хладоносителя, проходящего через испаритель, кг/с;*

$c_{хл}$ *– удельная массовая теплоемкость хладоносителя, Дж/(кгК);*

$t'_{хл}$ *и* $t''_{хл}$ *– температуры хладоносителя соответственно на входе в испаритель и на выходе из него, °С.*

При меньших значениях фактической холодильной мощности машины необходимы ревизия машины и устранение имеющихся в ней неисправностей в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

7.7.19 После проведения испытаний все изолированные и неизолированные трубопроводы холодильной установки должны быть окрашены в соответствии с требованиями нормативных документов.

На всех трубопроводах черной краской должно быть нанесены стрелки, указывающие направление движения рабочих тел.

7.8 Испытание систем вентиляции и кондиционирования воздуха

7.8.1 Завершающей стадией монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха являются их индивидуальные испытания.

К началу индивидуальных испытаний систем следует закончить общестроительные и отделочные работы по вентиляционным камерам и шахтам, а также закончить монтаж и индивидуальные испытания средств обеспечения (электроснабжения, теплохолодоснабжения и др.) При отсутствии электроснабжения вентиляционных установок и кондиционирования воздуха по постоянной схеме подключение электроэнергии по временной схеме и проверку исправности пусковых устройств осуществляет генеральный подрядчик.

7.8.2 Монтажные и строительные организации при индивидуальных испытаниях должны выполнить следующие работы:

– проверить соответствие фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха проекту (рабочему проекту) и требованиям настоящего раздела;

– проверить на герметичность участки воздуховода, скрываемые строительными конструкциями, методом аэродинамических испытаний по ГОСТ 12.3.018-79, по результатам проверки на герметичность составить акт освидетельствования скрытых работ;

– испытать (обкатать) на холостом ходу вентиляционное оборудование, имеющее привод, клапаны и заслонки, с соблюдением требований, предусмотренных техническими условиями заводов-изготовителей.

Продолжительность обкатки принимается по техническим условиям или паспорту испытываемого оборудования. По результатам испытаний (обкатки) вентиляционного оборудования составляется акт по форме обязательного приложения 22.

7.8.3 При регулировке систем вентиляции и кондиционирования воздуха до проектных параметров с учетом требований ГОСТ 12.4.021-75 следует выполнить:

– испытание вентиляторов при работе их в сети (определение соответствия фактических характеристик паспортным данным: подачи и давления воздуха, частоты вращения и т.д.);

– проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов и проверку отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения;

– испытание и регулировку систем с целью достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях и определение в системах подсосов или потерь воздуха, допустимая величина которых через неплотности в воздуховодах и других элементах систем не

должна превышать проектных значений в соответствии со СНиП 2.04.05-91*;

– проверку действия вытяжных устройств естественной вентиляции.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляется паспорт в двух экземплярах по форме, приведенной в приложении 23.

7.8.4 Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных проектом после регулировки и испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха допускаются:

± 10 % – по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого подпора (разрежения) воздуха в помещении;

+ 10 % – по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и подаваемого через душирующие патрубки.

При комплексном опробовании систем вентиляции и кондиционирования воздуха в состав пусконаладочных работ входят:

– опробование одновременно работающих систем;

– проверка работоспособности систем вентиляции, кондиционирования воздуха и теплохолодоснабжения при проектных режимах работы с определением соответствия фактических параметров проектным; выявление причин, по которым не обеспечиваются проектные режимы работы систем, и принятие мер по их устранению;

– опробование устройств защиты, блокировки, сигнализации и управления оборудования;

– замеры уровней звукового давления в расчетных точках.

Комплексное опробование систем осуществляется по программе и графику, разработанным заказчиком или по его поручению наладочной организацией и согласованным с генеральным подрядчиком и монтажной организацией.

8 МОНТАЖ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ ГАЗОПРОВОДОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ

8.1 Общие положения

8.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по монтажу наружных и внутренних газопроводов и газооборудования предприятий производственного назначения и жилищно-гражданского назначения в соответствии с требованиями СНиП 3.05.02-88*.

8.1.2 В процессе выполнения работ контролируются:

– качество применяемых труб, фасонных частей, арматуры, сварочных и изоляционных материалов, оборудования и правильность их подготовки;

– качество сборки и сварки газопроводов;

– качество монтажа оборудования и приборов.

8.1.3 Сварщики и специалисты сварочного производства должны быть обучены безопасным методам работ, а инженерно-технические работники пройти техническую подготовку в соответствии с требованиями ПБ 12-368-00 "Правила безопасности в газовом хозяйстве".

Сварщики должны быть аттестованы в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.98 № 63, и иметь специальные удостоверения на право сварки газопроводов. К сварке и контролю полиэтиленовых газопроводов допускаются работники, закончившие обучение по специальной программе в специализированных учебных комбинатах и также прошедшие аттестацию в соответствии с правилами ПБ-12-368-00.

8.1.4 На трубы, фасонные части, сварочные и изоляционные материалы, применяемые в соответствии с проектом, должны быть

сертификаты соответствия или их копии, заверенные владельцем сертификата.

На оборудование, арматуру диаметром более 100 мм, узлы, соединительные детали и фланцы должны быть технические паспорта заводов изготовителей (копии их лицензий).

8.1.5 Применение сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки и флюсов) допускается только при наличии сертификатов (копий) заводов-изготовителей или заключения лаборатории.

Перед применением сварочные материалы следует проверить внешним осмотром на их соответствие требованиям ГОСТ (ТУ). При обнаружении дефектов (обсыпка защитной обмазки электродов и их увлажнение, коррозия сварочной проволоки) применение этих материалов не допускается.

8.1.6 Перед допуском сварщика к работе по сварке газопроводов необходимо производить сварку допускных (пробных) стыков в следующих случаях:

– если сварщик впервые приступает к сварке газопровода или имел перерыв в работе по сварке более календарного месяца;

– если сваривают трубы, изготовленные из марок стали, отличающихся от ранее свариваемых данным сварщиком своими свойствами по свариваемости;

– если применяют новые для данного сварщика марки сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюсов);

– если изменена технология сварки или используют новое сварочное оборудование.

8.1.7 Контроль допускного стыка следует осуществлять: внешним осмотром на соответствие требованиям ГОСТ 16037-80*; радиографическим методом – ГОСТ 7512-82*; механическими испытаниями – ГОСТ 6996-66* и в соответствии с требованиями настоящего раздела.

8.1.8. Каждому сварщику приказом по строительно-монтажной организации должен быть присвоен номер (клеймо), который он обязан наплавлять или выбивать на расстоянии 50–100 мм от сваренного им стыка на подземном газопроводе со стороны, доступной для осмотра.

При сварке труб диаметром более 400 мм двумя сварщиками каждый из них должен наплавлять или выбивать по номеру (клейму) на границах своего участка.

8.1.9 Монтаж внутреннего газооборудования следует производить после выполнения следующих работ:

– устройства междуэтажных перекрытий, стен, полов, перегородок, на которых будут монтироваться газопроводы, арматура, газовое оборудование и приборы;

– устройства отверстий, каналов и борозд для прокладки газопроводов в фундаментах, стенах, перегородках и перекрытиях;

– оштукатуривания стен в кухнях и других помещениях, в которых предусмотрена установка газового оборудования;

– установки ванн, моек, раковин, умывальников или других приборов, к которым должны быть подведены трубопроводы систем водоснабжения и канализации;

– проверки и очистки дымоходов, вентканалов.

8.1.10 На законченные строительством газопроводы, газовые вводы, внутридомовое и внутрицеховое газооборудование следует составлять строительные паспорта. Форма паспорта внутридомового (внутрицехового) газооборудования приведена в приложении 24.

При строительстве подземных газопроводов протяженностью более 100 м следует составлять журналы учета работ.

8.2 Сборка и сварка газопроводов из стальных труб

8.2.1 Сварка газопроводов из стальных труб должна соответствовать требованиям, приведенным в разделе 3 настоящего Руководства, и настоящего раздела.

При операционном контроле качества сварки стальных газопроводов следует проверять соответствие стандартам:

– подготовку труб, их очистку, правку концов;

– конструктивные элементы и размеры сварных швов;

– число, размеры и расположение прихваток;

– порядок наложения отдельных слоев шва, размеры и формы слоев шва.

8.2.2 Перед сборкой под сварку стальных труб необходимо:

– очистить их внутреннюю полость от возможных засорений (грунта, строительного мусора, снега и др.);

– проверить геометрические размеры разделки кромок;

– выправить плавные вмятины на концах труб глубиной до 3,5% наружного диаметра трубы;

– очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю на ширину не менее 10 мм и наружную поверхности труб на ширину не менее 20 мм;

– концы труб, имеющие трещины, надрывы, задиры фасок глубиной более 5 мм, следует обрезать.

8.2.3 Швы (стыки), сваренные электродуговой или газовой сваркой, по результатам внешнего осмотра должны удовлетворять следующим требованиям:

– швы и прилегающие к ним поверхности труб на расстоянии не менее 20 мм (по обе стороны шва) должны быть очищены от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и другого загрязнения;

– швы не должны иметь трещин, прожогов, подрезов глубиной более 5% толщины стенки трубы (более 0,5 мм) и длиной более 1/3 периметра стыка (более 150 мм), не заваренных кратеров, выходящих на поверхность пор.

В соответствии с ГОСТ 16037-80* специалисты, осуществляющие контроль сварных соединений при строительстве и ремонте объектов газового хозяйства, должны быть аттестованы в порядке, утвержденном Госгортехнадзором России.

8.2.4 Из общего числа сваренных стыков следует отбирать стыки для проверки их физическими методами или механическими испытаниями (вырезать в период производства работ с целью исключения врезки (сварки) "катушек"). Допускаются стыки для механических испытаний сваривать из отрезков труб в условиях сооружаемого объекта.

Независимо от нормы контроля представителям органов Госгортехнадзора России и технического надзора заказчиков представляется право требовать дополнительной проверки качества сварных стыков.

8.2.5 Радиографический метод проводится по ГОСТ 7512-82 лабораторией с выдачей заключения, а ультразвуковой – по ГОСТ 14982-96.

8.2.6 Механическим испытаниям следует подвергать:

– допускные стыки;

– стыки надземных и внутренних газопроводов природного газа и СУГ диаметром менее 50 мм;

– стыки надземных и внутренних газопроводов природного газа диаметром 50 мм и более, давлением до 0,005МПа (0,05кгс/кв.см) включительно;

– стыки подземных (наземных) газопроводов всех давлений, сваренные газовой сваркой.

8.2.7 Число стыков, отбираемых для механических испытаний, должно составлять 0,5% общего числа стыков, сваренных каж-

дым сварщиком в течение календарного месяца при сооружении объектов, но не менее двух – для труб диаметром до 50 мм включительно, одного – для труб условным диаметром свыше 50 мм.

8.2.8 Для определения механических свойств стыков, сваренных дуговой или газовой сваркой, следует производить следующие виды механических испытаний:

– испытание на статическое растяжение;

– испытание на статический изгиб или сплющивание.

8.2.9 Для механических испытаний сварных стыков газопроводов условным диаметром свыше 50 мм из каждого отобранного для контроля стыка должны вырезаться три образца с неснятым усилением для испытания на растяжение и три образца со снятым усилением для испытания на изгиб. Изготовление образцов должно производиться по ГОСТ 6996-66.

8.2.10 Результаты испытаний сварного стыка на растяжение и изгиб следует определять как среднее арифметическое результатов соответствующих видов испытаний образцов данного стыка.

Результаты механических испытаний сварного стыка считаются неудовлетворительными, если:

– средняя арифметическая величина предела прочности при испытании на растяжение менее нижнего предела прочности основного металла труб, установленного ГОСТ (ТУ);

– средняя арифметическая величина угла изгиба при испытании на изгиб: менее 120° – для дуговой сварки; менее 100° – для газовой сварки;

– результат испытаний хотя бы одного из трех образцов по одному из видов испытаний на 10% ниже требуемой величины показателя по этому виду испытаний (предела прочности или угла изгиба).

8.2.11 Механические испытания сварных стыков труб условным диаметром до 50 мм включительно должны производиться на целых стыках на растяжение и сплющивание. Для труб этих диаметров половину отобранных для контроля стыков (с неснятым усилением) следует испытывать на растяжение и половину (со снятым усилением) – на сплющивание.

Результаты механических испытаний сварного стыка считаются неудовлетворительными, если величина:

– предела прочности при испытании стыка на растяжение менее нижнего предала прочности основного металла труб, установленного ГОСТ (ТУ);

– просвета между сжимающими поверхностями пресса при появлении первой трещины на сварном шве при испытании стыка на сплющивание свыше 5 **S**, где **S** – толщина стенки трубы.

8.2.12 При неудовлетворительных результатах проверки стыков необходимо провести проверку удвоенного числа стыков.

8.2.13 Результаты проверки стыков механическими испытаниями следует оформлять протоколом по форме, приведенной в приложении 25.

8.3 Сборка и сварка газопроводов из полиэтиленовых труб

8.3.1 До начала сварочных работ должны быть уточнены технологические параметры сварочного процесса на основании не менее пяти стыков и выполнения механических испытаний.

8.3.2 На каждое сварное соединение встык полиэтиленовых труб сварщик должен поставить номер (клейма), который наносится *на горячий расплав через 20–30 с. после осадки.*

8.3.3 Все сварные соединения полиэтиленового газопровода, выполненные любым способом, необходимо проверять внешним осмотром.

Качество сварных соединений, выполненных сваркой встык (при новом строительстве), следует проверять физическими методами и механическими испытаниями – 1% соединений, но не менее пяти стыков из общего числа выполненных одним сварщиком на одном объекте.

Сварные соединения полиэтиленовых труб, выполненные встык и предназначенные для протяжки внутри стальных трубопроводов, должны проверяться физическими методами – 100%, механическими испытаниями – 1% и внешним осмотром – 100%.

Сварные стыки для механических испытаний следует вырезать в период производства работ с целью исключения сварки "катушек".

Забракованные сварные соединения следует вырезать и на их месте вваривать "катушки" длиной не менее 500 мм.

8.3.4 Внешний вид стыкового сварного шва должен удовлетворять следующим требованиям:

– валик шва должен быть равномерно распределен по окружности трубы и иметь высоту, мм:

– для труб толщиной стенки:

св. 5 до 6 мм – включ. 1.5–3;

св. 6 до 10 мм – включ. 2,5–4,5;

св. 10 до 15 мм – включ. 3–5;

св. 15 до 20,5мм – включ. 3,5–6,5;

– валики шва должны быть одного цвета с трубой и не иметь трещин;

– смещение кромок труб допускается не более чем на 10% толщины стенки трубы.

Стыки, забракованные при внешнем осмотре, исправлению не подлежат и должны быть удалены.

8.3.5 Для механических испытаний на статическое растяжение из каждого контрольного стыка следует изготовить не менее пяти образцов II типа в соответствии с ГОСТ 11262-80. При этом шов должен находиться посередине образца.

8.3.6 Механические испытания стыков следует проводить не ранее, чем через сутки после окончания сварки.

Сварные стыки полиэтиленовых газопроводов считаются выдержавшими испытания, если не менее 80% вырезанных из каждого стыкового соединения образцов имеют пластичный характер разрушения по основному материалу с пределом текучести при растяжении не менее 19,0 МПа (190 кгс/кв. см) и относительным удлинением не менее 350%. Остальные образцы должны иметь предел текучести при растяжении не менее 19,0 МПа (190 кгс/кв. см) и относительное удлинение при разрыве не менее 50% для каждого образца. Хрупкое разрушение образцов по сварному шву недопустимо.

Результаты испытаний следует оформлять протоколом (приложение 25)

8.3.7 При неудовлетворительных результатах механического испытания хотя бы одного стыка необходимо произвести повторное испытание удвоенного числа стыков, сваренных данным сварщиком. Если при повторной проверке хотя бы один из проверяемых стыков окажется неудовлетворительного качества, то все стыки, сваренные этим сварщиком на данном объекте, бракуются. После этого сварщик может быть допущен к работе только после прохождения дополнительной практики по сварке и получения положительных результатов проверки допускного стыка.

8.3.8 При строительстве нового газопровода из полиэтиленовых труб его следует подвергать испытаниям на прочность и герметичность.

8.4 Монтаж наружных и внутренних газопроводов

8.4.1 Монтаж газопроводов следует производить в соответствии с рабочим проектом, проектом производства работ.

8.4.2 После укладки газопровода в траншею должны быть проверены:

– проектная глубина, уклон и прилегания газопровода ко дну траншеи на всем его протяжении;

– состояние защитного покрытия газопровода;

– фактические расстояния между газопроводом и стенками траншеи, пересекаемыми им сооружениями и их соответствие проектным расстояниям.

Правильность укладки газопровода следует проверять путем нивелировки всех узловых точек уложенного газопровода и мест его пересечения с подземными сооружениями.

Если после укладки газопровода будет установлено наличие неплотного его прилегания ко дну траншеи в отдельных местах, то в этих местах должна быть сделана подсыпка грунта с его послойным уплотнением и подбивкой пазух.

8.4.3 При надземной прокладке подъем и укладку плетей газопровода на опоры следует производить только после контроля качества сварных стыков.

8.4.4 При вварке в газопровод фасонных частей, узлов, арматуры и прочих устройств, должна быть обеспечена соосность вваривaемых элементов с газопроводом. Перекосы в горизонтальной и вертикальной плоскостях не допускаются.

8.4.5 При монтаже газопроводов необходимо соблюдать требования, приведенные в таблице 8.1

Таблица 8.1 (СНиП 3.05.02-88, п.п. 4.3, 4.8)*

Технические требования	Допускаемые отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Глубина, уклон газопровода при укладке его в траншею – по проекту	–	Измерительный (нивелирование), во всех узловых точках уложенного газопровода
Отклонение опор и опорных конструкций под газопровод при надземной их прокладке от проектного: -в плане -по уклону	 ±10 не более 0,001	Измерительный, каждая опора
Отклонение стояков и прямолинейных участков газопроводов от проектного положения	Не более 2 мм на 1 м длины газопровода	Измерительный, каждый стояк в пределах этажа
Расстояние между трубой и стеной – по проекту	Не менее радиуса трубы	Измерительный, не менее 5 измерений на 30–50 м

8.4.6 Заделка сварных и резьбовых соединений газопровода и арматуры в стены и перекрытия не допускается.

Участки газопровода, проложенные в футлярах, не должны иметь стыковых соединений.

В местах прохода газопровода через перекрытия должны быть установлены футляры, концы которых должны выступать над полом не менее чем на 3 см.

При прокладке газопровода через стену расстояние от сварного шва до футляра должно быть не менее 50 мм.

8.4.7 Расстояния от сварных поперечных стыков подземных газопроводов до стенок пересекаемых подземных инженерных коммуникаций и других сооружений должны быть (в плане) не менее 1 м. При прокладке газопровода в футляре расстояние от сварного шва до концов футляра должно быть не менее 300 мм.

Сварные стыки газопроводов условным диаметром до 200 мм при надземной прокладке должны находиться от края опоры на расстоянии не менее 200 мм, а стыки газопроводов условным диаметром более 200 мм – не менее 300 мм. Расстояние от фланца задвижки или компенсатора до опоры газопровода должно составлять не менее 400 мм.

8.4.8 Для уплотнения резьбовых соединений следует применять льняную прядь по ГОСТ 10330-76, пропитанную свинцовым суриком по ГОСТ 19151-73, замешанным на олифе по ГОСТ 7931-76, а также фторопластовые и другие уплотнительные материалы при наличии на них паспорта или сертификата завода-изготовителя.

8.5 Монтаж газового оборудования и приборов

8.5.1 При установке газового оборудования, газовых приборов, присоединении их к газовым сетям и отопительным системам, а также при установке автоматики и контрольно-измерительных приборов, прокладке импульсных газопроводов, кроме требований проекта, следует выполнять требования заводских инструкций по монтажу.

8.5.2 Газопровод к плите допускается прокладывать на уровне присоединительного штуцера. При этом отключающий кран следует устанавливать на расстоянии не менее 20 см сбоку от плиты. При верхней разводке отключающий кран должен быть установлен на опуске к плите на высоте 1,5–1,6 м от пола.

8.5.3 При монтаже отключающих устройств (кранов) необходимо предусматривать после них (считая по ходу газа) установку сгонов.

Краны на горизонтальных и вертикальных газопроводах должны быть установлены так, чтобы ось пробки крана была параллельна стене.

Установка упорной гайки в сторону стены не допускается.

8.6 Защита подземных стальных газопроводов от коррозии

8.6.1 Защиту от коррозии подземных стальных газопроводов следует выполнять защитными покрытиями в соответствии с проектом, а также СНиП 3.04.03-85 и разделом 11 настоящего Руководства.

8.6.2 Перед нанесением покрытия газопровод должен быть очищен от снега, наледи, пыли, земли, коррозии, пятен жира и, при необходимости, высушен.

Изоляционное покрытие на основе битумно-резиновых мастик следует наносить на трубки в заводских условиях. Битумные мастики, используемые при проведении изоляционных работ на трассе, должны быть заводского изготовления.

8.6.3 Проверку качества защитных покрытий необходимо проводить поэтапно в следующем порядке:

– перед опусканием газопровода в траншею следует проверить всю поверхность защитного покрытия внешним осмотром – на отсутствие механических повреждений и трещин; толщину, адгезию и сплошность по ГОСТ 9.602 – 89;

– после опускания газопровода в траншею до его присыпки защитное покрытие подлежит проверке внешним осмотром, проверяя качество покрытия монтажных стыков, изолированных в траншее;

– после засыпки защитное покрытие подлежит проверке приборным методом на отсутствие участков электрического контакта металла трубы с грунтом.

8.6.4 Данные о качестве защитного покрытия следует оформлять в строительном паспорте подземного (надземного) газопровода. Пример оформления приведен в приложении 26.

8. 7 Испытание газопроводов

8.7.1 Испытания на прочность и герметичность газопроводов должна проводить строительно-монтажная организация в присутствии представителя газового хозяйства и представителя технического надзора. Допускается проведение испытаний на прочность без участия представителя газового хозяйства по согласованию с ним.

Результаты испытаний следует оформлять записью в строительном паспорте (приложение 24).

8.7.2 Для проведения испытаний газопроводов на прочность и герметичность следует применять манометры класса точности не ниже 1,5. При испытательном давлении до 0,01 МПа (0,1кгс/см^2) необходимо применять V-образные жидкостные манометры с водяным заполнением.

Пружинные манометры, применяемые при испытании, должны иметь корпус диаметром не менее 160 мм и шкалу с верхним пределом измерений не менее 4/3 и не более 5/3 от величины измеряемого давления.

Для замера барометрического давления следует применять барометры-анероиды. Допускается данные о барометрическом давлении получать от местных метеостанций.

8.7.3 Испытания на прочность и герметичность наружных газопроводов, газовых вводов, следует производить после установки отключающей арматуры, оборудования и контрольно-измерительных приборов.

8.7.4 Испытания внутренних газопроводов на прочность следует производить при отключенном оборудовании, если это оборудование не рассчитано на испытательное давление.

8.7.5 Нормы испытаний наружных и внутренних газопроводов следует принимать в соответствии с таблицей 8.2. Наземные газопроводы следует испытывать по нормам, предусмотренным для подземных газопроводов.

Таблица 8.2 (СНиП 3.05.02-88, таблица 3)*

Сооружения	Нормы испытаний				
	на прочность		на герметичность		
	испытательное давление, МПа (кгс/см^2)	продолжительность испытания, ч	испытательное давление, МПа (кгс/см^2)	продолжительность испытания, ч	допускаемое падение давления
1	2	3	4	5	6
Подземные газопроводы					
1. Газопроводы низкого давления до 0,005 МПа (0,05 кгс/см^2) (кроме газопроводов, указанных в поз. 2)	0,6 (6)	1	0,1 (1)	24	Определяется по формуле (1)СНиП 3.05.02-88*

Продолжение таблицы 8.2 (СНиП 3.05.02-88, таблица 3)*

1	2	3	4	5	6
2. Вводы низкого давления до 0,005 МПа (до 0,05 кгс/см²) условным диаметром до 100 мм при их раздельном строительстве с уличными газопроводами	0,1 (1)	1	0,01 (0,1)	1	то же
3. Газопроводы среднего давления св. 0,005 до 0,3 МПа (св. 0,05 до 3 кгс/см²	0,6 (6)	1	0,3 (3)	24	то же
4. Газопроводы высокого давления св. 0,3 до 0,6 МПа (св. 3 до 6 кгс/см²	0,75 (7,5)	1	0,6 (6)	24	то же
5. Газопроводы высокого давления : св. 0,6 до 1,2 МПа (св. 6 до 12 кгс/см²)	1,5 (15)	1	1,2 (12)	24	то же
Надземные газопроводы					
6. Газопроводы низкого давления до 0,005 МПа (0,05 кгс/см²) (кроме газопроводов, указанных в поз. 7)	0,3 (3)	1	0,1 (1)	0,5	Видимое падение давления по манометру не допускается
7. Вводы низкого давления до 0,005 МПа (до 0,05 кгс/см²) условным диаметром до 100 мм при их раздельном строительстве с уличными газопроводами	0,1 (1)	1	0,01 (0,1)	0,5	то же

Окончание таблицы 8.2 (СНиП 3.05.02-88, таблица 3)*

1	2	3	4	5	6
8. Газопроводы среднего давления св. 0,005 до 0,3 МПа (св. 0,05 до 3 кгс/см^2)	0,45 (4,5)	1	0,3 (3)	0,5	то же
9. Газопроводы высокого давления св. 0,3 до 0,6 МПа (св. 3 до 6 кгс/см^2)	0,75 (7,5)	1	0,6 (6)	0,5	то же
Внутридомовые и внутрицеховые газопроводы					
10. Газопроводы низкого давления до 0,005 МПа (0,05 кгс/см2) в жилых домах и общественных зданиях, на предприятиях бытового обслуживания населения непроизводственного характера	0,1 (1)	1	0,005 (0,05)	0,6	20 даПа (20 мм вод. ст)
11. Газопроводы промышленных и сельскохозяйственных предприятий, котельных, предприятий бытового обслуживания населения производственного характера:					
низкого давления. до 0,005 МПа (0,05 кг/см^2)	0,1 (1)	1	0,01 (0,1)	1	60 даПа (60 мм вод. ст.)
среднего давления св 0,005 до 0,1 МПа (св. 0,05 до 1 кгс/см^2)	0,2 (2)	1	0,1 (1)	1	1,5% испытательного давления
высокого давления: св 0,3 до 0,6 МПа (св 3 до 6 кгс/см^2)	0,75 (7,5)	1	1,25 от рабочего времени, но не выше	1	то же

8.7.6 Результаты испытания на прочность следует считать положительными, если в период испытания давление в газопроводе не меняется (нет видимого падения давления по манометру).

Результаты испытания на герметичность следует считать положительными, если в период испытания фактическое падение давления в газопроводе не превышает допустимого падения давления и при осмотре доступных к проверке мест не обнаружены утечки.

При пневматических испытаниях газопроводов на прочность поиск дефектов допускается производить только после снижения давления до норм, установленных для испытания на герметичность.

Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов на прочность и герметичность, следует устранять только после снижения давления в газопроводе до атмосферного. При этом дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов на прочность, должны быть устранены до начала его испытаний на герметичность.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытания газопровода на герметичность, следует повторно произвести это испытание.

8.7.7 Подземные газопроводы всех давлений, а также наземные и внутренние газопроводы низкого и среднего давления на прочность и герметичность следует испытывать воздухом, а высокого давления – водой. Допускается их испытание воздухом при соблюдении специальных мер безопасности, предусмотренных проектом производства работ.

8.7.8 Испытание подземных газопроводов на прочность следует производить после их монтажа в траншее и присыпки на 20–25 см выше верха трубы. Допускается производить испытание после полной засыпки траншей.

Испытание подземных газопроводов на герметичность следует производить после полной засыпки траншеи до проектных отметок.

8.7.9 До начала испытания на герметичность наружные надземные газопроводы, а также внутренние газопроводы, включая газопроводы ГРП и ГРУ после их заполнения воздухом, следует выдерживать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха внутри газопроводов с температурой окружающего воздуха.

8.7.10 Газопроводы низкого давления в жилых домах и общественных зданиях, предприятиях бытового обслуживания населе-

ния непроизводственного характера следует испытывать на прочность и герметичность на следующих участках:

– на прочность – от отключающего устройства на вводе в здание до кранов на опусках к газовым приборам. При этом газовые приборы следует отключить, а счетчики, если они не рассчитаны на испытательное давление, заменить перемычками;

– на герметичность – от отключающего устройства на вводе в здание до кранов газовых приборов.

При установке в существующих газифицированных жилых и общественных зданиях дополнительных газовых приборов, испытание новых участков газопроводов к этим приборам при их длине до 5 м допускается производить газом (рабочим давлением) после подключения новых участков к действующей сети с проверкой всех соединений газоиндикаторами или мыльной эмульсией.

Внутренние газопроводы промышленных и сельскохозяйственных предприятий, котельных, предприятий бытового обслуживания населения производственного характера следует испытывать на участке от отключающего устройства на вводе до отключающих устройств у газовых горелок газифицируемого оборудования.

8.7.11 Внутренние газопроводы низкого давления от индивидуальных, групповых баллонных и резервуарных установок СУГ в жилых и общественных зданиях следует испытывать на прочность и герметичность по нормам испытания газопроводов природного газа в соответствии с таблицей 8.2.

8.8 Приемка законченных строительством объектов систем газоснабжения

8.8.1 Приемка законченного строительством объекта системы газоснабжения, сооруженного в соответствии с проектом и требованиями должна производиться приемочной комиссией в соответствии с требованиями СНиП 3.05.02-88* и настоящего Руководства.

8.8.2 В состав приемочной комиссии включаются представители: заказчика (председатель комиссии), генерального подрядчика и эксплуатационной организации (предприятия газового хозяйства или газовой службы предприятия). Представители органов Госгортехнадзора России включаются в состав приемочной комиссии при приемке объектов, подконтрольных этим органам.

8.8.3 Генеральный подрядчик на каждый законченный строительством объект системы газоснабжения предъявляет приемочной комиссии в одном экземпляре документацию:

– комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта с надписями, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них проектной организацией изменениям;

– сертификаты заводов-изготовителей (их копии, извлечения из них, заверенные лицом, ответственным за строительство объекта) на трубы, фасонные части, сварочные и изоляционные материалы;

– технические паспорта заводов-изготовителей (ЦЗЗ, ЦЗМ) или их копии на оборудование, узлы, соединительные детали, изоляционные покрытия, изолирующие фланцы, арматуру диаметром свыше 100 мм, а также другие документы, удостоверяющие качество оборудования (изделий);

– инструкции заводов-изготовителей по эксплуатации газового оборудования и приборов;

– строительный паспорт и протоколы проверки качества сварных стыков по формам СНиП 3.05.02-88*;

– акт разбивки и передачи трассы (площадки) для подземного газопровода и резервуаров СУГ;

– журнал учета работ (для подземных газопроводов протяженностью свыше 100 м и резервуаров СУГ) – по требованию заказчика;

– акт приемки предусмотренных проектом установок электрохимической защиты (для подземных газопроводов и резервуаров СУГ);

– акты приемки скрытых и специальных работ, выполненных в соответствии с договором-подрядом (контрактом);

– акт приемки газооборудования для проведения комплексного опробования (для предприятий и котельных).

8.8.4 Приемочная комиссия должна проверить представленную документацию и соответствие смонтированной системы газоснабжения этой документации, требованиям СНиП 3.05.02-88* и "Правил безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзора России.

8.8.5 Приемка законченного строительством объекта системы газоснабжения оформляется актом по форме, приведенной в приложении 27.

9 МОНТАЖ ЛИФТОВ

9.1 Общие положения

9.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок контроля качества и приемки работ по монтажу лифтов под контролем заказчика.

9.1.2 Монтаж лифтов должен осуществляться в соответствии с рабочими чертежами, инструкциями заводов-изготовителей, проектом производства работ, ГОСТ 22845 – 85*, СНиП 3.05.05 – 84, ПБ 10-06-92 "Правила устройства и безопасности эксплуатации лифтов".

9.1.3 Лифтовые установки состоят из трех основных частей: механической, электрической и строительной. Все лифтовое оборудование размещается в строительной части, состоящей из короба (шахты), машинного и блочного помещений.

9.1.4 Изменения в чертежах и расчетах, отступления от технологии и технических условий на монтаж в процессе установки лифтов должны быть согласованы установленным порядком с проектной организацией, заказчиком и органом Госгортехнадзора.

9.1.5 Монтаж лифтов должен производиться специализированной по лифтам монтажной организацией, имеющей разрешение на монтаж, выданного органом Госгортехнадзора.

9.2 Контроль готовности к монтажу лифтов

9.2.1 Лифтовое оборудование, поступающее для монтажа, должно быть изготовлено специализированными предприятиями по рабочим чертежам и техническим условиям, утвержденным в установленном порядке, с учетом требований ПБ 10-06-92, ГОСТ 22845-85* и ГОСТ 24444-87.

9.2.2 Комплектность поставки и условия хранения лифтового оборудования на складах заказчика должны отвечать требованиям ГОСТ 22011-95.

9.2.3 Готовность к монтажу лифтов определяется:

– наличием технической документации;

– наличием и комплектностью лифтового оборудования;

– готовностью строительной части лифтовой установки.

9.2.4 Наличие и комплектность технической документации (проектной, технологической и эксплуатационной) проверяются совместно представителями заказчика, монтажной и генподрядной организаций.

9.2.5 Проверка комплектности лифтового оборудования производится путем сопоставления фактического наличия оборудования с комплектовочными и отгрузочными ведомостями завода-изготовителя.

9.2.6 Приемка строительной части лифта под монтаж оборудования осуществляется с оформлением актов готовности строительной части, подмостей и ограждений при условии, что уровень освещенности в машинном и блочном помещениях составляет не менее 50 лк, а постоянное электроснабжение обеспечивает падение напряжения на клеммах электродвигателя при пуске лифта не более 10 % и в машинном помещении магистрали заземляющего устройства имеют сопротивления не более 4 *Ом*.

9.2.7 В предъявленном под монтаж лифтовом коробе должны быть проверены:

– полное окончание строительных работ;

– наличие и размеры монтажного проема в верхней части шахты (для загрузки оборудования);

– наличие временного освещения напряжением 42 *В*;

– наличие и положение забетонированных металлических полос для приварки к ним деталей раскрепления секций шахты и закладных деталей для крепления направляющих кабины и противовеса и конструкций шахтных дверей;

– размер короба в свету по осям;

– размеры проемов для дверей шахты, их положение относительно оси короба и отметки чистых полов на каждом этаже.

9.2.8 Предельные отклонения шахты лифта от проектного положения не должны превышать величин, приведенных в таблице 9.1.

Таблица 9.1 (СНиП 3.03.01-87, табл. 12, ГОСТ 22845-85)

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Отклонение от проектного положения закладных деталей для крепления направляющих кабины и противовеса, шахтных дверей	- 10	Измерительный, каждый элемент, акт освидетельствования скрытых работ
2. Отклонение от перпендикулярности внутренней поверхности стен ствола шахты относительно горизонтальной плоскости (пола приямга)	30	То же, исполнительная геодезическая схема
3. Отклонение от вертикали верха стен шахты: – из объемных блоков; – кирпичной, при высоте до 45 м; – металлокаркасной	 10 15 10	То же
4. Отклонение размеров шахты в свету от проектных	+ 30	То же
5. Смещение осей проемов дверей шахты относительно общей вертикальной оси	±10	То же
6. Отклонение по высоте порога дверного проема шахты относительно посадочной площадки	±10	То же

9.2.9 Вертикальность стен, положение металлических полос, закладных дверей, ниш шахтных дверей и размеры короба прове-ряются следующим образом. На полу или на деревянном настиле помещения, расположенного под коробом, устанавливается шаблон, размеры которого должны соответствовать наружным габаритам кабины с противовесом в плане и не отклоняться от указанных в проекте более чем на 1 мм. Монтаж шаблона выполняется в соответствии с требованиями проекта производства работ. Шаблоны могут изготовляться деревянными и металлическими. На шаблоне наносятся две взаимно перпендикулярные оси, соответствующие осям кабины лифта. С углов шаблона в короб опускаются отвесы из проволоки диаметром 1–1,2 мм (обычно пользуются четырьмя отвесами по углам габарита кабины и двумя по оси противовеса; при установке порогов и шахтных дверей применяются два дополнительных отвеса), которые "успокаивают" на полу короба путем подвески груза массой 3–20 кг, опущенного в сосуд с маслом. На каждом этаже с лесов с помощью металлической рулетки делаются замеры расстояний от отвесов до стен короба. Результаты замеров заносятся в специальную таблицу (приложение 28). На основании данных замера определяется место установки каркаса шахты или направляющих в коробе.

9.2.10 В машинном помещении должны быть проверены:

– размеры помещения (отклонение габаритных размеров от проектных допускается только в сторону увеличения, но более чем на 30 мм);

– размеры и положение отверстий в полах и стенах для прохода тяговых канатов (по периметру каждого отверстия должен быть бортик высотой 50 мм над уровнем чистого пола);

– наличие и положение закладных деталей для крепления рамы лебедки и отводных блоков (допускаемые отклонения положений закладных деталей от проектных должны быть не более 10 мм);

– состояние отделки помещения (помещения должны быть оштукатурены, побелены и высушены, стены машинного помещения должны быть покрашены масляной краской на высоту не менее 2000 мм, дверь помещения должна быть обита асбестом и железом, и иметь надежный замок).

9.2.11 При приемке подмостей для монтажа лифтового оборудования контролируются:

– наличие паспортов предприятия-изготовителя на инвентарные леса и подмости;

– правильность разметки мест и укладки опорных подкладок на выверенное основание;

– надежность установки опорных башмаков и крепления их к подкладкам;

– надежность крепления лесов по высоте шахты;

– правильность установки и закрепления прогонов (отклонение прогонов от проектного положения должно быть не более + 5 мм);

– перпендикулярность рабочего настила стене, наличие и надежность инвентарного бортового ограждения.

По результатам приемки подмостей оформляется акт.

9.3 Приемка оборудования лифтов в монтаж

9.3.1 Передача лифтового оборудования в монтаж должны производиться генподрядчиком (заказчиком) по заявке специализированной монтажной организации в предусмотренные графиком поставки оборудования сроки, установленные в соответствии с принятой последовательностью монтажа лифтового оборудования согласно проекту производства работ.

9.3.2 Приемка лифтового оборудования в монтаж производится по комплектовочной ведомости. При приемке должны быть проверены:

– комплектность отгрузочных мест;

– состояние упаковки, заводских пломб и предупредительных надписей;

– наличие и комплектность технической документации в соответствии с ПБ 10-06-92;

– комплектность оборудования в каждом ящике согласно находящимся в них упаковочным листам;

– техническое состояние оборудования (отсутствие повреждений, нарушений покрытий и консервации);

– гарантийный срок хранения.

9.3.3 Приемка лифтового оборудования в монтаж осуществляется в соответствии с требованиями подраздела 2.8 настоящего Руководства и оформляется актом (приложение 3).

9.4 Монтаж лифтов

9.4.1 Монтаж лифтов может проводиться по одной из двух технологических схем в соответствии с проектом производства работ, разработанным монтажной организацией:

– монтаж лифтов в глухих шахтах (кирпичных, железобетонных, металлических и др.);

– монтаж лифтов секциями в шахтах из металлических или железобетонных элементов.

9.4.2 Перед началом монтажа лифтов должны быть проверены:

– соответствие грузоподъемных средств и технологической оснастки требованиям ТУ и технологии монтажа;

– устройство монтажных лесов и подмостей;

– устройство стендов для сборки секций в укрупненные блоки;

– сборка на стенде секций в блоки, при этом должно быть обеспечено совпадение рабочих поверхностей концов направляющих в местах стыков;

– расконсервация лебедки и кондиционность заправляемого масла.

9.4.3 В процессе монтажных работ проверяется качество монтажа ответственных узлов и сборок лифта, выполнения контура заземления и сварочных работ в соответствии с требованиями проектной документации и нормативных документов. Результаты контроля должны оформляться актом.

9.4.4 Крепление кронштейнов (закладных деталей), сборка направляющих и секций шахты, крепление направляющих к кронштейнам должны быть произведены в соответствии с требования-

ми проекта, ТУ, заводской маркировкой и схемой сборки, указанной на чертеже общего вида лифта. Направляющие должны быть установлены вертикально и параллельно друг другу, допускаемое отклонение от вертикали не более 1/5000 высоты шахты при длине направляющих до 50 м и не более 10 мм на всю высоту шахты при длине направляющих свыше 50 м. Расстояние между головками направляющих кабины или противовеса и расстояние между осью направляющих кабины и осью направляющих противовеса должны соответствовать указанным в установочном чертеже. Выступы головок направляющих в местах стыков допускаются не более 0,25 мм. Отклонения в размерах между головками направляющих кабины (противовеса) должны быть в пределах ±2 мм. Неплоскостность боковых рабочих поверхностей противоположных направляющих должна быть не более 0,5 мм.

9.4.5 Опорные пластины стояков железо-сетчатой шахты должны быть сварены между собой, детали раскрепления шахты должны быть приварены к элементам секции и к закладным полосам короба (шахты). Секции шахты должны быть расперты в стенах короба с помощью шпилек и упоров. Между секциями должны быть установлены лестницы для аварийного выхода из шахты.

9.4.6 До устройства строительных фундаментов под привод рама лебедки должна быть установлена на опорные швеллеры верхней секции, выверена в горизонтальном положении и прикреплена к швеллерам болтами. Сначала выверяется лебедка относительно подвески кабины и противовеса. Для этого с шаблона переносятся центры кабины и противовеса. По ним опускают с потолка машинного помещения отвесы для координации канатоведущего шкива лебедки. Отклонение отвеса, опущенного от вертикали середины образующей ручья канатоведущего шкива или отводного блока от оси кабины и противовеса, допускается не более ± 5 мм. Затем проверяется горизонтальность лебедки по рабочей поверхности каната ведущего шкива с помощью уровня. Отклонение канатоведущего шкива (после навески кабины и противовеса на канаты) от вертикальной плоскости не должно быть более 1 мм на длине, равной диаметру шкива. Замеры производятся при расположении кабины на верхней остановке.

9.4.7 Отводные блоки должны быть установлены в плоскости канатоведущего шкива. Смещение осей ручьев отводных блоков и канатоведущих шкивов не должно быть более ±2 мм.

9.4.8 Привод лифта поступает с завода-изготовителя в сборе. Разбирать привод не рекомендуется.

9.4.9 Заземление электроаппаратуры и оборудования должно быть выполнено в соответствии с чертежами разводов проводов. Для заземления в машинном помещении должна быть проложена магистральная шина из стального материала, предусмотренного проектом. Магистраль, подключаемая к контуру заземления, должна быть проложена по стене на расстоянии 100 мм от пола и с креплением на ней через каждые 1–1,5 м. В местах прохода через стены и перекрытия должны быть установлены металлические патрубки. Каждый заземляемый элемент должен быть присоединен к заземляющему контуру с помощью отдельного проводника. Кабина лифта должна быть заземлена отдельно через одну из жил подвесного кабеля, в качестве дополнительного заземляющего проводника используется несущий канатник кабеля. После прокладки заземления все шины должны быть окрашены.

9.4.10 Наличие и состояние электрической цепи проверяется между заземленными элементами и вводом в лифтовую установку от общего контура заземления. Результаты проверки заземления оформляются актом.

9.4.11 В процессе выполнения монтажных работ проверяется величина сопротивления изоляции электрооборудования и электрических цепей.

Минимальное сопротивление изоляции допускается:

– для цепей силовых, сигнальных и освещения – 0,5 МОм;

– для цепей управления – 1 МОм.

Замеры сопротивления изоляции проводятся:

– для силовых цепей, обмоток электродвигателя, катушек тормозного электромагнита, цепей управления, сигнализации и освещения – как по отношению к земле, так и между фазами;

– для цепей и обмоток трансформатора – только по отношению к земле.

Результаты замеров должны быть оформлены актом (протоколом).

9.4.12 В процессе монтажа лифтов производится проверка качества сварочных работ: сварки опорных пластин стояков секций шахты, приварки раскрепляющих деталей к элементам секций и к закладным деталям короба, рамы лебедки к балкам строительного фундамента и др.

9.4.13 По окончании монтажа лифта, включающего его регулировку и наладку, производится проверка качества работ в целях

установления возможности допуска лифта к индивидуальным испытаниям.

9.4.14 Проверка готовности лифта к индивидуальным испытаниям производится представителем заказчика на основании предъявительской записки монтажной организации.

Одновременно представителю заказчика должны быть предъявлены следующие документы:

– акт проверки готовности помещений (строительной части) под монтаж оборудования;

– акт приемки оборудования в монтаж;

– акт передачи технической документации;

– акт (протокол) замера сопротивления изоляции электрооборудования и электроцепей;

– сертификаты заводов-изготовителей на стальные канаты и электроды.

9.4.15 Лифт может считаться готовым к индивидуальным испытаниям при соблюдении следующих условий:

– закончены все строительно-отделочные работы;

– лифтовое оборудование соответствует проекту и смонтировано в соответствии с требованиями чертежей, ТУ на монтаж и настоящего раздела;

– выполнены все монтажные работы смежными организациями;

– подведена постоянная сеть электропитания и освещения;

– закончен монтаж системы защиты электрооборудования и защитного заземления, установлены контрольно-измерительные приборы, предусмотренные проектом.

9.4.16 Осмотр должен сопровождаться контролем качества и проверкой в работе механизмов и электроаппаратуры. Особое внимание должно быть обращено на состояние и работу шахтных дверей, кабины, противовеса, направляющих, привода, предохранительных и блокировочных устройств.

9.4.17 Двери шахты должны легко открываться и закрываться: усилие статического сжатия створок дверей не должно превышать 150 Н. При этом не должно быть перекосов комингсов дверей: проверка производится путем измерения длин их диагоналей, разность которых не должна быть более 5 мм. При принудительном разжатии нижних частей створок раздвижных дверей шахты и запертом замке усилием 50 Н, приложенным к каждой створке на расстоянии 300 мм от низа двери, величина зазора должна быть не более 15 мм.

9.4.18 Шахтные двери должны быть на всех этажах в одной вертикальной плоскости, лицевые поверхности их створок должны находиться в одной плоскости по всей высоте двери и быть параллельны створкам двери кабины: отклонение дверей шахты от общей вертикальной плоскости должно быть не более ±2 мм, по всей высоте двери; зазоры между обрамлением проема дверей и лицевой поверхностью створок раздвижных дверей шахты должны быть не более 8 мм, сверху не более 10 мм. Смещение линии смыкания створок раздвижных дверей шахты и створок дверей кабины должно быть не более 2 мм. Зазор между створками раздвижных дверей шахты в закрытом состоянии не должен превышать 2 мм на длине примыкания до 300 мм.

9.4.19 Механизмы дверных замков должны быть очищены от грязи и смазаны. Величина захода защелки на опорную поверхность каретки должна быть не менее 7 мм. Положение концевых выключателей, контролирующих запирание замков, должно соответствовать чертежу. Шпингалетные и ригельные замки должны работать четко, без заеданий. Усилие на штурвале механизма герметизации не должно превышать величины, указанной в чертежах.

9.4.20 Двери шахты должны открываться только при остановке кабины на уровне этажной площадки с точностью: для грузовых и больничных лифтов ±15 мм, для остальных лифтов ±50 мм. При этом на гермодверях должны быть предварительно открыты штурвалы механизма герметизации. Двери шахты не должны открываться, если пол кабины находится выше или ниже уровня остановочной площадки более чем на 150 мм.

9.4.21 Башмаки скольжения кабины (противовеса) должны быть установлены и отрегулированы с точностью, обеспечивающей движение кабины (противовеса) по направляющим без перекосов и заеданий. Поверхности клина и колодки ловителей кабины должны быть параллельны поверхностям направляющих. Зазоры между клиньями, колодками и направляющими должны быть одинаковыми и соответствовать указанным в чертеже. При ручном подъеме рычага механизма включения ловителей (с крыши кабины) блокировочный контакт должен срабатывать.

9.4.22 Каркас противовеса должен быть симметричным относительно оси и выполнен по чертежу: разность длин диагоналей каркаса противовеса должна быть не более 5 мм. Грузы должны быть надежно закреплены на каркасе противовеса. Прилегание грузов к опорной поверхности плиты противовеса и между собой

должно быть плотным. Зазоры между грузами противовеса должны быть не более 5 мм на длине 100 мм. Смещение одного груза относительно другого не должно превышать 5 мм. Не допускается установка грузов, имеющих сколы или трещины.

9.4.23 Контакты кнопки кнопочного поста управления (КПУ) и поста "экстренный пуск" должны быть без заеданий, а кнопочные посты – надежно закреплены на стене кабины. При перемещении переключателя режима работы в положение "Ревизия" движение кабины должно происходить в соответствующем направлении от кнопок "Вверх" или "Вниз". Подвесной кабель монтируется после монтажа кабины и противовеса. Перед монтажом кабеля проверяют его длину и количество жил по комплектовочной ведомости. При присоединении концов кабеля производится прозвонка жил для их маркировки. Концы подвесного кабеля должны быть надежно прикреплены: один конец к клеммам клеммной коробки № 2, прикрепленной к стене или конструкции шахты на середине ее высоты, а другой – к кабине и клеммной коробке № 3. При движении кабины подвесной кабель не должен касаться элементов шахты.

9.4.24 Крышка люка аварийного покидания кабины должна легко откидываться на петлях. Трап для выхода из кабины должен быть надежно прикреплен к стене. В кабине должен быть установлен щиток с правилами пользования лифтом.

9.4.25 Ограничитель скорости должен быть установлен согласно чертежу. При этом рабочая ветвь его каната, сбегающая со шкива, должна находиться на одной вертикали с местом крепления каната к рычагу включения механизма ловителя на кабине. Отклонение от вертикали смонтированной ветви каната ограничителя скорости должно быть не более ±5 мм при крайнем верхнем положении кабины. При повороте кольца ограничителя скорости должен срабатывать электроконтакт.

9.4.26 Буфера кабины и противовеса, а также натяжное устройство ограничителя скорости должны быть установлены в соответствии с чертежами. Опорные плоскости буфера и подставки под него должны быть горизонтальны, а установленный буфер – параллелен направляющим. Смещение вертикальной оси буфера из плоскости направляющих не должно превышать ±5 мм, а отклонение оси буфера от вертикали не должно быть более 1 мм на 1 м. Отклонение направляющих натяжных устройств ограничителя скорости и уравновешивающих контактов от вертикали не должно превышать 2 мм на всей высоте направляющих.

9.4.27 Кронштейн с грузом натяжного устройства ограничителя скорости должен легко качаться на своей оси, при опускании груза натяжного устройства должен сработать блокировочный контакт.

9.4.28 Лебедка после возведения строительного фундамента должна быть окончательно выверена, установлена горизонтально, а рама приварена к опорным плоскостям фундамента. Отклонение рамы лебедки и установленных ниши (опорные тумбы) подлебедочных балок от горизонтальной плоскости должно быть не более: в поперечном направлении – 1 мм на 1м, в продольном направлении – 3 мм на 1 м. Лебедка должна быть очищена от грязи, редуктор расконсервирован и залит соответствующим маслом. Уровень масла по контрольной линейке должен находиться между рисками.

9.4.29 Тормозной шкив должен быть очищен от грязи, краски и ржавчины. На нем не должно быть забоин и рисок. Заклепки крепления тормозной ленты к колодкам должны быть изготовлены из цветного металла и утоплены на 1/3 толщины ленты. В заторможенном положении площадь прилегания тормозных колодок к шкиву должна быть не менее 70 % всей поверхности колодок. В расторможенном положении зазор между тормозным шкивом и колодками должен соответствовать величине, указанной в паспорте лебедки. Ось якоря электромагнита должна быть вертикальна, и пересекать ось вала редуктора. Плавность торможения регулируется изменением силы сжатия пружин.

9.4.30 При работе лебедки не должно быть вибрации, посторонних шумов, стуков и течи масла. После отключения электропитания тормозные колодки должны надежно затормаживать тормозной шкив.

9.4.31 Тяговые канаты должны иметь сертификат соответствия завода-изготовителя. Запрещается применять канаты без сертификата, а также использовать поврежденные канаты или сращивать их.

9.4.32 Крепление канатов должно быть клиновым, а концы канатов зажаты прижимами и прибортованы. Канаты должны иметь одинаковые размеры, а траверсы балансирной подвески кабины должны быть горизонтальными. При нажатии на выключающее устройство балансирной подвески должен сработать блокировочный электроконтакт.

9.4.33 Трение или касание тяговых канатов о кромки окон при прохождении их через отверстия в полу или стенах машинного помещения, а также о раму лебедки не допускается.

9.4.34 Электромонтажные работы при монтаже лифтов производятся по электрическим схемам соединений и чертежам электроразводок. Установка электрооборудования и монтаж электропроводки должны соответствовать требованиям инструкций заводов-изготовителей электрооборудования, Правил устройства и безопасной эксплуатации лифтов и СНиП 3.05.06-85.

9.4.35 Панель управления должна быть установлена вертикально. Отклонение от вертикали не должно превышать ±5 мм.

9.4.36 При закрытых дверях шахты и подключенном к лифту электропитании на панели управления должны гореть лампочки сигнализации исправности блокировок. При положении пакетного переключателя в режиме "Работа из машинного помещения" и нажатии любой кнопки КПУ на панели должен происходить пуск кабины.

9.4.37 При срабатывании конечных концевых выключателей кабина должна проходить верхнюю или нижнюю остановку не более чем на 200 мм (электродвигатель привода лифта автоматически отключается).

9.4.38 Прокладка проводов может быть закрытой и открытой. При закрытой прокладке провода закрываются с помощью коробов, металлических рукавов или стальных труб (иногда поставляются заводом-изготовителем лифта). Короба и трубы не должны иметь вмятин, разрывов и других видимых повреждений. Они должны быть очищены изнутри от грязи, окалины, ржавчины (трубы очищаются цепью или ершом) и окрашены асфальтовым или битумным лаком. Снаружи их также очищают, удаляют заусеницы и окрашивают одновременно со смонтированным лифтом.

9.4.39 Провода не должны иметь соединений (паек). Соединение и ответвление проводов может производиться только в местах установки клеммных реек. В местах ввода проводов в аппаратуру должны быть обеспечены уплотнения, а в местах подсоединения к клеммам аппаратуры – надежность контактов.

Запрещается пользоваться кислотой при пайке и облуживании концов проводов.

9.4.40 Максимальная длина незакрепленных концов проводов при присоединении к аппаратуре должна быть: для проводов сечением до 4 мм^2–150 мм, от 4 до 16 мм^2–200 мм, свыше 16 мм^2– 250 мм.

Наименьший радиус изгиба изолированных проводов любых сечений должен в 6 раз превышать диаметр провода с изоляцией.

9.4.41 Металлорукава должны быть проложены по поясам, металлическим конструкциям или стенам глухих шахт и крепиться к ним скобами. Соединение металлорукавов с электроаппаратурой или клеммными коробками должно производиться через разъемные соединения (штуцера).

9.4.42 Радиусы изгибов труб должны быть равны: при одном изгибе – не менее чем 4, при большем числе изгибов – 6, при прокладке труб под заливку бетоном – не менее чем 10 наружным диаметрам трубы.

9.4.43 Трубы должны быть надежно закреплены на стенах или металлических конструкциях. Для труб диаметром 3/4"–11/4" шаг креплений должен быть не более 2,5–3,5 м соответственно Горизонтальные участки труб длиной более 20 м должны быть проложены с уклоном 1/500 в сторону коробок для сбега конденсата.

9.4.44 При открытой прокладке электропроводка может не иметь стального экрана. Монтаж жгутов и электропроводок в шахте производится по окончании всех строительно-отделочных и электросварочных работ. Монтаж должен начинаться с установки кронштейнов. Кронштейны должны быть установлены по чертежу электроразводок в шахте и крепиться к направляющим кабины. Жгут электропроводки должен быть заведен в стаканы и зажат клиньями но всей высоте шахты, начиная с верхнего этажа. Допускается местное отклонение жгута от вертикали не более 10 мм. Сила зажатия жгута клиньями должна быть такой, чтобы при приложении усилия на расстоянии 750 мм вверх от места крепления жгута и оттяжке его на 30 мм в плоскости, перпендикулярной плоскости крепления, жгут в стакане оставался неподвижным.

9.4.45 При установке этажных переключателей рекомендуется снимать с них ролики (до начала регулирования лифта) во избежание взаимных повреждений.

9.4.46 Шунт датчика точной остановки должен быть установлен так, чтобы его ось совпадала с осью рабочей щели датчика. Допускается отклонение оси шунта не более ±5 мм. Глубина входа (внедрения) шунта в рабочую щель датчика должна находиться в пределах 30–40 мм.

9.4.47 Минимальное расстояние от передней и боковых сторон датчика точной остановки до стальных частей лифта должно быть не менее 30 мм, от задней (крепежной) стороны не менее 20 мм.

9.4.48 Крепление электроаппаратуры должно позволять легко демонтировать ее для ремонта и замены без нарушения стен и конструкций.

9.5 Полное техническое освидетельствование лифтов

9.5.1 Полное техническое освидетельствование имеет целью установить, что:

– лифт соответствует Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов и паспортным данным;

– лифт находится в исправном состоянии, обеспечивающем его безопасную работу;

– эксплуатация лифта соответствует Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

При полном техническом освидетельствовании лифт должен быть подвергнут осмотру, проверкам, статическому и динамическому испытаниям.

9.5.2 При осмотре лифта должно быть проверено состояние оборудования и его креплений, канатов, цепей, электропроводки, ограждения шахты, ограждений машинного и блочного помещений, а также соответствие установки лифта установочному чертежу.

Кроме того, при осмотре лифта необходимо проверить:

– расстояния и параметры, регламентируемые Правилами устройства и безопасной эксплуатации лифтов;

– наличие и состояние заводских табличек и графических символов;

– наличие и состояние эксплуатационной документации;

– протокол осмотра и проверки элементов заземления оборудования;

– протокол проверки сопротивления изоляции силового электрооборудования, цепей управления и сигнализации, силовой и осветительной электропроводки;

– протокол измерения полного сопротивления петли фаза-нуль (в сетях с глухозаземленной нейтралью);

– акты освидетельствования скрытых работ;

– наличие аттестованного персонала;

– организацию обслуживания лифта;

– наличие разрешения на эксплуатацию и ремонт лифтов.

9.5.3 При проверке лифта с незагруженной кабиной должна быть проконтролирована работа:

– лебедки;

– дверей кабины и шахты;

– устройств безопасности, за исключением проверяемых при динамическом испытании лифта;

– системы управления;

– сигнализации и освещения;

– гидропривода (течь и давление рабочей жидкости) у гидравлического лифта.

Кроме того, у лифта, оборудованного лебедкой с канатоведущим шкивом, должна быть проверена невозможность подъема противовеса при неподвижной кабине.

9.5.4 При статическом испытании лифта должны быть проверены прочность механизмов лифта, его кабины, подвесок, канатов (цепей) кабины и их крепления, а также действие тормоза.

У гидравлического лифта, кроме того, должны быть проверены герметичность гидросистемы и срабатывание предохранительного клапана.

У лифта, оборудованного лебедкой с канатоведущим шкивом, также должно быть проверено отсутствие скольжения канатов в канавках шкива.

При статическом испытании, за исключением гидравлического лифта, кабина должна неподвижно располагаться на уровне нижней посадочной (погрузочной) площадки или выше ее (но не более 150 мм) в течение 10 мин при размещении в кабине равномерно распределенного по полу груза, масса которого превышает грузоподъемность лифта на:

– 50 % – у грузового малого лифта, а также лифта, оборудованного барабанной лебедкой или лебедкой со звездочкой, в котором не допускается транспортировка людей;

– 100 % – у лифта (кроме грузового малого), оборудованного лебедкой с канатоведущим шкивом, а также лифта, в котором не допускается транспортировка людей.

У лифта (кроме гидравлического) самостоятельного пользования, полезная площадь пола кабины которого превышает площадь, указанную в инструкции лифта для его грузоподъемности, при отсутствии перегородки в кабине должно быть проверено, не происходит ли опускание кабины более чем на 200 мм в течение 10 мин при нахождении в кабине груза, масса которого равна полуторной грузоподъемности, определенной по фактической полезной площади пола кабины, но не менее удвоенной гру-

зоподъемности лифта; после остановки кабина не должна касаться буфера (упора).

При испытании гидравлического лифта на прочность и герметичность гидроцилиндра и трубопроводов, прочность конструкций и правильность настройки предохранительного клапана кабина должна располагаться на уровне нижней посадочной (погрузочной) площадки или выше ее, но не более 150 мм, в течение 60 мин при нахождении в кабине равномерно распределенного по полу груза, масса которого превышает грузоподъемность лифта на 50 %. При этом опускание кабины не должно быть более 30 мм.

У гидравлического лифта самостоятельного пользования, полезная площадь пола кабины которого превышает площадь, указанную в инструкции лифта для его грузоподъемности, при отсутствии перегородки в кабине это испытание должно проводиться грузом, масса которого превышает на 50 % грузоподъемность, определенную по фактической полезной площади пола кабины.

У гидравлического лифта при проверке срабатывания предохранительного клапана в кабине должен находиться равномерно распределенный по полу груз, масса которого превышает грузоподъемность лифта на 50 %.

9.5.5 При статическом испытании лифта с электроприводом постоянного тока, оборудованного устройством для удержания кабины в пределах уровня посадочной площадки за счет момента электродвигателя, также должна быть проверена надежность электрического торможения, т.е. удержания кабины приводом с разомкнутым механическим тормозом при нахождении в кабине равномерно распределенного по полу груза:

а) масса груза равна грузоподъемности лифта – при расположении кабины на уровне нижней и верхней посадочных (погрузочных) площадок в течение 3 мин на каждой из этих площадок;

б) масса груза превышает грузоподъемность лифта на 50 % – при расположении кабины на уровне нижней посадочной (погрузочной) площадки в течение 30 с.

У лифта самостоятельного пользования, полезная площадь пола кабины которого превышает площадь, указанную в инструкции лифтов для его грузоподъемности, и при отсутствии перегородки в кабине это испытание следует приводить:

а) с грузом, масса которого равна грузоподъемности лифта, определенной по фактической полезной площади пола кабины, – в первом случае;

б) с грузом, масса которого превышает грузоподъемность лифта, определенную по фактической полезной площади пола кабины, на 50 % – во втором случае.

9.5.6 При динамическом испытании лифта должны быть проверены в действии его механизмы, испытаны буфера, ловители и ограничитель скорости, а также проверена точность остановки кабины.

Испытание, за исключением проверки точности остановки кабины, следует проводить при нахождении в кабине равномерно распределенного по полу груза, масса которого превышает грузоподъемность лифта на 10 %.

Проверка точности остановки кабины должна проводиться при движении в каждом из направлений пустой кабины и кабины с грузом, масса которого равна грузоподъемности лифта.

На крайних посадочных (погрузочных) площадках проверка точности остановки должна проводиться при движении кабины в направлении этих площадок. Точность остановки должна проверяться после автоматической остановки кабины.

9.5.7 При испытании гидравлических буферов и ловителей плавного торможения воздействия тормоза лебедки должно быть исключено.

У лифта с электроприводом постоянного тока при указанных испытаниях также должно быть исключено воздействие электрического торможения.

У гидравлического лифта при испытании ловителей должно быть исключено воздействие устройства, обеспечивающее остановку кабины в любом месте шахты при прекращении подачи рабочей жидкости в гидроцилиндр или слива из него, а регулятор скорости установлен в положение, соответствующее наибольшей скорости опускания.

9.5.8 Испытание буферов должно проводиться при рабочей скорости движения кабины (противовеса), кроме гидравлических буферов с уменьшенным полным ходом плунжера.

Испытание гидравлических буферов с уменьшенным полным ходом плунжера должно проводиться при скорости движения кабины (противовеса) на 15 % менее, чем скорость, на которую они рассчитаны; в этом случае в паспорте лифта должна быть указана скорость, при которой необходимо испытать буфера.

9.5.9 При испытании буферов действие устройств замедления и точной остановки нижней и верхней посадочных (погрузочных) площадок должно быть исключено.

У лифта, оборудованного гидравлическими буферами с уменьшенным полным ходом плунжера, во время испытания допускается не исключать действие аварийного устройства ограничения скорости при подходе кабины к верхней и нижней посадочным (погрузочным) площадкам.

Отключение электродвигателя перед посадкой кабины или противовеса на буфер должно производиться концевым выключателем.

9.5.10 Результаты испытания буфера считаются неудовлетворительными, если:

– при испытании пружинного буфера при посадке кабины или противовеса на буфер происходит удар вследствие полного сжатия пружины или ее поломки;

– при испытании гидравлического буфера происходит заедание плунжера при посадке кабины или противовеса на буфер либо при обратном его ходе после снятия кабины (противовеса) с буфера.

9.5.11 Испытываемые ловители должны останавливать и удерживать на направляющих движущуюся вниз кабину (противовес) с грузом, масса которого превышает грузоподъемность лифта на 10 %.

9.5.12 Ловители, приводимые в действие от ограничителя скорости, должны испытываться без обрыва и имитации обрыва тяговых канатов (цепей).

При этом испытание ловителей должно проводиться при рабочей скорости.

У лифтов с номинальной скоростью более 1 м/с, по решению предприятия-изготовителя, допускается проводить испытание при пониженной скорости, но не менее 1 м/с.

9.5.13 Ловители, приводимые в действие устройством, срабатывающим от обрыва или слабины всех тяговых канатов (цепей), должны испытываться от действия этого устройства.

При этом кабина (противовес) должна быть расположена в нижней части шахты, а путь, проходимый кабиной (противовесом) с момента начала падения до посадки ее на ловители, должен быть не более 100 мм.

В случае неисправности ловителей должно быть исключено падение кабины (противовеса) более чем на 200 мм за счет применения каких-либо устройств, устанавливаемых в шахте на период испытаний.

9.5.14 Ловители, приводимые в действие от ограничителя скорости и от устройства, срабатывающего от обрыва или слабины

всех тяговых канатов (цепей), должны испытываться независимо от каждого из приводных устройств.

9.5.15 При проведении испытаний соответствие ловителей плавного торможения должно контролироваться измерением пути торможения, т.е. расстояния, проходимого кабиной (противовесом) от момент сжатия направляющей рабочими поверхностями ловителей до остановки кабины (противовеса).

В паспорте лифта должны быть указаны допустимые максимальный и минимальный пути торможения, а также скорость движения кабины (противовеса) и загрузка кабины, при которых должны быть испытаны ловители.

9.5.16 Ограничитель скорости должен быть испытан на срабатывание при частоте вращения, соответствующей скорости движения кабины (противовеса), а также на его способность приводить в действие ловители при нахождении каната ограничителя скорости на рабочем шкиве.

9.6 Регистрация, приемка и разрешение на ввод лифтов в эксплуатацию

9.6.1 Вновь установленный лифт, кроме грузового малого, до ввода в эксплуатацию должен быть зарегистрирован в органе Госгортехнадзора; грузовой малый лифт должен быть зарегистрирован у владельца.

9.6.2 Ввод лифта в эксплуатацию может быть произведен только при наличии разрешения на эксплуатацию.

Порядок приемки и ввода в эксплуатацию вновь установленного лифта.

9.6.3.1 Организация, смонтировавшая лифт совместно с генподрядной строительной организацией должна провести осмотр, проверку, статические и динамические испытания лифта в соответствии с пп. 9.5.2, 9.5.3, 9.5.4, 9.5.6 настоящего подраздела, а лифта с электроприводом постоянного тока – и с п. 9.5.5.

При положительных результатах осмотра, проверки и испытаний указанные организации должны составить акт технической готовности лифта по форме приложения 30 и передать его владельцу (заказчику лифта).

При отсутствии генподрядной строительной организации указанные ее функции выполняет владелец лифта.

Вместе с указанным актом монтажной организацией должны быть переданы следующие документы:

– протокол осмотра и проверки элементов заземления (зануления) оборудования;

– протокол проверки сопротивления изоляции силового электрооборудования, цепей управления и сигнализации, силовой и осветительной электропроводки.

9.6.3.2 На вновь установленный лифт генподрядная строительная организация должна передать владельцу (заказчику) лифта акт на скрытые работы и протокол измерения полного сопротивления петли фаза-нуль (в сетях с глухозаземленной нейтралью).

9.6.3.3 Владелец (заказчик, генподрядчик) лифта при наличии документации, перечисленной в пп. 9.6.3.1 и 9.6.3.2 должен организовать комиссию по приемке лифта в составе:

– представитель администрации предприятия (организации) – владельца лифта -председатель комиссии;

– представитель заказчика;

– представитель организации, смонтировавшей лифт или выполнившей его реконструкцию;

– лицо, ответственное за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта;

– представитель строительной организации, выполнившей строительную часть лифта;

– инспектор Госгортехнадзора.

9.6.3.4 Владелец (заказчик, генподрядчик) должен не менее чем за 5 дней уведомить организации, представители которых включены в состав комиссии по приемке лифта; о дате работы комиссии.

9.6.3.5 Владелец должен предъявить комиссии по приемке лифта:

– техническую документацию на лифт предприятия-изготовителя;

– документы, перечисленные в пп. 9.6.3.1 и 9.6.3.2;

– документ, подтверждающий наличие у владельца лифта аттестованного персонала, или договор со специализированной организацией на проведение обслуживания и ремонта лифтов;

– приказ о назначении и закреплении лица, ответственного за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта;

– приказ о назначении лица, ответственного за организацию эксплуатации лифта;

– приказ (распоряжение) о назначении лица, ответственного за организацию эксплуатации лифта.

9.6.3.6 Комиссия по приемке лифта должна провести осмотр и проверку в объеме, предусмотренном в подразделе 9.5.

По результатам проведения осмотра и проверки комиссия должна составить акт приемки лифта по форме приложения 31 и вместе с актом технической готовности лифта вложить его в паспорт лифта. В случае обнаружения нарушений комиссия составляет документ с указанием причин, препятствующих вводу лифта в эксплуатацию, и передает его владельцу лифта.

9.6.3.7 На основании актов технической готовности и приемки лифта инспектор Госгортехнадзора, участвующий в работе комиссии по приемке, должен зарегистрировать вновь установленный или перерегистрировать реконструированный лифт и сделать в паспорте запись о разрешении на ввод его в эксплуатацию.

Регистрация и разрешение на ввод лифта в эксплуатацию должны быть заверены подписью инспектора и его штампом.

Прошнурованный и скрепленный пломбой паспорт должен быть передан владельцу. Регистрация и запись о разрешении на ввод лифта в эксплуатацию должны быть выполнены на объекте установки лифта в тот же день, когда оформлен акт приемки.

9.6.3.8 На основании актов технической готовности и приемки грузового малого лифта его владелец должен зарегистрировать вновь установленный лифт, а лицо, ответственное за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта, сделать в паспорте запись о разрешении на ввод лифта в эксплуатацию.

9.6.4 Ввод лифта в эксплуатацию не допускается, если при осмотре и проверке, а также при техническом освидетельствовании будет выявлено:

– наличие неисправностей, влияющих на безопасную эксплуатацию лифта, которые не могут быть устранены в процессе осмотра, проверки или освидетельствования;

– невыполнение предписаний инспектора Госгортехнадзора или лица, на которое возложено проведение технического освидетельствования;

– отсутствие лица, ответственного за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта, и (или) лица, ответственного за организацию эксплуатации лифта;

– отсутствие электромеханика, ответственного за исправное состояние лифта;

– отсутствие аттестованного обслуживающего персонала.

При выявлении в процессе технического освидетельствования указанных нарушений в паспорте лифта и акте-сертификате должна быть сделана запись, предупреждающая об опасности с указанием конкретных причин и о невозможности ввода лифта в эксплуатацию до их устранения.

Разрешается ввод лифта в эксплуатацию, если выявленные неисправности могут быть устранены в процессе осмотра, проверки и освидетельствования, а неисправности, не влияющие на безопасную эксплуатацию лифта, – при ближайшем по графику ремонте.

10 МОНТАЖ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

10.1 Общие положения

10.1.1 В настоящем разделе излагаются требования к контролю качества и приемке работ по монтажу и наладке приборов и средств автоматизации (для измерения температуры, давления и расхода жидкости, пара и газа, уровня жидкости и др.) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07-85.

10.1.2 Работы по монтажу приборов и средств автоматизации должны производиться в соответствии с утвержденным проектом, ППР, *а также с технической документацией предприятий-изготовителей.*

10.1.3 Передача в монтаж приборов производится по письменным заявкам монтажной организации в установленные сроки, в соответствии с принятой последовательностью производства строительно-монтажных работ и оформляется актом.

10.1.4 Приборы и средства автоматизации могут быть установлены при соблюдении следующих требований:

– *наличие письменного разрешения заказчика (генподрядчика)*, гарантирующего их сохранность;

– температура окружающего воздуха и относительная влажность соответствует указаниям монтажно-эксплуатационных инструкций предприятий-изготовителей;

– выполнены очистка и промывка технологического оборудования и трубопроводов и их гидравлическое (пневматическое) испытания на прочность и плотность (герметичность);

– *наличие документов, свидетельствующих об обезжиривании* приборов, если они предназначены для установки на кислородопроводах;

– установлены закладные и защитные конструкции для монтажа приборов.

10.1.5 Размещение и крепление приборов должно:

– производиться в соответствии с проектом;

– осуществляться способами, предусмотренными инструкциями на приборы;

– обеспечить точность измерений, предусмотренную проектом, и удобство эксплуатации.

10.1.6 Материалы прокладок и набивок, необходимых для монтажа приборов и средств автоматизации, должны соответствовать требованиям проекта.

10.1.7 При монтаже и приемке приборов внешним осмотром проверяются:

– соответствие приборов проекту по типу и пределам измерения;

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

– сроки метрологической поверки контрольно-измерительных приборов;

– отсутствие механических повреждений и дефектов; сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий;

– наличие и полнота технической документации заводов-изготовителей (паспортов, формуляров, инструкций);

– наличие актов наладки (проверки) согласно приложению 32;

– показания всех жидкостных термометров, установленных на какой-нибудь одной системе (они должны быть сверены; стрелки – указатели стрелочных приборов должны стоять на нуле);

– надежность установки приборов; наличие приспособлений, исключающих самопроизвольное отвинчивание резьбовых крепежных изделий (шплинтов, контргаек, прижимных шайб и т. п.) при установке приборов в местах вибраций;

– качество заземления корпусов электрических приборов в соответствии с требованиями проекта и технической документации предприятий-изготовителей.

10.1.8 Поверка контрольно-измерительных приборов производится по заявке заказчика органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

10.1.9 Перед сдачей в эксплуатацию приборы с просроченными сроками годности, а также приборы, устанавливаемые в необслуживаемых помещениях (сооружениях), в которых регламент-

ные работы проводятся через год, и имеющие срок годности менее года, должны быть проверены в контрольно-измерительной лаборатории, опломбированы и иметь клеймо. Прием в эксплуатацию приборов с просроченными сроками годности запрещается.

10.1.10 При монтаже и наладке систем автоматизации следует оформлять исполнительную документацию в соответствии с приложением 33.

10.2 Подготовка к производству монтажных работ

10.2.1 Общая организационно-техническая подготовка должна соответствовать требованиям, приведенным в разделе 2 настоящего Руководства.

10.2.2 Приемку строительной и технологической готовности к монтажу систем автоматизации следует осуществлять поэтапно по отдельным законченным частям объекта (диспетчерские, операторские, технологические блоки и т.п.).

10.2.3 Специальные помещения, предназначенные для систем автоматизации, должны быть оборудованы отоплением, освещением, вентиляцией, смонтированными по постоянной схеме. В помещениях должна поддерживаться температура не ниже 5°С.

После сдачи помещений под монтаж систем автоматизации в них не допускается производство строительных работ и монтаж санитарно-технических систем.

10.2.4. В помещениях, предназначенных для монтажа средств вычислительных комплексов, в дополнение к требованиям п. 10.2.3 должны быть смонтированы системы кондиционирования воздуха и тщательно убрана пыль.

10.2.5 На объекте в соответствии с технологическими, сантехническими, электротехническими и другими рабочими чертежами должны быть:

– проложены магистральные трубопроводы и разводящие сети с установкой арматуры для отбора теплоносителей к обогреваемым устройствам систем автоматизации, а также проложены трубопроводы для отвода теплоносителей;

– установлено оборудование и проложены магистральные и разводящие сети для обеспечения приборов и средств автоматизации электроэнергией и энергоносителями (сжатым воздухом, газом, маслом, паром, водой и т.п.), а также проложены трубопроводы для отвода энергоносителей;

– проложена канализационная сеть для сбора стоков от дренажных трубных проводок систем автоматизации;

– выполнена заземляющая сеть;

– выполнены работы по монтажу систем автоматического пожаротушения.

10.2.6 Приемка объекта оформляется актом готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации согласно приложению 34.

10.2.7 Принимаемые оборудование, материалы и изделия должны соответствовать рабочей документации, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество. Трубы, арматура и соединения для кислородных трубных проводок должны быть обезжирены, что должно быть указано в документации, подтверждающей проведение этой операции.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяются комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Детали трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см^2) передаются в монтаж в виде подготовленных к монтажу изделий (трубы, фасонные части к ним, соединительные детали, метизы, арматура и т.п.) или собранными в сборочные единицы, укомплектованными по спецификации деталировочных чертежей. Отверстия труб должны быть закрыты пробками.

10.2.8 Работы по монтажу систем автоматизации должны осуществляться в две стадии (этапа):

На первой стадии следует выполнять: заготовку монтажных конструкций, узлов и блоков, элементов электропроводок и их укрупнительную сборку вне зоны монтажа; проверку наличия закладных конструкций, проемов, отверстий в строительных конструкциях и элементах зданий, закладных конструкций и отборных устройств на технологическом оборудовании и трубопроводах, наличия заземляющей сети; закладку в сооружаемые фундаменты, стены, полы и перекрытия труб и глухих коробов для скрытых проводок; разметку трасс и установку опорных и несущих конструкций для электрических и трубных проводок, исполнительных механизмов, приборов.

На второй стадии необходимо выполнять: прокладку трубных и электрических проводок по установленным конструкциям; установку щитов, стативов, пультов, приборов и средств автоматизации; подключение к ним трубных и электрических проводок, индивидуальные испытания.

10.2.9 Разметку мест установки конструкций для приборов и средств автоматизации следует выполнять в соответствии с рабочей документацией.

При разметке должны учитываться следующие требования:

– при установке конструкций не должны быть нарушены скрытые проводки, прочность и огнестойкость строительных конструкций (оснований);

– должна быть исключена возможность механического повреждения смонтированных приборов и средств автоматизации.

10.3 Основные требования к установке приборов на технологическом оборудовании и трубопроводах

10.3.1 Установка сужающих устройств в трубопроводах должна производиться согласно рабочим чертежам и нормалям.

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

– диаметра трубопровода и места установки;

– марки материала сужающего устройства;

– направления потока и правильности обозначения "плюс" и "минус" на корпусе сужающего устройства.

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

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

– должны быть выдержаны указанные в рабочей документации длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;

– 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;

– 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.);

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

– направление стрелки, указанной на сужающем устройстве, должно совпадать с направлением потока вещества, заполняющего трубопровод; острая кромка диафрагмы, округленная часть сопла или трубы "Вентури" должны быть направлены против потока измеряемой среды;

– уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь технологических трубопроводов.

10.3.4 Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления и отборы от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах должны располагаться:

– на газо- и воздухопроводах – сверху;

– на трубопроводах жидкости и пара – сбоку.

10.3.5 Измерители расхода (счетчики, ротаметры и т.п.), встраиваемые в технологические трубопроводы, необходимо монтировать с соблюдением следующих основных требований:

– установка счетчиков производится после окончания монтажа и тщательной очистки трубопровода; испытание трубопровода и счетчика производится одновременно;

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

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

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.

10.3.6 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 измерения уровня.

10.3.7 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.

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

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

10.3.9 Все приборы и средства автоматизации, устанавливаемые или встраиваемые в технологические аппараты трубопроводы – 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.

10.4 Монтаж приборов измерения температуры

10.4.1 Жидкостные термометры следует установить в соответствии с проектом в местах, свободных от вибрации и тряски.

Жидкостные стеклянные термометры должны устанавливаться в металлических гильзах, вворачиваемых в специальные гнезда (патрубки), приваренные к оборудованию в местах измерения температуры. Глубина погружения гильз должна бить не менее 35 мм; если диаметр трубопровода не позволяет этого, то гильзу следует наклонить к оси потока на угол не менее 30° или поставить по оси потока, причем так, чтобы термобаллон располагался против движения потока.

10.4.2 Термометры устанавливаются так, чтобы термобаллоны располагались в середине потока, были направлены навстречу ему и погружались на глубину не более указанной в паспорте завода-изготовителя. Запрещается устанавливать термобаллоны в тупиковых ответвлениях и местах расположения запорно-регулирующей арматуры, где движение жидкости (газа) отсутствует или ослаблено.

10.4.3 При монтаже термометров проверяется соблюдение следующих требований:

– капилляры, проложенные по поверхностям, температура которых отличается от температуры окружающей среды, должны быть

изолированы воздушным зазором или теплоизоляционным материалом, защищены от механических повреждений и закреплены;

– конец погружаемой части термометра должен размещаться: платинового термометра на 50-70 мм ниже оси измеряемого потока, медного – на 25-30 мм;

– на трубопроводах диаметром 50 мм и меньше термометры устанавливаются в специальных расширителях, предусмотренных монтажными чертежами;

– рабочая часть поверхностных термометров сопротивления должна прилегать по радиусу к измеряемой поверхности на возможно большей площади;

– при температуре выше 400° С термометры должны обычно устанавливаться вертикально; при необходимости установки термометра сопротивления горизонтально при рабочей длине более 500 мм проектом должна быть предусмотрена дополнительная опора, располагаемая в конце закладной трубы;

– при горизонтальном и наклонном монтаже штуцер для ввода проводов в головку термометра, как правило, должен быть направлен вниз;

– площадь сечения соединительных проводов должна быть в пределах 1 – 1,5 м^2, сопротивление изоляции на менее 5 МОм, а соединения проводов – хорошо пропаяны и изолированы;

– материал защитной арматуры может изменяться только с разрешения проектной организации;

– термометры, измеряющие температуру воздуха в помещении, не разрешается устанавливать непосредственно на его стенах; их монтируют на конструкциях, удаляющих термометры от стены на 50 – 70 мм;

– подвод проводов к термометрам должен осуществляться, как правило, в металлорукавах длиной на менее 500 мм; разрешается непосредственное подсоединение защитной трубы к головке термометра (при наличии разъемного соединения);

– подводимые к термометру кабели, провода и трубы должны быть промаркированы в соответствии с проектом, а на приборе закрепляется бирка с номером позиции по проекту.

10.4.4 При монтаже термоэлектрических термометров (термопар) дополнительно проверяется соблюдение следующих требований:

– термопара должна быть установлена рабочим концом навстречу потоку;

– при присоединении термопары должны быть соблюдены полярности термопары и компенсационного провода;

– свободные концы термопар должны иметь постоянную температуру, для чего к ним припаивают компенсационные провода;

– при прокладке соединительных линий применяют только медный провод, а температура холодных спаев помещается в ледяной термостат или автоматически компенсируется использованием коробки типа КТ-54;

– сопротивление всех соединительных и компенсационных проводов вместе с термопарой должно быть минимальным и не превышать паспортного значения сопротивления внешней цепи, подключаемой к прибору.

Запрещается применять на соединительных линиях однополюсные переключатели во избежание электрического контакта между отдельными термопарами, приводящего к искажению показаний прибора.

10.5 Монтаж приборов измерения давления

10.5.1 Размещение отборных устройств давления жидкости (газа) проводится на прямолинейных участках трубопроводов, т. е. в местах отсутствия гидравлических сопротивлений.

10.5.2 Отборы для измерения давления среды на горизонтальных и наклонных трубопроводах располагаются:

– для жидкости – ниже горизонтальной оси трубопровода и во всех случаях с уклоном для отвода выделяющихся из жидкости газов;

– для пара – выше горизонтальной оси трубопровода;

– для газа и воздуха – выше горизонтальной оси трубопровода и с уклоном, обеспечивающим слив конденсата; конструкция отборов должна предусматривать заглушки для их очистки.

10.5.3 Расстояние между прибором и местом отбора давления должно быть минимальным и не превышать 50 м. Диаметр соединительной импульсной линии – не менее 3 мм.

10.5.4 Предельно допустимое рабочее давление должно составлять не более 3/4 верхнего предела шкалы прибора. Если повышение давления опасно, приборы должны иметь красную черту; если повышение давления подлежит фиксации, приборы снабжаются контрольной стрелкой.

10.5.5 Для отсчета на близком расстоянии (1-1,5 м) диаметр корпуса прибора должен быть до 100 мм, для большего расстояния (2-3 м) и установки на щитах – не менее 160 мм.

10.5.6 Жидкостные U-образные манометры должны быть установлены вертикально. Рабочая жидкость манометра должна быть чистой и не содержать воздушных пузырьков.

10.5.7 Пружинные манометры (вакуумметры) должны устанавливаться, как правило, в вертикальном положении и в специальный наконечник импульсной трубки. На выходе импульсной трубки рекомендуется устанавливать трехходовой кран для подсоединения контрольного манометра и выпуска давления из прибора. При давлении среды выше 0,3 МПа и длине соединительной трубки более 3 м установка трехходового крана (или отключающего вентиля) обязательна.

10.5.8 При измерении давления неагрессивной жидкости (газа, пара), имеющий температуру выше 80° С, или при наличии колебаний давления среды приборы, монтируемые непосредственно на технологическом оборудовании или трубопроводах, должны быть снабжены защитными кольцеобразными или петлеобразными импульсными (сифонными) трубкам. При температуре ниже 80° С или при отсутствии колебаний давления установка таких защитных трубок не обязательна.

10.5.9 Отборы, предназначенные для измерения давления агрессивных жидкостей (газов), должны быть оборудованы разделительными сосудами, расположенными в непосредственной близости от отборного устройства.

10.5.10 Типы применяемых разделительных сосудов и жидкостей определяются уровнем температуры и вязкостью, а также агрессивностью рабочей среды. В качестве разделительной жидкости используется глицерин, трансформаторное масло (для вязких сред) или минеральное масло (для агрессивных сред). Монтаж разделительных сосудов производится согласно нормалям и рабочим чертежам проекта.

10.5.11 Приборы, используемые на оборудовании одного назначения, должны устанавливаться на одинаковом уровне.

10.5.12 Трубы импульсных линий для контрольно-измерительных приборов должны прокладываться так, чтобы исключить образование газовых пробок, с плавными изгибами и располагаться в местах, доступных для обслуживания и демонтажа. В случае необходимости при измерении давления жидкости (газа) в верхних (нижних) точках устанавливают специальные газо- или влагосборники. Соединение трубок импульсных линий с приборами выполняется накидными гайками с уплотнениями из материала, предусмотренного проектом.

10.5.13 Длина импульсных линий должна быть для манометров, мановакуумметров и вакуумметров:

– с одновитковой пружиной – не более 100 м;

– с многовитковой пружиной и с сильфоном – не более 30 м.

10.5.14 Минимально допустимый внутренний диаметр трубок должен быть при расстоянии между прибором и точкой измерения давления:

– до 20 м – не менее 3 мм;

– 20-50 м – не менее 6 мм;

– 50-100 м – не менее 9 мм.

Импульсные линии должны изготавливаться из медных или стальных трубок и испытываться одновременно с основными трубопроводами на прочность и герметичность.

10.6 Монтаж тягомеров и напоромеров

10.6.1 Прибор для измерения давления при установке тягомеров и напоромеров должен располагаться на расстоянии 3-50 м от места измерения давления. Температура окружающей среды в месте установки прибора должна быть равной 5-60° С, а относительная влажность – 30-80 %.

10.6.2 Срез заборной трубки должен располагаться перпендикулярно направлению потока газа (жидкости) и в таком месте, где скорость потока наименьшая, а гидравлические сопротивления и завихрения отсутствуют.

10.6.3 При измерении давления загрязненных газов кроме отборных устройств с защитными трубами применяются устройства с уклонами.

10.6.4 Соединительные линии должны прокладываться трубами диаметром не менее 15 мм, а при загрязненных газах – до 50 мм. Наименьший уклон соединительной линии должен быть не менее 0,01 в сторону отбора.

10.6.5 Подвод соединительной линии в месте измерения давления должен быть сверху. В нижних точках должны быть предусмотрены дренажные краны для спуска конденсата.

10.6.6 Соединительная линия перед вводом в эксплуатацию должна быть:

– продута сжатым воздухом при давлении 0,1-0,3 МПа;

– проверена на прочность гидравлическим испытанием при давлении 1,5 $P_{раб}$, но не менее 0,3 МПа.

10.7 Монтаж расходомеров

10.7.1 В качестве первичных преобразователей для измерения объемного расхода с созданием дополнительных гидравлических сопротивлений наибольшее применение получили нормализованные дроссельные сужающие устройства, ротаметры и тахометрические расходомеры с крыльчатой вертушкой (счетчики), встраиваемые в технологические трубопроводы.

В качестве приборов для дистанционного измерения расхода используется:

– в комплекте с сужающим устройством – дифманометр;

– в комплекте с крыльчатой вертушкой – преобразователь расхода импульсного типа.

Для измерения объемного расхода жидкости приборами, имеющими минимальные гидравлические сопротивления, получили распространение ультразвуковые и электромагнитные расходомеры типа теплосчетчиков-регистраторов "Взлет ТСР".

Ультразвуковой расходомер обеспечивает возможность измерения в одном трубопроводе (металлическом или полимерном) одной парой ультразвуковых преобразователей, входящие в состав расходомера, изготавливаются двух типов. К первому типу относят накладные преобразователи, которые устанавливаются на наружную стену трубопровода без его вскрытия. Ко второму типу относят врезные преобразователи, которые устанавливают в монтажные патрубки, или непосредственно в трубопроводы.

Электромагнитные расходомеры предназначены для измерения расхода различных электропроводных жидкостей (питьевой воды, водяного теплоносителя, столовой воды и др.) в широком диапазоне температуры и вязкости потока.

10.7.2 Ротаметры и счетчики встраиваются в технологические трубопроводы в соответствии с монтажными чертежами.

При этом необходимо соблюдать следующие требования:

– ротаметры устанавливаются на обводных линиях основных трубопроводов (для удобства демонтажа) после окончания монтажа и промывки трубопроводов;

– технологические трубопроводы в местах установки объемных и скоростных счетчиков должны иметь обводные линии с соответствующей запорной арматурой;

– гидравлические и пневматические испытания трубопроводов проводятся при установленных приборах;

– скоростные счетчики устанавливаются на прямых участках

трубопроводов в соответствии с типовыми чертежами конструкций узлов учета жидкостей;

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

10.7.3 Дифманометры монтируются вертикально:

– при одиночной установке – на полу (на типовых стойках) или на кронштейнах в соответствии с типовыми монтажными чертежами;

– при групповой установке – на типовых штативах рамной конструкции в соответствии с типовыми монтажными чертежами.

При измерении расхода жидкости (газа) дифманометр должен быть установлен ниже (выше) сужающего устройства. При этом соединительная линия должна быть проложена:

– *при установке дифманометра ниже сужающего устройства* – в одном направлении с уклоном;

– при установке дифманометра выше сужающего устройства – в одном направлении с уклоном или вертикально.

Если эти требования выполнить невозможно, то соответственно необходимо установить:

– в верхних точках соединительных линий вентили для выпуска газов или паров;

– в нижних точках конденсатосборников с устройством для продувки.

При измерении расхода нагретых газов необходимо обеспечить равенство температур в обеих соединительных линиях, для чего они должны теплоизолироваться.

10.7.4 Для установки теплосчетчиков необходимо выбрать место врезки преобразователей расхода (ПР), исходя из следующих условий:

– ПР лучше располагать в той части трубопровода, где пульсация и завихрения жидкости минимальные;

– в месте установки в трубопроводе не должен скапливаться воздух, т.е. ПР не должен располагаться в самой верхней точке трубопровода; *лучшее место для монтажа – нижний либо восходящий участок трубопровода;*

– внутренний канал ПР должен быть всегда заполнен жидкостью;

– до и после места установки ПР должны быть прямолинейные участки трубопровода длиной не менее 2-х диаметров трубопровода и без каких-либо элементов, искажающих поток жидкости;

– стрелка на ПР должна совпадать с направлением потока жидкости.

10.7.5 Теплосчетчики должны включаться в работу только после:

– полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока теплоносителя (слив, перекрытие потока теплоносителя и т.п.);

– 30-ти минутной промывки электромагнитного преобразователя расхода потоком жидкости.

10.7.6 Перед вводом в эксплуатацию теплосчетчиков необходимо:

– согласовать с теплоснабжающей организацией установочные данные счетчика;

– опломбировать составные части счетчика в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.8 Монтаж уровнемеров

10.8.1 Первичные преобразователи уровня (реле, датчики, уровнемеры, сигнализаторы) устанавливают по монтажным чертежам.

10.8.2 При монтаже приборов для измерения уровня жидкости следует:

– соединительные линии изготавливать из стальных бесшовных труб диаметром 8-10 мм;

– обеспечить уклон 0,1 горизонтальных трубок от емкости в сторону уравнительного сосуда;

– поплавки уровнемеров устанавливать так, чтобы перемещение поплавка и троса (тяги) происходило без затираний;

– обеспечить ход поплавка, чтобы был больше максимального изменения уровня.

10.8.3 В системах измерения уровня агрессивных или вязких жидкостей вместо уравнительных сосудов должны быть установлены разделительные сосуды. Соединительные линии от них до дифманометров заполняются специальной разделительной жидкостью.

10.8.4 В системах измерения уровня воды в паровом котле верхняя подводящая трубка (от котла к уравнительному сосуду) должна быть покрыта изоляцией.

10.9 Монтаж стационарных газоанализаторов

10.9.1 Монтаж приборов для физико-химического анализа и их отборных устройств должен производится в строгом соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей.

10.9.2 При монтаже стационарных приборов – анализаторов горячих газов контролю подлежат:

– соответствие собранной схемы проекту;

– становка газоотборного устройства;
– установка сернистого фильтра (при необходимости);
– прокладка газо- и водопроводных линий;
– установка шкафа газоанализатора;
– монтаж электрических соединений.

10.9.3 Газоотборная трубка устанавливается в середине газохода в прямом потоке отходящих газов. При этом защитный экран керамического фильтра должен быть обращен в сторону, противоположную направлению движения газов. В местах отбора не должно быть подсосов воздуха и вихревых потоков. Газоотводная трубка крепится к стене газохода с уклоном 0,03 в сторону газоанализатора для оттока конденсата. Место ввода трубки в газоход уплотняется асбестовой прокладкой и затягивается болтами.

10.9.4 При монтаже отборного устройства в обычной кирпичной стенке труба выполняется с ребрами по бокам и заделывается в отверстие стенки раствором из огнеупорной глины.

10.9.5 Отборные устройства, устанавливаемые в местах с высокой температурой, монтируют в трубе, охлаждаемой водой. Температура газов в месте отбора в этом случае должна быть в пределах 200-600° С; перед холодильником газоанализатора температура пробы газов должна быть не выше 100°С, а за холодильником – не выше 40° С.

10.9.6 Сернистый фильтр крепится рядом с местом отбора газов в целях сохранности газопроводной линии от коррозии.

10.9.7 Газопроводная линия прокладывается трубками диаметром 8 мм из меди или латуни. Вмятины и перегибы на трубках не допускаются.

Соединение трубок производится:
– с газоанализатором – развальцовкой;
– между собой – на муфтах с последующей пропайкой их краев.

10.9.8 Шкаф газоанализатора устанавливается в зоне с температурой 15 – 50° С обычно на кладке котла на расстоянии 50-100 мм от нее. Стена шкафа со стороны кладки должна быть изолирована листовым асбестом.

10.10 Монтаж трубных проводок

10.10.1 Настоящие правила распространяются на монтаж и испытание трубных проводок систем автоматизации, работающих при абсолютном давлении от 0,001 МПа (0,01 кгс/см^2) до 100 МПа (1000 кгс/см^2).

10.10.2 Трубные проводки должны прокладываться по кратчайшим расстояниям между соединяемыми приборами, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам возможно дальше от технологических агрегатов и электрооборудования, с минимальным количеством поворотов и пересечений, в местах, доступных для монтажа и обслуживания, не имеющих резких колебаний температуры окружающего воздуха, не подверженных сильному нагреванию или охлаждению, сотрясению и вибрации.

Трубные проводки всех назначений следует прокладывать на расстоянии, обеспечивающем удобство монтажа и эксплуатации.

10.10.3 Общая ширина группы горизонтальных и вертикальных трубных проводок, закрепляемых на одной конструкции, должна быть не более 600 мм при обслуживании проводки с одной стороны и 1200 мм – с двух сторон.

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

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

Направление и величина уклонов должны соответствовать указанным в рабочей документации, а при отсутствии таких указаний проводки должны прокладываться со следующими минимальными уклонами:

импульсные к манометрам для всех статистических давлений; мембранным или трубным тягонапоромерам – 1:50;

импульсные к расходомерам пара, жидкости, воздуха и газа, регуляторам уровня, сливные самотечные маслопроводы гидравлических струйных регуляторов и дренажные линии – 1:10.

Уклоны обогревающих трубных проводок должны соответствовать требованиям к системам отопления. Трубные проводки, требующие различных уклонов, закрепляемые на общих конструкциях, следует прокладывать по наибольшему уклону.

10.10.5 Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий должны иметь П-образные компенсаторы. Места установки компенсаторов и их число должны быть указаны в рабочей документации.

На трубных проводках, прокладываемых с уклоном, П-образные компенсаторы, "утки" и аналогичные устройства следует рас-

полагать так, чтобы они являлись наивысшей или наинизшей точкой трубной проводки и исключалась возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата.

10.10.6 Монтаж трубных проводок должен обеспечивать: прочность и плотность проводок, соединений труб между собой и присоединений их к арматуре, приборам и средствам автоматизации; надежность закрепления труб на конструкциях.

Крепление трубных проводок приваркой запрещается. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

Трубные проводки в местах подхода к оборудованию должны иметь разъемные соединения.

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

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

10.10.8 Арматура (вентили, краны редукторы и т. п.), устанавливаемая на трубных проводках из медных, алюминиевых и пластмассовых труб, должна быть жестко укреплена на конструкция.

10.10.9 Все трубные проводки должны быть замаркированы. Маркировочные знаки, наносимые на бирки, должны соответствовать маркировке трубных проводок, приведенной в рабочей документации.

Нанесение защитных покрытий должно производиться по хорошо очищенной и обезжиренной поверхности труб. Цвет окраски трубных проводок должен быть указан рабочей документацией.

Стальные трубы, предназначенные для защиты трубных проводок, должны быть окрашены снаружи. Пластмассовые трубы окраске не подлежат. Трубы из цветных металлов окрашиваются только в случаях, оговоренных в рабочей документации.

10.10.10 При монтаже пластмассовых труб и пневмокабелей необходимо применять минимальное количество соединений, максимально используя строительную длину труб и пневмокабеля.

Пластмассовые трубы и пневмокабели следует прокладывать по несгораемым конструкциям и укладывать по ним свободно, без натяжения, с учетом изменения длины от перепада температур.

В местах соприкосновения с острыми кромками металлических конструкций и крепежных деталей небронированные кабели и

пластмассовые трубы необходимо защищать прокладками (резина, поливинилхлорид), выступающими на 5 мм по обе стороны от кромок опор и крепежных скоб.

Детали крепления необходимо устанавливать так, чтобы не деформировать сечение пластмассовых труб и пневмокабелей.

Крепление пластмассовых труб и пневмокабелей на поворотах не допускается.

Вершина поворота при горизонтальной прокладке должна лежать на плоской сплошной опоре. На расстоянии 0,5–0,7 м от вершины поворота пластмассовые трубы и пневмокабели должны быть закреплены подвижными креплениями.

10.10.11 Пластмассовые трубы и пневмокабели, проложенные открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола, должны быть защищены от повреждений металлическими кожухами, трубами или другими устройствами. Конструкция защитных устройств должна допускать их свободный демонтаж и обслуживание трубных проводок.

Участки труб длиной до 1 м у приборов, исполнительных механизмов и средств автоматизации, установленных на технологических трубопроводах и аппаратах, допускается не защищать.

10.10.12 Трубные проводки из пластмассовых труб, по которым транспортируются жидкости или влажные газы, а также пластмассовые трубы при температуре окружающей или заполняющей среды 40°С и выше, должны прокладываться на горизонтальных участках на сплошных несущих конструкциях, а на вертикальных участках расстояние между креплениями должно быть уменьшено вдвое по сравнению с указанными в таблице 10.1.

Таблица 10.1(СНиП 3.05.07-85, таблица 1)

Наружный диаметр трубы или пучка труб Dн, мм	Расстояние между местами крепления, м, при прокладке	
	горизонтальной	вертикальной
До 10	0,3	0,5
Св. 10 до 25	0,5	0,8

10.10.13 При прокладке пневмокабелей на кабельных конструкциях должны быть выполнены следующие условия:

– пневмокабели должны быть уложены в один слой;

– стрела провеса должна образовываться только под действием собственного веса пневмокабеля и не должна превышать 1 % длины пролета.

Крепление при горизонтальной прокладке должно осуществляться через одну опору.

10.10.14 При монтаже металлических трубных проводок допускается применение любых способов сварки, обеспечивающих качественное выполнение соединений, если вид или способ сварки не оговорен рабочей документацией.

10.11 Монтаж оптических кабелей

10.11.1 Перед монтажом оптического кабеля следует проверить его целостность и коэффициент затухания оптического сигнала.

10.11.2 Прокладка оптических кабелей выполняется в соответствии с рабочей документацией способами, аналогичными принятым при прокладке электрических и трубных проводок, а также кабелей связи.

Оптические кабели не допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе совместно с другими видами проводок систем автоматизации.

Двухволоконные кабели запрещается прокладывать по кабельным полкам.

Запрещается для прокладки оптического кабеля использовать вентиляционные каналы и шахты.

10.11.3 Оптические кабели, прокладываемые открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола помещения или площадок обслуживания, должны быть защищены механическими кожухами, трубами или другими устройствами в соответствии с рабочей документацией.

10.11.4 Прокладка оптического кабеля должна выполняться при климатических условиях, определенных в технических условиях на кабель. Прокладку оптического кабеля при температуре воздуха ниже минус 15°С или относительной влажности более 80 % выполнять не допускается.

10.11.5 В местах подключения оптического кабеля к приемопередающим устройствам, а также в местах установки соединительных муфт необходимо предусматривать запас кабеля. Запас должен быть не менее 2 м у каждого сращиваемого оптического кабеля или приемопередающего устройства.

10.11.6 Оптический кабель следует крепить на несущих конструкциях при вертикальной прокладке, а также при прокладке непосредственно по поверхности стен помещений – по всей длине через 1 м; при горизонтальной прокладке (кроме коробов) – в местах поворота.

На поворотах оптический кабель необходимо крепить с двух сторон угла на расстоянии, равном допустимому радиусу изгиба кабеля, но не менее 100 мм, считая от вершины угла. Радиус поворота оптического кабеля должен отвечать требованиям технических условий на кабель.

При прокладке оптического кабеля по одиночным опорам эти опоры должны быть установлены не более чем через 1 м, а кабель должен быть закреплен на каждой опоре.

10.11.7 Смонтированный оптический кабель следует подвергать контролю путем измерения затухания сигналов в отдельных волокнах оптического кабеля и проверки его на целостность. Результаты контроля оформляются протоколом измерений оптических параметров смонтированного оптического кабеля.

10.12 Испытание трубных проводок

10.12.1 Полностью смонтированные трубные проводки должны испытываться на прочность и плотность в соответствии со СНиП 3.05.05-84 и с требованиями настоящего подраздела.

Вид (прочность, плотность), способ (гидравлический, пневматический), продолжительность и оценка результатов испытаний должны приниматься в соответствии с рабочей документацией.

10.12.2 Величину пробного давления (гидравлического и пневматического) на прочность и плотность в трубных проводках (импульсных, дренажных, питающих, обогревающих, охлаждающих, вспомогательных при отсутствии указаний в рабочей документации следует принимать в соответствии со СНиП 3.05.05-84.

Трубные проводки, заполняемые воздухом при рабочем давлении Рр = 0,14 МПа (1,4 кгс/см^2), следует испытывать на прочность и плотность пневматическим способом пробным давлением Рпр = 0,3 МПа (3 кгс/см^2).

10.12.3 Испытания пластмассовых трубных проводок и пневмокабелей должны производиться при температуре испытательной среды, не превышающей 30°С.

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

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

– внешнему осмотру с целью обнаружения дефектов монта-

жа, соответствия их рабочей документации и готовности к испытаниям;

– продувке, а при указании в рабочей документации – промывке.

Продувка трубных проводок должна производиться сжатым воздухом или инертным газом, осушенным и очищенным от масла и пыли.

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

Продувка трубных проводок должна производиться давлением, равным рабочему, но не более 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Продувку следует производить в течение 10 мин до появления чистого воздуха.

Продувка трубных проводок, работающих при избыточном давлении до 0,1 МПа (1 кгс/вк.см) следует производить воздухом давлением не более 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

10.12.5 Промывку трубных проводок следует производить до устойчивого появления чистой воды из выходного патрубка или спускного устройства промываемых трубных проводок.

По окончании промывки трубные проводки должны быть полностью освобождены от воды и при необходимости продуты сжатым воздухом.

10.12.6 При гидравлическом и пневматическом испытании рекомендуются следующие ступени подъема давления:

1-я – 0,3 Рпр;

2-я – 0,6 Рпр;

3-я – до Рпр;

4-я – снижается до Рр (для трубных проводок с Рр до 0,2 МПа (2 кгс/см^2) рекомендуется только 2-я ступень).

Давление на 1- и 2-й ступенях выдерживается в течение 1-3 мин; в течение этого времени по показаниям манометра устанавливается отсутствие падения давления в трубной проводке.

Пробное давление (3-я ступень) выдерживается в течение 5 мин.

На трубопроводах давлением Рр = 10 МПа пробное давление выдерживается 10-12 мин.

Подъем давления на 3-ю ступень является испытанием на прочность.

Рабочее давление (4-я ступень) выдерживается в течение времени, необходимого для окончательного осмотра и выявления дефектов. Давление 4-й ступени является испытанием на плотность.

10.12.7 Дефекты устраняются после снижения давления в трубной проводке до атмосферного.

После устранения дефектов испытание повторяется.

10.12.8 Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если за время испытания на прочность не произошло падения по манометру и при последующем испытании на плотность в сварных швах и соединениях не обнаружено утечек.

По окончании испытаний должен быть составлен акт.

10.12.9 Трубные проводки, заполняемые горючими, токсичными и сжиженными газами (кроме газопроводов с давлением до 0,1 МПа (1 кгс/см^2), трубные проводки, заполняемые кислородом, а также трубные проводки на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см^2), на абсолютное давление от 0,001 до 0,095 МПа (от 0,01 до 0,95 кгс/см^2) должны подвергаться дополнительным испытаниям на плотность с определением падения давления.

10.12.10 Для трубных проводок на давление 10-100 МПа (100-1000 кгс/см^2) перед испытаниями на плотность с определением падения давления на трубных линиях должны быть установлены предохранительные клапаны, предварительно отрегулированные на открытие при давлении, превышающем рабочее на 8 %. Предохранительные клапаны должны быть предусмотрены рабочей документацией.

10.12.11 Испытание на плотность с определением падения давления производится воздухом или инертным газом пробным давлением, равным рабочему (Рпр = Рр), кроме трубопроводов на абсолютное давление от 0,001 до 0,095 МПа (от 0,01 до 0,95 кгс/см^2), которые должны испытываться следующим давлением:

– трубопроводы, заполняемые горючими, токсичными и сжиженными газами – 0,1 МПа (1 кгс/см^2);

– трубопроводы, заполняемые обычными средами, – 0,2 МПа (2 кгс/см^2).

10.12.12 Продолжительность дополнительного испытания на плотность и время выдержки под пробным давлением устанавливается в рабочей документации, но должно быть не менее для трубопроводов:

– на давление от 10 до 100 МПа (от 100 до 1000 кгс/см^2) – 24 ч;

– для горючих, токсичных и сжиженных газов – 24 ч;

– заполняемых кислородом – 12 ч;

– на абсолютное давление от 0,001 до 0,095 МПа – 12 ч.

10.12.13 Трубные проводки считаются выдержавшими испытание, если падение давления в них не превышает значений, указанных в таблице 10.2

Таблица 10.2 (СНиП 3.05.07-85, таблица 2)

Трубные проводки	Допускаемое падение давления, % за 1 ч, для рабочих сред		
	токсичные горючие газы	прочие горючие газы	воздух и инертные газы
На давление 10–100 МПа (100–1000 кгс/см^2)	0,05	0,1	0,2
Горючих, токсичных и сжиженных газов	0,05	0,1	–

Указанные нормы относятся к трубным проводкам 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 $K = 50 / D_y$, где D_y – условный проход испытываемой трубной проводки, мм.

10.12.14 По окончании испытаний трубных проводок на плотность с определением падения давления за время испытаний должен быть составлен акт.

10.13 Индивидуальные испытания систем автоматизации

10.13.1 К приемке рабочей комиссии предъявляются системы автоматизации в объеме, предусмотренном рабочей документацией, и прошедшие индивидуальные испытания.

При индивидуальном испытании следует проверить:

– соответствие смонтированных систем автоматизации рабочей документации и требованиям настоящих правил;

– трубные проводки на прочность и плотность;

– сопротивления изоляции электропроводок;

– измерения затухания сигналов в отдельных волокнах смонтированного оптического кабеля по специальной инструкции.

10.13.2 При проверке смонтированных систем на соответствие рабочей документации проверяется соответствие мест установки приборов и средств автоматизации, их типов и технических характеристик спецификации оборудования, соответствие требованиям эксплуатационным инструкциям способов установки приборов,

средств автоматизации, щитов и пультов, других средств, электрических и трубных проводок.

10.13.3 Испытание трубных проводок на прочность и плотность осуществляют в соответствии с подразделом 10.12.

Проверку сопротивления изоляции электроприборов производят мегомметром на напряжение 500–1000 В, сопротивление изоляции не должно быть менее 0,5 МОм. По результатам измерения сопротивления изоляции составляется протокол.

10.13.4 После окончания работ по индивидуальному испытанию оформляется акт приемки смонтированных систем автоматизации, к которому прилагаются документы по позициям 4–10, 13, 18 приложения 33.

Допускается передача монтажных работ под наладку отдельными системами или отдельными частями комплекса (например, диспетчерских и операторских и т.п.). Сдача смонтированных систем автоматизации оформляется актом по форме, приведенной в приложении 34.

10.14 Пусконаладочные работы по системам автоматизации

10.14.1 В период индивидуальных испытаний и комплексного опробования технологического оборудования заказчик или по его поручению пусконаладочная организация должны обеспечить ввод в действие систем автоматизации, необходимых для проведения испытания или опробования технологического оборудования в соответствии с проектом и техническими условиями предприятий-изготовителей.

К началу производства работ по наладке систем автоматизации заказчик должен привести в работоспособное состояние всю регулирующую и запорную арматуру, на которой смонтированы исполнительные механизмы систем автоматизации; ввести в действие системы автоматического пожаротушения и сигнализации.

10.14.2 Пусконаладочные работы по системам автоматизации осуществляются в три стадии.

10.14.3 На первой стадии выполняются подготовительные работы, а также изучается рабочая документация систем автоматизации, основные характеристики приборов и средств автоматизации. Осуществляется проверка приборов и средств автоматизации с необходимой регулировкой отдельных элементов аппаратуры.

При проверке приборов и средств автоматизации проверяют соответствие основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей. Результаты проверки и регулировки фиксируются в акте или паспорте аппаратуры. Неисправные приборы и средства автоматизации передаются заказчику для ремонта или замены.

10.14.4 На второй стадии выполняются работы по автономной наладке систем автоматизации после завершения их монтажа.

При этом осуществляется:

– проверка монтажа приборов и средств автоматизации на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации и рабочей документации; обнаруженные дефекты монтажа приборов и средств автоматизации устраняются монтажной организацией;

– замена отдельных дефектных элементов: ламп, диодов, резисторов, предохранителей, модулей и т.п. на исправные, выдаваемые заказчиком;

– проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;

– фазировка и контроль характеристик исполнительных механизмов;

– настройка логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления; проверка правильности происхождения сигналов;

– предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройка параметров аппаратуры систем;

– подготовка к включению и включение в работу систем автоматизации для обеспечения индивидуального испытания технологического оборудования и корректировка параметров настройки аппаратуры систем в процессе их работы;

– оформление исполнительной документации.

10.14.5 На третьей стадии выполняются работы по комплексной наладке систем автоматизации, доведению параметров настройки приборов и средств автоматизации, каналов связи до значений, при которых системы автоматизации могут быть использованы в эксплуатации. При этом осуществляется в комплексе:

– определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа или "ложного"

срабатывания их, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

– определение соответствия пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, правильности отработки выключателей;

– определение расходных характеристик регулирующих органов и приведение их к требуемой норме с помощью имеющихся в конструкции элементов настройки;

– подготовка к включению и включение в работу систем автоматизации для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

– уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки систем с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

– испытание и определение пригодности систем автоматизации для обеспечения эксплуатации оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;

– анализ работы систем автоматизации в эксплуатации;

– оформление производственной документации.

Снятие расходных характеристик и определение пропускной способности регулирующих органов следует производить при условии соответствия параметров среды в трубопроводе нормам, установленным стандартом, рабочей документацией или паспортом на регулирующую арматуру.

Корректировку установленных рабочей документацией или другой технологической документацией значений срабатывания элементов и устройств систем сигнализации и защиты следует производить только после утверждения заказчиком новых значений.

Для подготовки систем автоматизации к работе в период комплексного опробования технологического оборудования заказчик должен передать пусконаладочной организации перечень необходимых к включению систем и график их включения.

10.14.6 Пусконаладочные работы по системам автоматизации следует проводить в соответствии с требованиями, приведенными в рабочей документации, инструкциях предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации или в отраслевых правилах приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов.

10.14.7 Объем и условия пусконаладочных работ по отдельным системам автоматизации определяются в программе, раз-

работанной пусконаладочной организацией и утвержденной заказчиком.

10.14.8 Результаты проведения пусконаладочных работ оформляются протоколом, в который заносятся оценка работы системы, выводы и рекомендации. Реализация рекомендаций по улучшению работы систем автоматизации осуществляется заказчиком.

10.14.9 Передача систем автоматизации в эксплуатацию производится по согласованию с заказчиком как по отдельно налаженным системам, так и комплексно по автоматизированным установкам, узлам технологического оборудования и цехам.

При сдаче систем автоматизации в эксплуатацию налаженным системам оформляется акт приемки в эксплуатацию систем автоматизации в соответствии с приложением 34.

К акту должна прилагаться следующая документация:

– перечень установок устройств, приборов и средств автоматизации и значений параметров настройки систем автоматического управления (регулирования);

– программы и протоколы испытаний систем автоматизации;

– принципиальная схема рабочей документации автоматизации со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе производства пусконаладочных работ (один экземпляр);

– паспорта и инструкции предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе пусконаладочных работ.

10.14.10 Окончание пусконаладочных работ фиксируется актом о приемке систем автоматизации в эксплуатацию в объеме, предусмотренном проектом.

11 АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ

11.1 Общие положения

11.1.1 Правила данного раздела распространяются на работы по устройству антикоррозионных покрытий технологического оборудования и трубопроводов для защиты от коррозии, возникающей под воздействием агрессивных сред промышленных производств и грунтовых вод. Приводятся общие технические требования к производству работ в условиях строительной площадки. Кроме приведенных требований работы по антикоррозионной защите регламентируются специальными техническими условиями и особыми инструкциями.

Настоящие правила не распространяются на технологическое оборудование, нанесение защитных покрытий на которое в соответствии с ГОСТ 24444-87 предусмотрено предприятиями-изготовителями.

11.1.2 Контроль качества и приемка антикоррозионных работ должны производиться в соответствии с требованиями действующих СНиП 3.01.01-85*, СНиП 2.03.11-85, СНиП 3.04.03-85, СНиП 3.05.04-85, ГОСТ 9.402-80*, ГОСТ 9.104-79*.

11.1.3 Антикоррозионную защиту поверхности технологического оборудования непосредственно на месте его монтажа допускается выполнять:

– штучными кислотоупорными материалами;

– химически стойкими полимерными листовыми материалами и слоистыми пластиками (стеклоткань, хлорированная ткань и др.);

– мастичными составами;

– лакокрасочными материалами на основе эпоксидных и других смол;

– гуммировочными.

11.1.4 Нанесение защитных покрытий на стальные трубопроводы и емкости на месте их сооружения допускается при:

– изоляции сварных стыков и мелких фасонных частей;

– исправлении мест повреждения защитного покрытия;

– изоляции емкостей, монтируемых на месте установки из отдельных элементов.

11.1.5 Производственный контроль качества работ должен осуществляться на всех этапах подготовки и выполнения антикоррозионных работ.

11.1.6 При входном контроле проверяют наличие и комплектность рабочей документации, соответствие материалов государственным стандартам и техническим условиям, а также производят освидетельствование защитных покрытий технологического оборудования, нанесенных на заводе-изготовителе.

11.1.7 При операционном контроле проверяют подготовку поверхности, соблюдение условий производства антикоррозионных работ (температуру и влажность окружающего воздуха и защищаемых поверхностей, чистоту сжатого воздуха), толщину отдельных слоев и общую толщину законченного защитного покрытия, полноту заполнения швов и их размеры при производстве футеровочных и облицовочных работ, время выдержки отдельных слоев и качество законченного защитного покрытия.

По мере выполнения законченных промежуточных видов антикоррозионных работ должно производиться их освидетельствование. К законченным промежуточным видам антикоррозионных работ следует относить: основание (защищаемую поверхность), подготовленное под выполнение последующих работ; огрунтовку поверхностей (независимо от числа нанесенных слоев грунта); непроницаемый подслой защитного покрытия; каждое полностью законченное промежуточное покрытие одного вида (независимо от числа нанесенных слоев); специальную обработку поверхности защитного покрытия (вулканизацию гуммировочного покрытия, окисловку швов футеровочного или облицовочного покрытия).

При промежуточной приемке антикоррозионных работ (с освидетельствованием работ) проверке подлежат:

– подготовка защищаемых поверхностей (очистка поверхностей и испытания на герметичность качества швов и т. п.);

– грунтовка поверхностей;

– выполнение элементов антикоррозионной защиты;

– выполнение непроницаемого слоя;

– установка вкладышей в штуцера и их разделка;

– данные о результатах проверки примененных материалов.

Результаты производственного контроля качества работ должны заноситься в журнал производства антикоррозионных работ.

11.1.8 При приемочном контроле выполненных защитных покрытий проверяют их сплошность, сцепление с защищаемой поверхностью и толщину, герметичность слоев и сварных швов обкладки, полноту заполнения и размеры швов между штучными материалами защитных покрытий, ровность облицовочных покрытий.

При необходимости допускается вскрытие защитных покрытий, о чем делается соответствующая запись в журнале производства антикоррозионных работ.

11.1.9 Работы по нанесению защитных покрытий, как правило, следует выполнять при температуре окружающего воздуха, защитных материалов и защищаемых поверхностей не ниже:

– 10°С – для лакокрасочных защитных покрытий, приготовленных на основе природных смол; мастичных материалов; оклеечных защитных покрытий на основе битумнорулонных материалов, полиизобутиленовых пластин, пластин «Бутилкор-С» , дублированного полиэтилена; гуммировочных покрытий; облицовочных и футеровочных покрытий, устанавливаемых на кислотоупорных силикатных замазках, на мастиках битуминоль;

– 15°С – для лакокрасочных армированных и неармированных покрытий, а также наливных покрытий материалами, приготовленными на синтетических смолах; мастичных покрытий из наирита и герметиков, приготовленных на основе синтетических каучуков; покрытий из листовых полимерных материалов; облицовочных и футеровочных покрытий, выполняемых на замазках арзамит, фуранкор, полиэфирных, эпоксидных и смешанных эпоксидных смол;

– 25°С – для нанесения покрытий «Полан».

При необходимости допускается выполнение отдельных видов защитных покрытий при более низких температурах с учетом специально разработанной для этих целей технической документации, согласованной в установленном порядке.

11.1.10 В зимнее время антикоррозионные работы следует производить в отапливаемых помещениях или укрытиях. При этом температура воздуха, защитных материалов и защищаемых поверхностей должна соответствовать требованиям п. 11.1.9.

При использовании полимерных липких лент и оберточных материалов, предназначенных для изоляции трубопроводов и емко-

стей в зимнее время, ленты и обертки перед нанесением необходимо выдерживать не менее 48 ч в помещении с температурой не ниже 15° С.

11.1.11 Не допускается устройство защитных покрытий на открытых аппаратах, оборудовании, трубопроводах, газоходах, находящихся вне помещений во время атмосферных осадков. Непосредственно перед нанесением защитных покрытий защищаемые поверхности должны быть просушены.

11.1.12 Работы по защите оборудования, газоходов и трубопроводов от коррозии следует выполнять после окончания всех предшествующих строительно-монтажных работ, в процессе производства которых защитное покрытие может быть повреждено.

11.1.13 Антикоррозионная защита оборудования, как правило, должна выполняться до монтажа съемных внутренних устройств (мешалок, нагревательных элементов и др.). При поставке оборудования с предприятия-изготовителя со смонтированными внутренними устройствами они должны быть демонтированы до начала антикоррозионных работ.

11.1.14 При приемке от предприятий-изготовителей стальных строительных конструкций, а также технологического оборудования должно быть освидетельствовано нанесенное на них антикоррозионное покрытие, предусмотренное стандартами или техническими условиями.

11.1.15 Испытания на герметичность оборудования, трубопроводов проводят после окончания монтажа и подготовки металлической поверхности под антикоррозионную защиту.

11.1.16 Антикоррозионная защита должна выполняться в следующей технологической последовательности:

– подготовка защищаемой поверхности под защитное покрытие;

– подготовка материалов;

– нанесение грунтовки, обеспечивающей сцепление последующих слоев защитных покрытий с защищаемой поверхностью;

– нанесение защитного покрытия;

– сушка покрытия или его термообработка.

11.2 Подготовка металлической поверхности под защитное покрытие

11.2.1 Металлическая поверхность, подготовленная к производству антикоррозионных работ, не должна иметь заусенцев, острых кромок, сварочных брызг, наплывов, прожогов, остатков флюса,

дефектов, возникающих при прокатке и литье в виде неметаллических макровключений, раковин, трещин, неровностей, а также солей, жиров и загрязнений.

11.2.2 Перед нанесением защитных покрытий поверхности стальных аппаратов, газоходов и трубопроводов следует очистить от оксидов струйным способом с применением дробеструйных установок, механическими щетками или преобразователями ржавчины.

11.2.3 Поверхности стальных строительных конструкций, предусмотренных к обработке преобразователями (модификаторами) ржавчины, должны очищаться только от отслаивающихся пленок ржавчины или окалины. Допускаемая для модификации толщина продуктов коррозии, как правило, составляет не более 100 мкм.

11.2.4 Степень очистки от оксидов металлических конструкций оборудования и подлежащих антикоррозионной защите, должна соответствовать виду защитного покрытия, приведенного в таблице 11.1

Таблица 11.1 (СНиП 3.04.03-85, таблица 1)

Защитные покрытия	Степень очистки по ГОСТ 9.402-80		
	вторая	третья	четвертая
Лакокрасочные на основе смол:			
– природных;	-	+	-
– синтетических.	+	-	-
Мастичные:			
– неорганические на основе жидкого стекла;	-	+	-
– органические на основе смол:			
– природных;	-	+	-
– синтетических.	+	-	-
Оклеечные:			
– на битумных и битумно-резиновых мастиках;	-	-	+
– на синтетических клеях;	+	-	-
– асбестом на жидком стекле.	-	-	+
Гуммировочные	+	-	-
Футеровочные и облицовочные на вяжущих, приготовленных на основе:			
- жидкого стекла;	-	+	-
- синтетических смол;	+	-	-
- природных смол	-	-	+
"Полан-М"	+	-	-
"Полан-2М"	-	-	+

11.2.5 Соответствие степени очистки металлических поверхностей виду защитного покрытия согласно таблицы 11.1 следует проверять непосредственно перед нанесением защитного покрытия.

11.2.6 При абразивной очистке на обрабатываемой поверхности должно быть исключено образование конденсата.

11.2.7 После очистки металлическую поверхность необходимо обеспылить механическим способом или распылителями.

11.3 Операционный контроль качества антикоррозионных работ

11.3.1 Защита штучными материалами технологического оборудования (футеровка) должна выполняться в следующей последовательности:

– приготовление химически стойких замазок (растворов);

– нанесение и сушка грунтовки (при футеровке металлического оборудования без органического подслоя) или шпатлевки;

– футеровка оборудования;

– сушка футеровки;

– окисловка (при необходимости) швов.

11.3.1.1 Перед футеровкой на битумных и полимерных составах штучные материалы должны быть огрунтованы по граням и с тыльной стороны соответствующими грунтовками. Число слоев футеровки и вид химически стойких замазок (растворов) указывают в проекте.

11.3.1.2 Конструктивные размеры прослоек и швов при футеровке технологического оборудования штучными материалами на различных химически стойких замазках (растворах) приведены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 (СНиП 3.04.03-85, таблица 5)

Вид работы	Материал	Толщина прослойки, мм	Ширина шва, мм
1. Футеровка на химически стойких силикатных замазках, в том числе комбинированным способом	Кирпич	10	5
	Плитка керамическая (прямая и фасонная), шлакоситалловая, каменное литье	8	3
2. То же, с разделкой швов при футеровке в пустошовку	Кирпич	10	8
	Плитка керамическая, шлакоситалловая, каменное литье	8	5

Окончание таблицы 11.2 (СНиП 3.04.03-85, таблица 5)

Вид работы	Материал	Толщина прослойки, мм	Ширина шва, мм
3. Футеровка на цементно-песчаном растворе, в том числе комбинированным способом	Кирпич	15	8
	Плитка керамическая (прямая и фасонная), шлакоситалловая, каменное литье	15	3
4. То же, с разделкой швов при футеровке в пустошовку	Кирпич	15	8
	Плитка керамическая, шлакоситалловая, каменное литье	15	5
5. Футеровка на замазках "Арзамит", эпоксидной и др. на основе органических смол	Кирпич, блоки углеграфитированные	5	5
	Плитка керамическая (прямая и фасонная), шлакоситалловая, каменное литье, АТМ–1	3	3

Примечания:

1. При кладке впустошовку глубина незаполнения замазкой (раствором) швов не должна превышать, мм: 20 – для кирпича и плитки толщиной более 50 мм; 15 – для плитки толщиной от 20 до 50 мм.

2. При облицовке и футеровке плитками толщиной менее 20 мм швы между ними не разделываются.

11.3.1.3 Сушку облицовки и футеровки следует выполнять послойно в соответствии с технологическими инструкциями.

Футеровка на химически стойких замазках должна высушиваться при температуре не ниже 10° С до достижения адгезионной прочности кислотоупорной силикатной замазки 1,5–2,0 МПа; замазки "Арзамит-5" для кислотоупорных керамических изделий 2,0–3,0 МПа, для углеграфитированных 3,0–3,5 МПа.

Футеровку или облицовку на синтетических смолах следует выдерживать при температуре 15–20° С, как правило, в течение 15 суток. Допускается уменьшение сроков выдержки футеровки и облицовки по режиму, определяемому специальными инструктивными указаниями.

11.3.1.4 Окисловку швов, если она предусмотрена проектом, следует производить после сушки футеровки или облицовки путем двукратной промазки 20–40%-ным раствором серной или 10%-ной соляной кислоты.

11.3.1.5 Оборудование и сборные части цилиндрических газоходов и трубопроводов допускается футеровать кислотоупорными штучными изделиями до их монтажа, при этом должен быть произведен дополнительный расчет указанных конструкций на монтажные нагрузки.

11.3.1.6 При футеровке аппаратов с коническими днищами кирпич укладывают кольцами, начиная от центра конуса и постоянно приближаясь к стенкам аппарата, чередуя прямой и клиновой кирпичи.

11.3.2 Нанесение лакокрасочных защитных материалов должно выполняться в следующей последовательности:

– нанесение и сушка грунтовок;

– нанесение и сушка шпатлевок (при необходимости);

– нанесение и сушка покрывных слоев;

– выдержка или термическая обработка покрытия.

Способ нанесения, толщина отдельных слоев, влажность воздуха и время сушки каждого слоя, общая толщина защитного покрытия определяются технологической документацией.

11.3.3 Устройство армированных лакокрасочных покрытий следует выполнять в следующей последовательности:

– нанесение и сушка грунтовки;

– нанесение клеящего состава с одновременной приклейкой и прикаткой армирующей ткани и выдержкой ее в течение 2-3 ч;

– пропитка наклеенной ткани составом и его сушка;

– послойное нанесение защитных составов с сушкой каждого слоя;

– выдержка нанесенного защитного покрытия.

11.3.4 Подготовка стеклотканевых материалов заключается в раскрое полотнищ с учетом нахлестки на 100-120 мм в продольных и на 150-200 мм в поперечных стыках.

11.3.5 Защита гуммировочными покрытиями должна выполняться в следующей технологической последовательности:

– обкладка защищаемой поверхности резиновыми заготовками;

– проверка сплошности обкладки дефектоскопом;

– подготовка к вулканизации;

– вулканизация резиновых обкладок.

На сварные швы, углы и другие выступающие части защищаемой поверхности предварительно должны быть наклеены полосы шириной до 50 мм и шпонки из гуммировочных материалов.

11.3.5.1 Подготовленные защищаемые поверхности перед оклейкой гуммировочными материалами следует протереть бензи-

ном, просушить и промазать клеями, марки которых соответствуют гуммировочным материалам.

11.3.5.2 Заготовки перед наклейкой должны быть промазаны клеем и выдержаны в течение 40–60 мин. Заготовки следует наклеивать внахлестку, перекрывая стыки на 40–50 мм, или встык и приклеивать их роликами до удаления пузырьков воздуха. Места стыков при наклейке встык должны быть перекрыты лентами шириной 40 мм. Швы обкладки следует располагать на расстоянии не менее 80 мм от сварных швов металла.

11.3.5.3 Раскроенные заготовки следует приклеивать, как правило, предварительно дублированными. Более чем в три слоя резину дублировать не рекомендуется. При толщине обкладки 6 мм рекомендуется вести гуммирование послойно в два приема.

11.3.5.4 Вулканизация гуммировочного покрытия осуществляется острым паром, горячей водой или 40%-ным раствором хлористого кальция (при открытой вулканизации) и острым паром (при закрытой вулканизации под давлением).

Технология выполнения гуммировочных работ должна соответствовать требованиям технологических инструкций.

11.3.6 Устройство мастичных защитных покрытий должно выполняться в следующей технологической последовательности:

– наклейка стеклоткани в местах сопряжения защищаемых поверхностей для последующего устройства наливных покрытий;

– нанесение и сушка грунтовок;

– нанесение мастичных покрытий и их сушка.

Состав, число слоев, время сушки, общая толщина защитного покрытия определяются технической документацией.

Мастичные покрытия должны наноситься слоями толщиной не более 3 мм каждый.

11.4 Контроль качества антикоррозийных работ

11.4.1 После окончания всех работ по защите от коррозии следует производить освидетельствование и приемку защитного покрытия в целом с оформлением соответствующего акта, форма которого приведена в приложении 35.

При окончательной приемке должны быть предъявлены:

– акты освидетельствования скрытых работ;

– журналы работ;

– исполнительные чертежи с указанием всех отступлений от

проекта и документы, подтверждающие согласие заказчика и проектной организации на внесенные изменения.

11.4.2 Методы проверки показателей качества защитных покрытий приведены в таблице 11.3.

Таблица 11.3 (СНиП 3.04.03-85, приложение 3)

Вид защитного покрытия	Показатели качества защитных покрытий	Методы проверки	Допустимые отклонения
1	2	3	4
1. Лакокрасочное	Внешний вид	Визуальным осмотром	Не допускаются потеки, пузырьки, включения, механические повреждения
	Толщина	По металлической поверхности – толщиномером. По бетонной поверхности – визуально или микрометром на образцах (фольге), окрашенных одновременно с защищаемой поверхностью	Допускается отклонение по толщине в пределах 10 %
	Сплошность	По металлической поверхности – электроискровым дефектоскопом. По бетонной поверхности – визуальным осмотром	–
	Адгезия	По металлической поверхности – методом решетчатых надрезов в соответствии с ГОСТ 15140 -78* (для лакокрасочных защитных покрытий)	–
2. Лакокрасочное армированное	Внешний вид	Визуальным осмотром	см. п.1
	Толщина	см. п.1	–
	Сплошность	см. п.1	–

Продолжение таблицы 11.3 (СНиП 3.04.03-85, приложение 3)

1	2	3	4
	Сцепление с защищаемой поверхностью	Простукиванием деревянным молотком	Не должно быть изменения звука; допускается не более двух отслоений площадью поверхности до 20 см^2 на 1 м^2
	Полнота отверждения	Протиркой поверхности тампоном, смоченным в растворителе (за исключением перхлорвиниловых смол)	На тампоне не должен оставаться лакокрасочный материал
3. Мастичное	Внешний вид	Визуальным осмотром	Не допускаются трещины, потеки, бугры, открытые поры, посторонние включения и механические повреждения
	Толщина	По металлической поверхности магнитным толщиномером	–
	Сплошность	Визуальным осмотром – электропроводных покрытий; электроискровым дефектоскопом – неэлектропроводных покрытий	–
	Сцепление с защищаемой поверхностью	Простукиванием стальным молоточком	Не должно быть изменения звука
	Полнота отверждения	Прочерчиванием линий на поверхности покрытия металлическим шпателем или мастерком	Должны оставаться полосы светлого цвета
4. Оклеечное	Внешний вид	Визуальным осмотром	Не допускаются механические повреждения и пропуски в швах (герметизация швов)

Продолжение таблицы 11.3 (СНиП 3.04.03-85, приложение 3)

1	2	3	4
	Сплошность	Для защитного покрытия из полиизобутилена – однократным наливом воды до рабочего уровня и выдержкой в течение 24 ч (для аппаратов и сооружений, предназначенных под налив); для остальных покрытий – визуально	–
	Сцепление с защищаемой поверхностью	Простукиванием поверхности деревянным молоточком	Не должно быть изменения звука
5. Из жидких резиновых смесей	Внешний вид	Визуальным осмотром	Не допускаются пузыри, механические повреждения и посторонние включения
	Толщина	По металлической поверхности толщиномером	Для покрытий "Полан" допускаются наплывы толщиной не более 4 мм и площадью поверхности до 20 $см^2$ на 1 $м^2$, но не более 5 % общей площади покрытия
	Сплошность	По металлической поверхности электроискровым дефектоскопом	–
	Полнота отверждения	Протиркой тампоном, смоченным в растворителе	На тампоне не должен оставаться материал покрытия
6. Гуммировочные	Внешний вид	Визуальным осмотром	Не допускаются механические повреждения и посторонние включения

Окончание таблицы 11.3 (СНиП 3.04.03-85, приложение 3)

1	2	3	4
	Сплошность	Электроискровым дефектоскопом	–
	Сцепление с защищаемой поверхностью	Визуальным осмотром, простукиванием деревянным молоточком	На поверхности допускается одно отслаивание площадью поверхности до 20 см^2 на 1 м^2, но не более 5% общей площади покрытия
	Твердость	Твердомером резины в соответствии с ГОСТ 263-75	–
7. Облицовочные и футеровочные	Полнота заполнения и размеры швов	Визуально. Металлическим щупом. Металлической линейкой	Не допускаются пустоты, трещины, сколы, посторонние включения; 10 % швов могут иметь размер, на 1 мм больше конструктивного
	Ровность облицовочного покрытия	**Двухметровой рейкой**	Отклонение поверхности облицовки от плоскости не должно превышать:4 мм – при укладке штучных кислотоупорных изделий толщиной более 50 мм 2 мм – при укладке штучных кислотоупорных изделий толщиной до 50 мм. Перепад между смежными элементами покрытий не должен превышать: 2 мм – при укладке штучных кислотоупорных изделий толщиной более 50 мм 1 мм – при укладке штучных кислотоупорных изделий толщиной до 50 мм.

11.5 Контроль качества работ антикоррозионной изоляции подземных металлических сооружений

11.5.1 В процессе производства работ по подготовке сооружений к антикоррозионной изоляции производится уточнение типа изоляции в соответствии с фактической коррозионной активностью грунтов, определенной после отрывки траншей, котлованов.

11.5.2 Устройство мастичных защитных покрытий подземных трубопроводов и резервуаров выполняют послойным нанесением битумных слоев и армирующих оберток.

Состав, число слоев, время сушки, общая толщина защитного покрытия определяются технологической документацией.

11.5.3 Нанесение оклеечных защитных покрытий должно выполняться в такой технологической последовательности:

– нанесение и сушка грунтовок;

– послойное наклеивание материалов;

– обработка стыков (сварка или склейка);

– сушка (выдержка) оклеечного покрытия.

11.5.3.1 На защищаемую поверхность перед наклейкой рулонных материалов на битумных мастиках должны быть нанесены грунтовки на основе битума, на синтетических клеях – грунтовки из этих же клеев.

Для наклейки полимерных липких лент на защищаемые трубопроводы и емкости их поверхность должна быть загрунтована полимерными или битумно-полимерными грунтовками.

11.5.3.2 При нанесении листовых и рулонных материалов на битумной мастике ее слой не должен превышать 3 мм, на клеях – 1 мм.

Стыки наклеиваемых заготовок защитных покрытий следует располагать на расстоянии не менее 80 мм от сварных швов металла.

11.5.3.3 При наклейке листовыми и рулонными материалами величина нахлестки полотнищ должна быть, мм:

– 25 – для поливинилхлоридного пластиката в сооружениях, работающих под налив. Поливинилхлоридный пластикат при защите полов допускается наклеивать встык;

– 40 – для полиизобутиленовых пластин на синтетических клеях со сваркой швов;

– 50 – для стеклотканевых материалов на синтетических смолах, активированной полиэтиленовой пленки, полиизобутиленовых

пластин на синтетических клеях с герметизацией полиизобутиленовой пастой; листов «Бутилкор – С» на синтетических клеях для однослойного покрытия;

– 100 – для дублированного полиэтилена, гидроизола, полиизобутиленовых пластин на битуме, рубероида, стеклорубероида;

– 200 – для «Бутилкор-С» на синтетических клеях для второго слоя, армированной поливинилхлоридной пленки.

11.5.4 При изоляции трубопроводов и емкостей полимерными липкими лентами в зоне сварных швов для дополнительной его защиты по грунтовке наносят один слой липкой ленты шириной 100 мм, затем эту зону обертывают (с натяжением и обжатием) тремя слоями липкой ленты. Лента не должна на 2–3 мм доходить до оберток, имеющих повышенную влагонасыщенность, затем на полимерную липкую ленту накладывают защитную обертку.

При нанесении защитного покрытия из полимерных лент на участках стыков и повреждений необходимо следить за тем, чтобы переходы к существующему покрытию были плавными, а нахлест был не менее 100 мм.

11.5.5 Нанесение защитных покрытий из жидких резиновых смесей должно выполняться в следующей технологической последовательности:

– нанесение грунтовок;

– нанесение покрытия из жидких резиновых смесей;

– вулканизация или сушка покрытия.

Толщина покрытия определяется проектом.

11.5.6 Грунтовку защищаемой поверхности следует выполнять:

– под покрытия из тиоколовых герметиков (У–30М) – клеями 88–Н, 88–НП, 78–БЦС–П, грунтами – эпоксидно-тиоколовым, хлорнаиритовым;

– под покрытия из эпоксидно-тиоколовых герметиков (У–30 МЭС–5) – разбавленным герметиком У–30 МЭС–10;

– под покрытия из наиритовых составов (наирит НТ) – хлорнаиритовым грунтом;

– под дивинилстирольные герметики (типа 51Г–10) – разбавленным дивинилстирольным герметиком.

11.5.7 Покрытия на основе герметиков У–30М, У–30 МЭС–5 и гуммировочного состава на основе наирита НТ необходимо вулканизировать после нанесения всех слоев. Режим вулканизации указан в технологической документации.

Покрытия на основе герметика 51Г–10 сушат при температуре 20°С.

11.5.8 Изоляционное покрытие из "Полан – М" выполнятся из:

– двух грунтовочных слоев клея 88–Н или 78–БЦС–П;

– одного слоя промежуточной композиции "П";

– защитных слоев композиции «З».

Изоляционное покрытие из "Полан – 2М" выполняется из:

– двух слоев адгезионной композиции «А»;

– защитных слоев композиции «З»;

Изоляционное покрытие из "Полан – Б" выполняется из:

– слоя адгезионной композиции "А";

– слоя цементно-адгезионного состава на основе портландцемента марки 400 и адгезионной композиции "А";

– слоя промежуточной композиции "П";

– защитных слоев композиции "З".

Все композиции "Полан" наносятся послойно с сушкой каждого слоя в соответствии с технологической инструкцией.

К последующей футеровке после нанесения композиции "Полан" следует приступать после выдержки готового покрытия в течение 2 суток при температуре поверхности не ниже 20° С.

11.5.9 При прокладке трубопроводов в зонах воздействия блуждающих токов (тяговые подстанции железной дороги, выпрямители, узлы связи и т. п., а также при пересечении русловой части водных преград, пойм горных рек с блуждающим руслом и стоков промышленных предприятий, болот, участков свалки мусора и шлака) должна быть применена антикоррозионная изоляция усиленного типа вне зависимости от коррозионной активности грунта.

На заливаемых поймах рек со стабильным руслом и на заболоченных и обводненных участках должны быть применены антикоррозионные покрытия усиленного типа.

11.5.10 Качество нанесенного на трубу изоляционного покрытия определяется внешним осмотром, измерением толщины, проверкой сплошности покрытия (детектором), проверкой прилипаемости к металлу.

11.5.11 Противокоррозионные покрытия должны обладать следующими свойствами:

– быть диэлектрическими;

– иметь механическую прочность, обеспечивающую их сохранность в процессе строительства и при эксплуатации, от давления

грунта на засыпанном трубопроводе и при температурных деформациях труб, уложенных в грунт;

– обладать пластичностью, обеспечивающей монолитность при действии низких температур при производстве работ по изоляции и при эксплуатации;

– быть непрерывными, без пропусков и повреждений;

– быть химически стойкими, не подвергаться разрушению от биологических воздействий и не содержать компонентов, оказывающих коррозионное воздействие на металл;

– обладать хорошим прилипанием к металлу.

11.5.12 Операционный контроль изоляции должен производиться в процессе наложения каждого слоя по всей длине трубопровода.

Грунтовка проверяется на отсутствие пропусков, сгустков и на высушивание.

Толщина каждого слоя изоляции должна проверяться через 50–150 м не менее чем в четырех местах, а также во всех местах, вызывающих сомнение.

Выявленные детектором дефектные места исправляются до опускания труб в траншею или до нанесения других видов изоляции.

Пробои не допускаются. Нормальная изоляция – 12000 В, усиленная – 24000 В, весьма усиленная – 36000 В.

11.5.13 Прилипаемость изоляции к поверхности трубы, а также усиливающих и защищающих оберток к битумному покрытию проверяется путем надреза изоляции по двум сходящимся под углом 30–60° линиям и обдиранием изоляции от вершины угла надреза. При этом изоляция не должна отставать от поверхности трубы, а обертка – от поверхности изоляции.

Проколы и повреждения изоляции, произведенные при проверке ее качества, должны быть исправлены тем же материалом.

11.6 Приемка работ при электрохимической защите трубопроводов от коррозии

11.6.1 Мероприятия по электрохимической защите трубопроводов от коррозии должны предусматриваться специальным комплексным проектом, определяющим защиту всех подземных коммуникаций, расположенных в зоне блуждающих токов.

11.6.2 Приемку устройств по электрохимической защите следует производить по окончании монтажа, наладки и пуска. При приемке проверяется соответствие выполненных работ по элект-

розащите, а также качество наладочных работ. Приемочной комиссии предъявляются акты измерений сопротивлений растекания всех анодных и защитных заземлений и разности потенциала "труба – земля" вдоль трубопровода.

11.6.3 При наладке установки электрохимической защиты абсолютная величина максимально допустимого и защитного потенциала (разности потенциалов "труба – земля" защищаемого участка трубопровода) должна быть не более 1,22 В, а минимальная – не менее 0,87 В по медно-сульфатному электроду сравнения.

12 ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

12.1 Общие положения

12.1.1 Правила данного раздела распространяются на работы по теплоизоляции оборудования, емкостей и трубопроводов, за исключением работ, обусловленных особыми условиями эксплуатации зданий и сооружений.

12.1.2 Контроль качества и приемка теплоизоляционных работ производится в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01-87, СНиП 2.04.14-88*, ГОСТ 16381-77* и положениями настоящего раздела.

Они не охватывают специальные виды теплоизоляции (обеспечивающие поддержание глубокого холода и температуры выше 900°С), которые должны выполняться по особым инструкциям.

12.1.3 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов состоит из теплоизоляционного, пароизоляционного (для поверхностей с отрицательными температурами) и покровного слоев, а также армирующих и крепежных деталей. Сама изолируемая поверхность должна иметь защитное покрытие от коррозии (выполняется в соответствии с требованиями раздела 11 настоящего Руководства).

Для теплоизоляционного слоя поверхностей с температурой выше +400°С допускается применение теплоизоляции с теплопроводностью не более 0,07 Вт/(м°С) и плотностью не более 400 кг/м^3.

Для изоляции поверхностей с отрицательными температурами, в том числе с температурой от + 19 до 0°С) должны использоваться теплоизоляционные материалы с теплопроводностью не более 0,07 Вт/(м°С) и плотностью не более 200 кг/м^3. В таких конструкциях следует предусматривать пароизоляцию в виде пленочного или

рулонного материала. Вид материала и количество его слоев определяют в проекте.

К изоляции трубопроводов бесканальной прокладки предъявляются повышенные требования. Теплоизоляционные материалы должны иметь прочность при сжатии не менее 0,4 МПа, среднюю плотность - не более 600 кг/м^3 и теплопроводность - не более 0,13 Вт/(м°С) при температуре 20°С. Изоляцию следует выполнять в заводских условиях.

12.1.4 Материалы и изделия, применяемые для теплоизоляции, должны соответствовать проекту, удовлетворять требованиям действующих стандартов и технических условий, иметь паспорта или сертификаты соответствия завода-изготовителя. Замена теплоизоляционных материалов, указанных в проекте, другими материалами допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Не разрешается применять материалы, которые не отвечают требованиям пожарной безопасности, вызывают коррозию изолируемых поверхностей и выделяют вредные для здоровья человека ядовитые вещества.

12.1.5 В процессе производства работ теплоизоляционные материалы и изделия должны предохраняться от воздействия влаги. Теплоизоляционные конструкции должны выполняться полностью, включая и отделочный слой. Каждый слой изоляции в пределах всей конструкции должен быть однородным, непрерывным и не иметь щелей между отдельными изделиями.

12.1.6 При производстве теплоизоляционных работ контролируют качество:

– применяемых теплоизоляционных материалов;

– подготовки изолируемых объектов для устройства теплоизоляции;

– устройства каждого элемента изоляции;

– устройства защитного и отделочного покрытий.

12.1.7 Работы по производству теплоизоляционных работ могут начинаться только после оформления акта (разрешения), подписанного заказчиком, представителями монтажной организации и организации, выполняющей теплоизоляционные работы.

12.1.8 Устройство каждого элемента изоляции следует выполнять после проверки правильности выполнения соответствующего нижележащего элемента с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

12.2 Подготовка к устройству теплоизоляции

12.2.1 Перед началом производства теплоизоляционных работ должны быть выполнены следующие подготовительные мероприятия:

– в оборудование, трубопроводы в соответствии с проектом врезаны штуцера и приборы, установлены детали для крепления теплоизоляции, испытаны на прочность и плотность, надежно закреплены в проектном положении;

– поверхность изолируемых объектов очищена от грязи, ржавчины и пыли и на поверхность нанесено антикоррозионное покрытие;

– каналы систем теплоснабжения очищены от земли, мусора и снега, а также должны быть осуществлены мероприятия по укреплению грунта, исключающие возможность оползания его в траншеи;

– холодильное оборудование и трубопроводы, заполненные ранее хладагентом, освобождены от него, а их поверхность тщательно просушена и покрыта битумом в два слоя. При отсутствии указаний в проекте применяются нефтяные битумы марки IV или смесь битумов марок III и V.

12.2.2 Металлические поверхности трубопроводов, оборудования и крепежных элементов, подлежащие изоляции, должны быть очищены от ржавчины, а подлежащие антикоррозионной защите - обработаны в соответствии с проектом.

Изоляцию смонтированных оборудования и трубопроводов следует производить после их постоянного закрепления в проектном положении. Теплоизоляцию оборудования и трубопроводов в местах, труднодоступных для изоляции, необходимо выполнять полностью до монтажа, включая устройство покровных оболочек. Изоляцию трубопроводов, располагаемых в непроходных каналах и лотках, необходимо выполнять до их установки в каналы.

12.2.3 Оборудование и трубопроводы, заполненные веществами, должны быть освобождены от них до начала производства теплоизоляционных работ.

12.3 Операционный контроль качества теплоизоляционных работ

12.3.1 При монтаже основного слоя изоляции контролируют:

– технологическую последовательность и качество укладки изделий на изолируемую поверхность;

– надежность крепления изоляции к изолируемой поверхности.

12.3.2 Монтаж теплоизоляционных конструкций и покровных оболочек необходимо начинать от разгрузочных устройств, фланцевых соединений, криволинейных участков (отводов) и фасонных частей (тройников, крестовин) и проводить в направлении, противоположном уклону, а на вертикальных поверхностях - снизу вверх.

12.3.3 При устройстве теплоизоляции из жестких изделий, укладываемых насухо, зазор между изделиями и изолируемой поверхностью должен быть не более 2 мм.

При наклейке жестких изделий температура битумных мастик должна находиться в пределах 160°–180°С, а дегтевых - 130°–140°С.

Крепление изделий к основанию должно соответствовать проекту.

12.3.4 При устройстве теплоизоляции трубопроводов с применением мягких и полужестких волокнистых изделий необходимо обеспечивать:

– уплотнение теплоизоляционных материалов по проекту с коэффициентом уплотнения: для мягких волокнистых изделий не более 1,5; для полужестких – 1,2;

– плотное прилегание изделий к изолируемой поверхности и между собой; при изоляции в несколько слоев - перекрытие продольных и поперечных швов;

– плотную спиральную укладку изоляции шнурами и жгутами с минимальным отклонением относительно плоскости, перпендикулярной оси трубопровода, и навивку в многослойных конструкциях каждого последующего слоя в направлении, обратном виткам предыдущего слоя;

– установку на горизонтальных трубопроводах и аппаратах креплений для предотвращения провисания теплоизоляции.

12.3.5 Утеплители при устройстве теплоизоляции из плит должны укладываться на основание плотно друг к другу и иметь одинаковую толщину в каждом слое.

При устройстве теплоизоляции в несколько слоев швы плит необходимо устраивать в разбежку.

12.3.6 Жесткие формованные и офактуренные штучные изделия укладывают вразбежку (со смещением поперечных швов на половину длины изделия) либо попарно, насухо с проконопаткой швов минеральной ватой и с последующей их заделкой асбестоцементным раствором.

Жесткие формованные изделия в виде скорлуп и сегментов могут укладываться на изолируемую поверхность насухо и на

растворе. В качестве раствора должна применяться мастика, которая с изделиями должна иметь равные или близкие по величине коэффициенты теплопроводности.

12.3.7 На трубопроводах жесткие и офактуренные изделия должны закрепляться не менее чем двумя кольцами из оцинкованной проволоки диаметром 1,2–2,0 мм, размещенными на расстоянии не более 200–250 мм. Концы проволок после закрепления изделий должны быть утоплены в слой изоляции.

Офактуренные изделия могут закрепляться бандажами из стальной оцинкованной ленты либо из черного металла, покрытого с обеих сторон олифой или лаком.

12.3.8 Формованные и офактуренные изделия, укладываемые на плоские и криволинейные поверхности больших размеров, должны закрепляться проволочными кольцами или каркасом в соответствии с указаниями проекта.

12.3.9 Конструкция и способы крепления рулонных изделий на оборудовании указываются в проекте. При накалывании листовых и рулонных изделий на штыри выступающие концы штырей должны быть утоплены в поверхность уложенных изделий. Если изоляционные материалы крепятся проволочными "усиками", то они должны быть пропущены через материал на расстоянии 250 мм один от другого в продольном и поперечном направлениях, а их концы связаны между собой.

Продольные и поперечные стыки уложенных рулонных изделий должны быть заделаны минеральной или стеклянной ватой и сшиты проволокой диаметром 0,8–1,2 мм.

12.3.10 Внешняя поверхность каждого слоя изоляции, выполненного из рулонных изделий, должна быть выровнена, а изоляция закреплена на трубопроводах проволочными кольцами или бандажами, размещаемыми через 100–150 мм. Крепежные кольца должны быть выполнены из проволоки диаметром 1,6–2 мм, бандажи - из полосового железа сечением 20х0,5 мм. Закрепление "спиралью" не допускается.

При закреплении рулонных изделий на оборудовании крепежные кольца и бандажи устанавливаются на расстоянии 200 мм. Крепежные кольца в этом случае могут выполняться из проволоки диаметром 3 мм, а бандажи - из стальной ленты сечением 20х0,7 мм.

При укладке формованных и рулонных изделий на изолируемые поверхности должна соблюдаться перевязка швов, как в каждом слое, так и между слоями.

12.3.11 При монтаже набивных теплоизоляционных конструкций контролю подлежат:

– размеры опор и качество материала, из которого они сделаны, а также надежность их крепления к изолируемой поверхности;

– качество укладки заполнителя в теплоизоляционную конструкцию.

– надежность крепления к опорам ограждающего металлического каркаса;

12.3.12 Материал и размеры опор должны указываться в проекте. При отсутствии этих данных опоры на трубопроводах должны устраиваться из формованных изделий, имеющих вид полуколец или сегментов, а на плоских и криволинейных поверхностях - из кирпичей и приваренных к изолируемой поверхности крюков, шпилек или скоб. Материал формованных изделий должен иметь коэффициент теплопроводности, равный или близкий коэффициенту теплопроводности основного материала.

Ширина опорных колец должна быть равна 50–75 мм, а высота соответствовать толщине материала основного теплоизоляционного слоя. Крючки, шпильки и скобы должны привариваться к изолируемой поверхности по проекту и иметь заданные размеры.

12.3.13 На трубопроводах, плоских и криволинейных поверхностях опоры должны устанавливаться на расстоянии 350–500 мм. Опорные кольца на трубопроводах закрепляются по всей окружности двумя кольцами из проволоки, имеющей диаметр 1,2–2 мм.

12.3.14 Металлическая сетка на трубопроводах должна крепиться к опорным кольцам на 2/3 периметра окружности, а на трубопроводах диаметром более 219 мм - дополнительной подвеской, пропускаемой через сетку между опорами. Ограждающая металлическая сетка крепится проволокой к крючкам, шпилькам или скобам. Металлические сетки в стыках должны сшиваться отожженной проволокой, имеющей диаметр 0,8–1 мм.

Коэффициент уплотнения волокнистых теплоизоляционных материалов устанавливается проектом. Поверхность ограждающей сетки должна быть выровнена, и не иметь провисания.

12.3.15 При отсутствии указаний в проекте теплоизоляционные конструкции, имеющие толщину основного слоя изоляции более 60 мм, должны армироваться каркасом. Одинарный каркас должен устанавливаться на расстоянии 10–15 мм от внешней поверхности теплоизоляционной конструкции. При установке двух каркасов один из них должен размещаться в середине изоляционного

слоя, а другой - на расстоянии 10–15 мм от внешней поверхности изоляции.

12.3.16 Каркас должен прочно закрепляться на поверхности изоляции. На теплоизоляционной конструкции трубопроводов каркас закрепляется через 200–250 мм кольцами из проволоки диаметром 1,6–2 мм или бандажами из листовой стали сечением 20х0,5 мм. На плоских и криволинейных поверхностях изоляции каркас должен быть натянут и прочно закреплен на приваренных к изолируемой поверхности скобах, крючках или иных крепежных деталях. Края стыкуемых сеток каркаса сшиваются проволокой диаметром 1–1,5 мм.

12.3.17 В системах теплоснабжения торцы изоляции у фланцевых соединений должны быть параллельны фланцам, и отстоять от них на расстоянии, позволяющем производить выемку болтов. Торцы изоляции у фланцев обрабатываются мастикой.

12.4 Особенности устройства теплоизоляции холодопроводов, емкостей и аппаратов

12.4.1 В процессе работ по монтажу изоляции холодопроводов, емкостей и аппаратов контролю подлежит:

– качество монтажа основного слоя изоляции;

– качество устройства пароизоляционного слоя.

12.4.2 Формованные теплоизоляционные изделия должны укладываться на изолируемую поверхность и последующие слои изоляции на горячем битуме, подогретом до температуры не ниже 160° С летом и 180° С зимой, а выбоины и швы между изделиями заделываться мастикой, состоящей из горячего битума и крошки уложенных изделий (на 10 *кг* битума должно приходиться 100 *кг* изоляционного материала).

12.4.3 Внешняя поверхность основного слоя изоляции должна быть выровнена под рейку.

12.4.4 Пароизоляционный слой должен быть непрерывным, предохраняться от повреждений, как в процессе производства работ, так и по окончании. При выполнении пароизоляционного слоя из пергамента последний должен укладываться на горячем битуме внахлестку, с перекрытием краев на 60 мм, плотно прилегать к слою изоляции и не иметь вздутий и проколов. По пароизоляционному слою укладывается металлическая сетка и наносится отделочный слой. Изоляция фланцевых соединений холодильных установок производится в соответствии с проектом.

12.5 Контроль качества устройства покровных оболочек теплоизоляции

12.5.1 При производстве работ по устройству покровных оболочек теплоизоляции из жестких и гибких (неметаллических) материалов необходимо обеспечить плотное прилегание оболочек к теплоизоляции с надежным креплением при помощи крепежных изделий и тщательное уплотнение стыков гибких оболочек с их приклейкой в соответствии с проектом.

12.5.2 Толщина отделочного слоя и штукатурные растворы по своему составу и назначению должны отвечать проекту. Наружная поверхность отделочного слоя должна быть ровной, гладкой, не иметь раковин и сквозных трещин и соответствовать конфигурации изолируемой поверхности.

12.5.3 На трубопроводах диаметром до 200 мм стеклоткань должна быть уложена спирально, на трубопроводах диаметром более 200 мм - отдельными полотнищами в соответствии с требованиями проекта.

Стеклоткань необходимо расстилать, укладывая без образования волн, сразу после нанесения горячей мастики и прокладывать мастикой толщиной не менее 2 мм. Последующие слои должны укладываться аналогично после остывания мастики нижнего слоя.

12.5.4 Поверхность, подготовленная для устройства покровных оболочек из рулонных материалов, должна быть сухой, ровной и чистой.

Рулонные материалы перед наклейкой необходимо разметить по месту укладки; раскладка полотнищ рулонных материалов должна обеспечивать соблюдение величин их нахлестки при наклейке. Рулонные материалы перед употреблением должны быть раскатаны, очищены от защитной посыпки и проверены на отсутствие рваных мест.

В зависимости от указаний в проекте рулонные материалы могут укладываться на горячей битумной мастике или насухо. При укладке на горячей битумной мастике изолируемая поверхность должна быть полностью промазана мастикой слоем толщиной 2 мм.

Изоляционные составы и материалы должны наноситься сплошными и равномерными слоями или одним слоем без пропусков и наплывов. Каждый слой необходимо устраивать по отвердевшей поверхности предыдущего с разравниванием нанесенных составов, за исключением окрасочных.

Наклеивание материала на поверхность производится с перекрытием каждого последующего полотнища с предыдущим не менее чем на 100 мм. Швы должны полностью промазываться мастикой.

Поверхность гидроизоляционного покрытия, выполненного из рулонных материалов, должна быть ровной, не иметь вздутий, складок и порезов.

12.5.5 Металлические кожухи должны плотно прилегать к поверхности изоляции. Продольные швы должны располагаться в одну линию и несколько ниже оси трубопровода, а также со стороны, скрытой от обзора.

Для предотвращения попадания влаги внутрь кожухов монтаж их ведется с расположением кромок зигов в сторону уклона. Алюминиевые листы в агрессивных условиях должны покрываться специальными составами.

12.5.6 Поверхность изоляции трубопроводов диаметром до 150 мм должна оклеиваться по спирали полосами ткани, имеющими ширину 200–250 мм и длину, удобную для производства работ. Криволинейные поверхности оклеиваются полотнищами.

Ткань в стыках должна соединяться внахлестку. Ширина нахлестки для спиральной наклейки должна составлять не менее 5 мм, при наклеивании полотнищ – 10 мм.

Оклеенная тканями поверхность должна быть без порезов, вмятин, бугров и морщин.

12.5.7 Окраска поверхности изоляции должна выполняться в соответствии с техническими условиями на производство малярных работ. Цвета определяются правилами Госгортехнадзора. Окрашиваемая поверхность до нанесения краски должна быть высушена, очищена от пыли и грязи. Каждый слой краски наносится на окрашиваемую поверхность только

после просыхания предыдущего слоя.

Окрашенная поверхность не должна иметь пропусков, пятен, потеков, шелушений или отслаивания.

12.6 Контроль качества при приемке теплоизоляционных конструкций

12.6.1 При окончательной приемке теплоизоляционных конструкций контролируют:

– соответствие выполненных работ проекту;

– качество применяемых материалов и правильность оформления исполнительной документации;

– качество законченных монтажом теплоизоляционных конструкций.

12.6.2 Качество законченных теплоизоляционных конструкций проверяют внешним осмотром. Законченная конструкция должна иметь ровную поверхность и плотно прилегать к изолируемой поверхности. Механические повреждения, провисания слоев, неплотности прилегания к основанию не допускаются.

12.6.3 Должна быть обеспечена непрерывность слоев, качество отделки мест пропусков креплений трубопроводов, оборудования, деталей конструкций через теплоизоляцию.

12.6.4 Требования, предъявляемые к готовым теплоизоляционным покрытиям и конструкциям, не должны превышать данных, приведенных в таблице 12.1.

Таблица 12.1 (СНиП 3.04. 01-87, таблицы 5,6)

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Теплоизоляция из штучных материалов: а) толщина слоя прослойки не должна превышать, мм: – из клеев и холодных мастик - 0,8; - из горячих мастик - 1,5; б) ширина швов между плитами, блоками, изделиями, мм: – при наклейке - не более 5, а для жестких изделий-3; – при укладке насухо - не более 2	–	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–70 м^2 поверхности, журнал работ
Плитная теплоизоляция: – толщина покрытия изоляцией от проектной	- 5, + 10 % (но не более 20 мм)	То же

13 МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ СКВАЖИН

13.1 Общие положения

13.1.1 В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по сооружению и оборудованию скважин для водоснабжения, пробуренных ударно-канатным и роторным способами в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85*, СНиП 3.05.05.84.

13.1.2 При выполнении работ по бурению и оборудованию эксплуатационных скважин для водоснабжения проверяются:

– вынос в натуру места посадки;

– соответствие конструкции фильтра реальным грунтовым условиям, его качество и правильность установки;

– отклонение оси скважины от вертикали;

– правильность проведения и результаты пробной откачки;

– качество воды для питьевых и других нужд;

– дебит скважины;

– правильность монтажа и регулировки насосного оборудования;

– правильность отведения и оборудования поясов зоны санитарной охраны.

13.1.3 Место посадки скважины выносится в натуру с точностью посадки бурового станка. Для скважины внутри сооружения допускается отклонение планового положения оси не более 0,15 м. Привязка оформляется актом с участием представителя заказчика.

13.1.4 При бурении скважин должны соблюдаться следующие требования ко всем поясам зоны санитарной охраны:

– в зоне первого пояса (радиусом 30–50 м от устья скважины) должны быть приняты защитные меры от загрязнения воды в дан-

ной скважине в процессе бурения и обустройства. Пояс строгого режима планируется, ограждается, охраняется;

– во второй зоне (размер определяется расчетом) не допускается наличие выгребных ям, могильников, пастбищ и других сооружений, оказывающих на источник воды какое-либо вредное влияние.

13.1.5 Способы и режимы бурения скважин назначаются проектом производства работ, исходя от глубины и диаметра скважин, местных гидрогеологических условий. Способ бурения должен обеспечивать проектную глубину рабочей колонны и фильтра, а также минимальные отклонения скважины от вертикали. Диаметр рабочей колонны устанавливается в зависимости от ожидаемого дебита скважины и типа насосного оборудования. Разбуривание разведочной скважины до эксплуатационного диаметра производится после определения пригодности скважины для эксплуатации (химический и бактериологический состав, запасы воды и дебит скважины).

13.1.6 В процессе бурения скважин все виды работ и основные показатели (проходка, диаметр бурового инструмента, крепление и извлечение труб из скважины, цементация, замеры уровней воды и др.) следует отражать в журнале по производству буровых работ.

13.1.7 Отклонение скважины от вертикали должно быть в пределах, обеспечивающих установку и нормальную эксплуатацию запроектированного водоподъемного оборудования. При измерении через 5–10 м по глубине скважины отклонения ее оси от вертикали не должны превышать 5 мм на 1 м. Методика определения величины отклонения приведена в приложении 36.

13.1.8 В процессе бурения эксплуатационных скважин должны вестись систематические наблюдения за структурой, мощностью и гранулометрическим составом проходимых пород, за соответствием объема извлеченных пород объему проходки, за мощностью водоносных горизонтов и качеством воды. Отбор образцов проходимых пород должен производиться:

– при каждой смене породы;

– в однородных породах через каждые 10 м проходки;

– в рыхлых водоносных породах через каждый метр.

13.1.9 В приемную часть скважины во время ее эксплуатации не должны проникать глинистые и песчаные частицы из окружающего водоносного горизонта, а также вода из загрязненных и

неиспользуемых водоносных горизонтов. Для этого следует выполнять при способе бурения:

– вращательном – путем затрубной и межтрубной цементации колонн обсадных труб до отметок, предусмотренных проектом;

– ударном – задавливанием и забивкой обсадной колонны в слой естественной плотной глины на глубину не менее 1 м или проведением подбашмачной цементации путем создания каверны расширителем.

13.1.10 Качество тампонажа проверяется:

– в скважинах, пробуренных ударным способом, - откачкой или наливом воды с последующим сопоставлением установившегося уровня со статическим уровнем изолированного горизонта;

– в скважинах, пробуренных роторным способом, - нагнетанием воды под давлением.

Качество работ признается удовлетворительным, если эти уровни остаются неизменными. Измерения уровней производятся в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 36.

13.1.11 Устье пробуренной скважины должно располагаться на высоте не менее 0,5 м над поверхностью (над уровнем пола), с которой производилось бурение, и должно быть оборудовано герметичной крышкой, если на скважине сразу не установлено насосное оборудование. На трубе должны быть нанесены проектный и буровой номера скважины, наименование буровой организации и год бурения.

13.2 Монтаж фильтров

13.2.1 Фильтр скважины должен допускать оборудование ее водоподъемником, обеспечивающим расчетный расход воды. Независимо от типа и конструкции фильтра все применяемые фильтры должны быть централизованного (заводского) изготовления. Запрещается изготовление фильтров кустарным способом.

13.2.2 Для устройства фильтров следует применять материалы, не подверженные коррозии и созданию электропар.

13.2.3 Монтаж фильтров должен производиться под непосредственным руководством производителя работ или бурового мастера.

13.2.4 Перед установкой фильтра в скважину обязательной проверке подлежат:

– соответствие конструкции, размеров, материалов и качество изготовления проекту;

– соответствие и качество противокоррозионного покрытия химическому анализу воды;

– наличие на рабочей части направляющих фонарей (скоб) и приспособлений для опускания и извлечения фильтра.

Результаты проверки отражаются в акте на установку фильтровой колонны.

13.2.5 Длина рабочей части фильтра должна соответствовать указаниям проекта. Длина надфильтровой трубы должна обеспечивать расположение ее верхней части выше башмака предыдущей обсадной трубы не менее чем на 3 м при глубине скважины до 30 м, не менее чем на 5 м - при большей глубине скважины. Длина отстойника фильтра принимается в соответствии с указаниями проекта и должна быть не менее 2 м.

13.2.6 До установки фильтров должна проверяться проходимость скважины путем опускания макета из трубы длиной, равной длине фильтровой колонны, и диаметром на 30–50 мм меньше внутреннего диаметра нижней обсадной трубы. Фильтровые колонны всех типов фильтров должны устанавливаться так, чтобы все основные их элементы - отстойники, рабочая часть фильтров и надфильтровые трубы - располагались на интервалах, указанных в проекте. При установке многоярусных фильтров их рабочие части должны располагаться против соответствующих водоносных горизонтов, а глухие трубы, соединяющие рабочие части фильтров, - против водоупорных пластов с запасом на каждую сторону по 0,3–0,5 м.

13.2.7 Опускание фильтровых колонн в скважину должно производиться на колонне водоподъемных труб медленно и плавно, без рывков. Запрещается спуск фильтра на канате или сбрасывание его в скважину.

13.2.8 Зазор между надфильтровой трубой и колонной обсадных труб должен быть закрыт пеньковым сальником длиной не менее 1 м при величине зазора до 50 мм или цементно-песчаной пробкой длиной не менее 0,5 м при величине зазора более 50 мм.

13.2.9. Для обеспечения предусмотренного проектом гранулометрического состава материала обсыпки фильтров скважины глинистые и мелкопесчаные фракции должны быть удалены отмывкой, а перед засыпкой отмытый материал следует продезинфицировать.

13.3 Испытание и приемка скважин под монтаж насосного оборудования

13.3.1 Опробование водоносных горизонтов водозаборных скважин должно производиться по окончании буровых работ и уста-

новки фильтров путем пробных откачек, производимых непрерывно в течение времени, предусмотренного проектом.

13.3.2 Перед началом откачки скважина должна быть очищена от шлама и глинистого раствора и прокачана, как правило, эрлифтом. В трещиноватых скальных и гравийно-галечниковых водоносных породах откачку следует начинать с максимального проектного понижения уровня воды, а в песчаных породах – с минимального проектного понижения. Величина минимального фактического понижения уровня воды должна быть в пределах 0,4–0,6 максимального фактического.

13.3.3 Дебит (производительность) скважин следует определять мерной емкостью с временем ее заполнения не менее 45 с. Допускается определять дебит с помощью водосливов и водомеров.

Уровень воды в скважине следует замерять с точностью до 0,1% глубины замеряемого уровня воды.

Дебит и уровень воды в скважине следует замерять не реже, чем через каждые 2 ч в течение времени откачки.

Контрольные промеры глубины скважины следует производить в начале и в конце откачки в присутствии представителя заказчика.

13.3.4 В процессе откачки строятся хронологические графики изменения дебита и динамического уровня. Продолжительность пробной откачки определяется получением устойчивого дебита, динамического уровня, химического и бактериологического состава воды при максимальных расходах. Ориентировочная продолжительность откачек на каждое понижение приведена в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Литологический состав водоносных пород	Коэффициент фильтрации, м/сут	Удельный дебит, л/с	Средняя продолжительность откачки, (сутки)	
			Напорный водоносный горизонт	Безнапорный водоносный горизонт
Скальные сильно трещиноватые, гравийно-галечниковые	60	5–10 и более	1–3	2–4
Скальные трещиноватые, гравийно-галечниковые с примесью мелких частиц, гравелистые пески	20–60	1–10	2–4	3–6
Скальные слабо трещиноватые, разнозернистые пески	5–20	0,1–1	3–6	4–7
Мелкозернистые неоднородные и пылеватые пески	5	0,01–0,5	4–8	5–10

13.3.5 Динамический уровень измеряется с помощью специальных уровнемеров, описанных в приложении 37. Динамический уровень считается установившимся, если в течение 6–8 ч от качки он изменяется не более чем на 1–3 см. Дебит при откачке считается установившимся, если в течение 16–24 ч его величина отклоняется от среднего значения не более чем на 10%. Методика определения дебита приведена в приложении 38.

13.3.6 Вода при откачках должна отводиться от оголовка скважины по лоткам или трубам на расстояние не менее 50 м (если водоносный горизонт не перекрыт водоупором) и сбрасываться в водоемы или понижения так, чтобы не было подтоплений и разрушений инженерных сетей и сельскохозяйственных угодий.

13.3.7 В процессе испытания скважины должен вестись журнал наблюдений за откачкой воды, который является основным документом, фиксирующим ход и результаты откачки. Помимо данных о ходе откачки в журнале приводятся сведения о скважине и установленных фильтрах, описание насосного оборудования, отмечается время отбора проб на химический и бактериологический анализы, фиксируется температура воды. Записи в журнале откачки заверяются подписью представителя заказчика.

13.3.8 Пробы воды для химического анализа должны отбираться в чистую посуду с указанием номера скважины, даты и ответственного лица. Количество проб должно быть при пробных откачках не менее двух в начале и в конце откачки. Пробы, отбираемые в конце откачки, предназначаются для полного химического анализа, остальные пробы - для сокращенного анализа. Количество воды в каждой из проб назначается по таблице 13.2. Пробы воды на бактериологический анализ отбираются в середине и в конце откачки. Температура воды измеряется один раз в смену термометром с точностью деления до 0,2°С.

Таблица 13.2.

Тип анализа	Потребное количество воды, л		
	при повышенной минерализации (сухой остаток больше 1500 мг/л)	при средней минерализации (сухой остаток 500-1500 мг/л)	при малой минерализации (сухой остаток до 500 мг/л)
Полный	1,0	1,5	2,0
Сокращенный	0,5	1,0	1,0

13.3.9 В случаях бактериологического загрязнения скважины должна производиться ее дезинфекция в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 39. По окончании дезинфекции производится повторная откачка в целях промывки скважины.

13.3.10 По окончании пробной откачки производятся работы по подготовке скважины под монтаж эксплуатационного насоса.

Основные контрольные мероприятия на этом этапе сводятся к проверке:

– правильности вырезки и извлечения из скважины внутренних колонн обсадных труб;

– герметичности заделки кольцевого зазора на месте среза обсадных труб;

– качества очистки отстойника фильтра или забоя скважины от осадка;

– отсутствия в скважине посторонних предметов.

13.3.11 Вырезка обсадных труб должна производиться в соответствии с указаниями проекта, но не менее чем на 3 м выше башмака предыдущей колонны обсадных труб при глубине скважины до 30 м и не менее чем на 5 м выше - при большей глубине скважины. Способ вырезки принимается в зависимости от имеющегося оборудования. Вырезанные и извлеченные из скважины обсадные трубы должны быть промерены в присутствии заказчика, их длина наряду с указанием глубины среза приводится в акте на скрытые работы.

13.3.12 Отстойник фильтра (забой скважины без фильтра) после проведения пробной откачки должен быть очищен от осадка с помощью желонки или насоса. Контроль качества очистки осуществляется контрольным желонированием.

13.3.13 Если монтаж насосного оборудования непосредственно по окончании откачки не производится, скважина должна быть закрыта (заварена металлической крышкой) и сдана генеральному подрядчику под охрану.

13.3.14 Сдача-приемка скважин под монтаж насосного оборудования производится на основании следующей проектной и геолого-технической документации:

– акта на заложение скважины;

– исполнительного геологического разреза и конструкции скважины;

– акта на цементацию (тампонаж) колонн обсадных труб и изоляцию скважины от неиспользуемых и загрязненных горизонтов (если это имело место);

– акта на установку фильтра;
– журнала наблюдений за откачкой воды;
– акта о проведении дезинфекции (если она производилась);
– результатов химических и бактериологических анализов воды;
– акта (или результатов проверки в натуре) о вырезке и извлечении внутренних колонн обсадных труб.

13.3.15 При освидетельствовании скважины обязательной проверке подлежат:
– оборудование устья скважины;
– глубина скважины;
– глубина до верха фильтра или до башмака последней колонны обсадных труб;
– статический уровень воды в скважине;
– отклонение оси скважины от вертикали;
– диаметр рабочей части скважины на месте установки насоса;
– образцы пройденных пород.

13.3.16 Установка фильтра и проходимость рабочей части скважины до глубины установки насоса обеспечиваются специальным шаблоном, представляющим собой трубу длиной 3–5 м и диаметром на 50 мм меньше диаметра насоса. На шаблоне через 1–1,5 м должны быть укреплены кольца, диаметр которых равен максимальному диаметру корпуса или электродвигателя эксплуатационного насоса. При опускании в скважину шаблон должен свободно проходить по всей рабочей колонне до места установки насоса.

13.3.17 По окончании бурения и испытания откачкой водозаборной скважины буровая организация должна передать ее заказчику в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87, а также образцы пройденных пород и документацию (паспорт), включающую:
– геолого-литологический разрез с конструкцией скважины, откорректированный по данным геофизических исследований;
– акты на заложение скважины, установку фильтра, цементацию обсадных колонн;
– сводную каротажную диаграмму с результатами ее расшифровки, подписанную организацией, выполнившей геофизические работы;
– журнал наблюдений за откачкой воды из водозаборной скважины;
– данные о результатах химических, бактериологических анализов и органолептических показателей воды по ГОСТ 2874-82* и заключение санитарно-эпидемиологической службы.

Документация до сдачи заказчику должна быть согласована с проектной организацией.

13.4 Монтаж и приемка насосного оборудования

13.4.1 Операционный контроль качества монтажа насосного оборудования (артезианских насосов с погружными электродвигателями) сводится к проверке:

– готовности сооружения насосной станции (павильона, заглубленного колодца и т. п.) и фундамента под монтаж;

– соблюдения правил приемки и хранения насосного оборудования;

– подготовки насосного оборудования к монтажу;

– соблюдение технологических правил монтажа;

– качества выполнения монтажа;

– подготовки насосных агрегатов к пуску;

– испытания насосных агрегатов.

13.4.2 Перед передачей в монтаж насосные агрегаты, поступившие в сборе с заглушенными и опломбированными патрубками, подвергаются расконсервации и проверке состояния валов, подшипников и противокоррозионного покрытия с составлением акта по форме, приведенной в приложении 3.

13.4.3 При монтаже насосов с погружными электродвигателями следует руководствоваться заводской инструкцией по монтажу и эксплуатации, основные требования которой сводятся к следующему:

а) перед монтажом:

– роторы насосного агрегата должны проворачиваться вручную без заеданий;

– электродвигатель должен быть залит чистой профильтрованной водой;

– величина сопротивления изоляции обмотки двигателя и кабеля в воде должна составлять не менее 0,5 МОм;

– кабель должен быть закреплен на трубопроводе хомутами через 2–2,5 м без провисания. В местах крепления он должен быть обвернут листовой резиной толщиной 1–3 мм;

– применение соединительных муфт на кабеле в скважине не допускается;

– рабочий узел насоса должен быть на 3–5 м ниже динамического уровня воды в скважине;

– противокоррозионное покрытие деталей и узлов насосного агрегата должно быть сплошным и не иметь повреждений;

– все резьбовые соединения должны быть протерты и смазаны суриковой смазкой;

б) в процессе монтажа:

– при подъеме насоса для последующего спуска в скважину не допускается скольжение его нижнего конца по земле. Удерживать насос и секции напорного трубопровода при опускании их в скважину на силовом кабеле запрещается;

в) по окончании монтажа:

– величина сопротивления обмотки статора электродвигателя и силового кабеля через 1,5 ч после спуска агрегата в скважину должна быть не менее 0,5 МОм;

– насос, двигатель и напорный трубопровод должны помещаться в скважине свободно.

13.4.4 После опускания смонтированных насосов производится испытание их в присутствии производителя работ. Испытание осуществляется в два этапа:

– первый этап - проверка на функционирование (обкатка);

– второй этап - испытание под рабочей нагрузкой. В период испытания должны строго соблюдаться требования завода - изготовителя электродвигателей о допустимом количестве пусков двигателя подряд, интервалах времени между ними и о количестве отбираемой мощности.

13.4.5 При обкатке и испытании насосов с погружным электродвигателем должны соблюдаться следующие требования:

– пуск насоса должен осуществляться не ранее чем через 1,5–2 ч после его погружения в воду скважины, при этом сопротивление изоляции обмотки статора и питающего кабеля должно быть не менее 0,5 МОм;

– включение электродвигателя насоса должно производиться с помощью станции управления;

– испытание должно производиться при температуре откачиваемой из скважины воды не выше 20°С;

– при появлении в процессе испытания загрязненной воды останавливать насос не разрешается во избежание его пескования.

13.4.6 Насосы, прошедшие обкатку, подвергаются индивидуальным испытаниям под рабочей нагрузкой при непрерывной работе в течение 4 ч. В процессе испытаний проверяется:

– производительность насоса;
– динамический уровень воды в скважине;
– развиваемый напор;
– потребляемая мощность.

13.4.7 Испытания под рабочей нагрузкой считаются законченными, если развиваемые напор и производительность насоса, а также потребляемая мощность электродвигателя соответствуют данным заводского паспорта. Во избежание выхода из строя фильтра при испытаниях под рабочей нагрузкой запрещается производить откачку с расходом воды из скважины (с мелкозернистым и пылеватым водоносным пластом) большим, чем указано в гарантии буровой организации.

Результаты испытаний насоса под рабочей нагрузкой фиксируются в акте по форме, приведенной в приложении 8, который прилагается при сдаче - приемке работ.

13.4.8 Приемка смонтированного насоса, а также скважины в целом, включая сооружение насосной станции, производится на основе проектной и исполнительной документации, данных промежуточных проверок и испытаний и результатов освидетельствования скважины в натуре.

Приложение 1 (рекомендуемое)

АКТ НАРУЖНОГО ОСМОТРА ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НА СКЛАД

г. _____ «____» _____200_г.

Мы, нижеподписавшиеся,_____

_____

(фамилия, имя, отчество, занимаемая должность каждого)

составили настоящий акт в том, что произвели наружный осмотр поступившего на склад по накладной_____от «__»_____200_г. оборудования:

Наименование_____

Тип и марка_____

Заводской номер или маркировка_____

Количество единиц_____

Завод-изготовитель_____

Дата поступления оборудования на склад _____

При осмотре оборудования установлено следующее:

1. Упаковка повреждена / не повреждена _____
(указать характер повреждения)

2. Поступившее оборудование не соответствует / соответствует заводским отправочным документам_____
(указать, в чем не соответствует)

3. Оборудование поставлено не комплектно / комплектно _____
(указать, какая некомплектность)

4. Дефекты при наружном осмотре поступившего оборудования обнаружены / не обнаружены

_____
(перечислить подробно все обнаруженные дефекты)

5. Заключение по настоящему акту_____

Подписи:

Примечание:

1. Дефекты, обнаруженные при ревизии, монтаже и испытании оборудования, подлежат актированию особо.

2. При составлении акта с участием представителя завода-изготовителя в п. 5 указываются мероприятия по устранению дефектов или укомплектованию оборудования и сроки их выполнения.

Приложение 2 (рекомендуемое)

АКТ ДЕФЕКТОВ ОБОРУДОВАНИЯ, ВЫЯВЛЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ РЕВИЗИИ, МОНТАЖА И ИСПЫТАНИЙ

г._____ «___»_____200__ г.

Комиссия в составе:
представителя генподрядной организации _____
(фамилия, имя, отчество)

представителя монтажной организации_____
(фамилия, имя, отчество)

представителя заказчика_____
(фамилия, имя, отчество)

действуя на основании приказа № _____ от «____»_____200__г., составила настоящий акт в том, что в процессе ревизии, монтажа, испытаний (подчеркнуть, на какой стадии обнаружен дефект) оборудования, изготовленного и поставленного заводом (поставщиком)_____
_____
и принятого под монтаж по наружному осмотру согласно акту № ___ от «___»_____200_г., обнаружены следующие дефекты и отступления от ТУ на изготовление и поставку оборудования:
_____
_____
_____
_____

Мероприятия по устранению дефектов (исполнитель и сроки) _____
_____
_____

Подписи:

Приложение 3 (рекомендуемое)

АКТ ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ В МОНТАЖ

г. _____ «____» _____200_г.

Мы, нижеподписавшиеся,
представитель генподрядной организации _____
(фамилия, имя, отчество)

с одной стороны и представитель монтажной организации _____
_____
(наименование организации, фамилия, имя, отчество представителя)

с другой стороны, в присутствии представителя, заказчика и шефмонтажной организации составили настоящий акт в том, что первый сдал, а второй принял в монтаж оборудование:_____
_____
(наименование агрегата или системы)

_____
(чертеж)

_____
(наименование детали или узла, № ящика)

_____
(тип, марка, обозначение)

_____
(завод-изготовитель)

_____
(количество мест и их номера)

При приемке оборудования в монтаж установлено следующее:
1. Упаковка повреждена / не повреждена _____
(указать характер повреждения)

2. Тип и количество оборудования не соответствует / соответствует заводским отправочным документам_____
(указать некомплектность)

3. Дефекты при наружном осмотре поступившего оборудования не обнаружены / обнаружены
_____
(указать дефекты)

Сдал:
представитель генподрядной организации
_____

Принял:
представитель монтажной организации
_____

При передаче присутствовали:
Представитель заказчика _____
Представитель шефмонтажной организации _____
(наименование организации, подпись представителя)

Приложение 4 (рекомендуемое)

АКТ ГОТОВНОСТИ ФУНДАМЕНТА (ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ) ПОД МОНТАЖ

г._____ «___»_____200_ г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель строительной организации_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

представитель монтажной организации_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

представитель заказчика_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

действуя на основании функциональных обязанностей, составили настоящий акт в том, что фундамент под_____
_____
(наименование оборудования)

Выполнен по чертежу № _____ проектной организации_____ соответствует размерам, указанным в проекте, и готов к производству монтажных работ.
Заключение:_____
_____
_____
_____
_____

Приложения: 1. Исполнительная геодезическая схема (при необходимости).
2. Акты освидетельствования скрытых работ.

Подписи:

Приложение 5 (рекомендуемое)

АКТ ПРИЕМКИ СООРУЖЕНИЯ (ПОМЕЩЕНИЯ) ПОД МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

г._____ «____» _____ 200_г.

Мы, нижеподписавшиеся:
*представитель строительной организации*_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

представитель монтажной организации_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

представитель заказчика_____
_____
(фамилия, имя, отчество)

геодезист (при необходимости)_____
(фамилия, имя, отчество)

действуя на основании функциональных обязанностей, составили настоящий акт о готовности сооружения / помещения _____
_____для производства монтажных работ
_____
_____
(указать характер монтируемого оборудования)

в соответствии с требованиями инструкции по приемке строительной части, СНиП или ТУ_____
(наименование инструкции)
_____
(СНиП или ТУ)

Замечания:_____
_____
_____

Заключение. Сооружение _____(помещение) _____
готово к производству монтажных работ_____
_____
(указать характер монтируемого оборудования)

Приложения: 1. Акт готовности фундаментов под монтаж.
2. Исполнительная геодезическая схема фундаментов.
3. Исполнительная схема закладных частей.

Подписи:

Приложение 6 (рекомендуемое)

АКТ ГОТОВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ (СИСТЕМЫ, УЗЛА) К ПРОИЗВОДСТВУ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

г. _____ «____»_____ 200_ г.

Комиссия в составе:
председателя – представителя заказчика _____
_____,
(должность, фамилия, имя, отчество,)
представителей:
генподрядной организации _____
_____,
(должность, фамилия, имя, отчество)
монтажной организации_____
_____,
(должность, фамилия, имя, отчество)
наладочной организации _____
_____
(должность, фамилия, имя, отчество)

произвела осмотр оборудования (системы, узла) и проверку монтажных работ, выполненных монтажной организацией _____,
и составила настоящий акт о нижеследующем:

1.К приемке предъявлено законченное монтажом оборудование (системы, узлы)_____
_____

2. Монтажные работы выполнены в соответствии с проектом
_____,
(наименование проектной организации, шифр проекта)
нормативными документами и отвечают требованиям приемки к производству наладочных работ.

3. Имеющиеся недоделки и дефекты, не препятствующие проведению пусконаладочных работ, подлежат устранению организациями _____
в сроки, _____

4. Перечень документации, прилагаемый к акту, _____
_____

Заключение:
1. Оборудование (система, узлы), указанные в п. 1 настоящего акта, допускается к производству пусконаладочных работ с "____"_____200_ г.
2. Оборудование (система, узлы), указанные в п. 1 настоящего акта, считается принятым заказчиком, и он несет ответственность за его сохранность.

Подписи:
_____

Приложение 7 (обязательное)

АКТ РАБОЧЕЙ КОМИССИИ О ПРИЕМКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПОСЛЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

г. _____ «_____» _____ 200_ г.

Рабочая комиссия, назначенная _____

_____

(наименование организации-заказчика (застройщика), назначившей рабочую комиссию)

решением от "_____" _____ 20 _____ г. № _____

в составе:

председателя-представителя заказчика (застройщика) _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии – представителей:

генеральной подрядной организации _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

субподрядных (монтажных) организаций _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

эксплуатационной организации _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

генеральной проектной организации _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госсанэпиднадзора _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госпожнадзора _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госгортехнадзора _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

других заинтересованных органов надзора _____

_____,

(фамилия, имя, отчество, должность)

УСТАНОВИЛА:

1. Генеральным подрядчиком _____

_____

(наименование организации и ее ведомственная подчиненность)

предъявлено к приемке следующее оборудование: _____

_____

(перечень оборудования и его краткая техническая характеристика)

_____,

(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтировано в _____,
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

2. Монтажные работы выполнены _____
(наименование монтажных организаций

_____
и их ведомственная подчиненность)

3. Проектная документация разработана _____
(наименование проектных организаций,

_____
номера чертежей и даты их составления)

4. Дата начала монтажных работ _____
(месяц и год)

Дата окончания монтажных работ _____
(месяц и год)

Рабочей комиссией произведены следующие дополнительные испытания оборудования (кроме испытаний, зафиксированных в исполнительной документации, представленной генподрядчиком):

_____
(наименование испытаний)

Решение рабочей комиссии

Работы по монтажу предъявленного оборудования выполнены в соответствии с проектом, стандартами, строительными нормами и правилами, техническими условиями и отвечают требованиям приемки для его комплексного опробования.

Предъявленное к приемке оборудование, указанное в поз. 1 настоящего акта, считать принятым с "____" _____ 20_____ г. для комплексного опробования.

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии _____
_____
_____
(подписи)

Сдали
представители генеральной
подрядной и субподрядных
организаций

_____
_____
(подписи)

Приняли
представители заказчика
(застройщика):

_____
_____
(подписи)

Приложение 8 (обязательное)

АКТ ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

_____
(наименование системы, агрегата)

смонтированного в _____
(наименование здания, сооружения)

входящего в состав_____
(наименование стройки, ее очередь,

_____
пускового комплекса)

«____»_____200_г.

Рабочая комиссия, назначенная _____

_____
(наименование организации, назначившей рабочую комиссию)

приказом от «____»_____20___г. №
в составе:
председателя _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии _____
(фамилии, имена, отчества, должности)

представителей привлеченных организаций _____

_____
(фамилии, имена, отчества, должности, организации)

произвела осмотр оборудования и проверку монтажных работ, выполненных_____
(наименование монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К приемке предъявлено следующее законченное монтажом оборудование:

_____
(перечень смонтированного оборудования и его краткая техническая характеристика)

2. Монтажные работы выполнены по проекту_____

_____
(наименование проектной организации, N чертежей и дата их составления)

3. Дата начала монтажных работ _____
4. Дата окончания монтажных работ _____
5. Рабочей комиссией произведены следующие дополнительные испытания и опробования оборудования (кроме испытаний и опробований, зафиксированных в исполнительной документации, предъявленной генподрядчиком)

_____

_____

6. Имеющиеся недостатки в предъявленном к приемке оборудовании не препятствуют его вводу в эксплуатацию и подлежат устранению организацией в сроки, указанные в приложении №_____
7. Перечень приемо-сдаточной документации, прилагаемой к акту:

Решение рабочей комиссии

Работы по монтажу предъявленного оборудования выполнены в соответствии с проектом, стандартами, строительными нормами и правилами, действующими техническими условиями и отвечают требованиям его приемки в эксплуатацию.

Предъявленное к приемке оборудование, указанное в п. 1 настоящего акта, считать принятым в эксплуатацию

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии _____
(подписи)

Представители привлеченных организаций _____
(подписи)

Сдали:
представители генеральной подрядной и субподрядных организаций

_____
(подписи)

Приняли:
представители заказчика (застройщика)

_____
(подписи)

Приложение 9 (обязательное)

АКТ РАБОЧЕЙ КОМИССИИ О ПРИЕМКЕ ОБОРУДОВАНИЯ *ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ*

г. _____ «____»_____ 200_ г.

Рабочая комиссия, назначенная _____

_____

(наименование организации-заказчика (застройщика), назначившей рабочую комиссию)

решением от «____» _____ 200 _ г. № _____

в составе:

председателя-представителя заказчика (застройщика) _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии – представителей:

генеральной подрядной организации _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

субподрядных (монтажных) организаций _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

эксплуатационной организации _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

генеральной проектной организации_____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госсанэпиднадзора _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госпожнадзора _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госгортехнадзора _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

других заинтересованных органов надзора и организаций _____

_____

(фамилия, имя, отчество, должность)

УСТАНОВИЛА:

1.Оборудование: _____

_____

(наименование оборудования, технологической линии, установки, агрегата

_____

(при необходимости указывается в приложении к акту)

смонтировано в _____,

(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав_____

(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

прошло комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, совместно с коммуникациями
с «____»_____ 200__ г. по «____»_____ 200 __ г.
в течение _____ в соответствии с установленным заказчиком
(дни или часы)
и по _____
(наименование документа, по которому проводилось
_____
комплексное опробование)

2. Комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнено _____
_____
(наименования организации-заказчика, пусконаладочной организации)

3. Дефекты проектирования, изготовления и монтажа оборудования (при необходимости указываются в приложении___ к акту), выявленные в процессе комплексного опробования, а также недоделки: _____
_____
устранены.

4. В процессе комплексного опробования выполнены дополнительные работы, указанные в приложении___ к акту.

Решение рабочей комиссии

Оборудование, прошедшее комплексное опробование, считать готовым к эксплуатации и выпуску продукции (оказанию услуг), предусмотренной проектом в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период и принятым с «____» _____ 200 __ г.
для предъявления Государственной приемочной комиссии к приемке в эксплуатацию.

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии: _____
_____
(подписи)

Приложение 10 (справочное)

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

№ п/п	Наименование документации	Содержание документации	Примечание
1	2	3	4
1	Акт передачи рабочей документации для производства работ	Комплектность документов соответствии со стандартами системы проектной документации для строительства; пригодность к проведению монтажных работ, в том числе испытаний, наличие разрешения на производство работ; дата приемки документации; подписи представителей заказчика, генподрядчика и монтажной организации	–
2	Акт приемки оборудования в монтаж	–	Приложение 3 настоящего Руководства
3	Акт готовности сооружения (помещения) фундаментов под монтаж	По форме акта промежуточной приемки ответственных конструкций в соответствии со СНиП 3.01.01-85*	Приложения 4, 5 настоящего Руководства
4	Акт испытания сосудов и аппаратов	По форме акта в соответствии с ПБ 10-115-95	Составляют на каждый сосуд и аппарат, который подлежит испытанию
5	Акт испытания трубопроводов	По форме акта в соответствии с ПБ 03-108-96	Составляют на каждую линию трубопровода
6	Акт испытания машин и механизмов	Наименование и номер позиции по рабочим чертежам; продолжительность испытания в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя; заключение об испытании; подписи представителей заказчика и монтажной организации	Составляют на каждую машину и механизм, которые подлежат испытанию
7	Акт освидетельствования скрытых работ при монтаже оборудования и трубопроводов	По форме акта освидетельствования скрытых работ в соответствии со СНиП 3.01.01-85*	–

Окончание приложения 10 (справочное)

1	2	3	4
8	Акт проверки установки оборудования на фундамент	Наименование и номер позиции по рабочим чертежам; результаты проверки и соответствие инструкции предприятия-изготовителя; заключение о проверке и разрешение на подливку; подписи представителей заказчика и монтажной организации	К акту прилагается формуляр с указанием замеров, произведенных при монтаже
9	Акт приемки оборудования после индивидуальных испытаний	–	К акту прилагается формуляр с указанием замеров, произведенных при монтаже
10	Журнал сварочных работ	Составляют только для трубопроводов I и II категории и трубопроводов P_y св. 10 МПа (100 кгс/см^2)	–
11	Список сварщиков и термистов	Наименование объекта и монтажного управления; фамилия, имя и отчество сварщиков и термистов; клеймо, разряд, номер и срок действия удостоверения; подписи руководителя работ по сварке	–
12	Журнал учета и проверки качества конструкторских сплавов	–	Составляют только для трубопроводов I и II категории и трубопроводов P_y > 10 МПа

Приложение 11 (рекомендуемое)

АКТ ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ФУНДАМЕНТЕ

г._____ «____»_____ 200_г.

Мы, нижеподписавшиеся:
представитель монтажной организации_____
_____
(фамилия, имя, отчество)
представитель заказчика _____
_____
(фамилия, имя, отчество)

действуя на основании функциональных обязанностей, составили настоящий акт в том, что оборудование_____
_____
(наименование оборудования)
установленное на фундаменте, выверено по горизонтали и вертикали и закреплено анкерными болтами в соответствии с нормативными документами и проектной документации.

На основании изложенного разрешается произвести подливку указанного оборудования.

Приложение. Исполнительная схема монтажа.

Подписи:

Приложение 12 (обязательное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЫВКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ (СООРУЖЕНИЙ) ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

г. _____ «___»_____ 200__ г.

Комиссия в составе представителей:

санитарно-эпидемиологической службы (СЭС) _____
(города, района

_____
должность, фамилия, и.о.)

заказчика _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

строительно-монтажной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

эксплуатационной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт о том, что трубопровод_____
(наименование объекта,

_____
длина, диаметр, объем)

подвергнут промывке и дезинфекции хлорированием_____

_____
(указать, каким реагентом)

при концентрации активного хлора _____ мг/л (г/м^3) и продолжительности контакта _____ ч.

Результаты физико-химического и бактериологического анализов воды на _____ листах прилагаются.

Представитель санитарно-эпидемиологической службы (СЭС)_____
(подпись)

Представитель заказчика _____
(подпись)

Представитель строительно-монтажной организации_____
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации_____
(подпись)

Заключение СЭС: Трубопровод считать продезинфицированным и промытым и разрешить пуск его в эксплуатацию.

Главный врач СЭС:

«____» _____ _____
(фамилия, и.о., подпись)

Приложение 13 (обязательное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ПРИЕМОЧНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

г. _____ «___»_____ 200__ г.

Комиссия в составе представителей:

строительно-монтажной организации_____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

технического надзора заказчика _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

эксплуатационной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт о проведении приемочного гидравлического испытания на прочность и герметичность участка напорного трубопровода

_____
(наименование объекта и номера пикетов на его границах,

_____
длина трубопровода, даиметр, материал труб и вид стыковых соединений)

Указанные в рабочей документации величины расчетного давления испытываемого трубопровода $P_р$ = ___ МПа (___ кгс/см^2) и испытательного давления $P_и$ = ___ МПа (___ кгс/см^2)

Измерение давления при испытании производилось техническим манометром класса точности ___ с верхним пределом измерений ___ кгс/см^2. Цена деления шкалы манометра ___ кгс/см^2.

Манометр был расположен выше оси трубопровода на Z = ___ м.

При указанных выше величинах внутреннего расчетного и испытательного давлений испытываемого трубопровода показания манометра $P_{р.м.}$ и $P_{и.м.}$ должны быть соответственно

$$P_{р.м.} = P_р - Z/10 = ___ кгс/см^2; P_{и.м.} = P_и - Z/10 = ___ кгс/см^2$$

Допустимый расход подкаченной воды, определенный по таблице 6* (СНиП 3.05.04–85*), на 1 км трубопровода, равен ___ л/мин или, в пересчете на длину испытываемого трубопровода, раве ___ л/мин.

ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ

Для испытания на прочность давление в трубопрооде было повышено до $P_{и.м.}$ ___ кгс/см^2 и поддерживалось в течении ___ мин, при этом не допускалось его снижение более чем на 1,0 кгс/см^2. После этого давление было снижено до величинывнутреннего расчетного манометрического давления $P_{р.м.}$ ___ кгс/см^2 и произведен осмотр узлов трубопровода в колодцах (камерах), при этом утечек и разрывов не обнаружено, и трубопровод был допущен для проведения дальнейшего испытания на герметичность

$P_г = P_{р.м.} + \Delta P$ = ___ кгс/см^2, отмечено время начальных испытаний

$T_н$ = ___ ч ___ мин и начальный уровень воды в мерном бачке $h_н$ = ___ мм.

Испытание трубопровода производилось в следующем порядке:

_____

(указать последовательность проведения испытания и наблюдения за)

_____

падением давления, производился ли выпуск воды из трубопровода

_____

и другие особенности методики испытания)

За время испытания трубопровода на герметичность давление в нем по показанию манометра было снижено до ___ кгс/см^2, отмечено время окончания испытания $T_к$ = ___ ч ___ мин и конечный уровень воды в мерном бачке $h_к$ = ___ мм. Объем воды, потребовавшийся для восстановления давления до испытательного, определенный по уровням воды в мерном бачке, Q = ___ л. Продолжительность испытания трубопровода на герметичность T =$T_к$ – $T_н$ = ___ ч ___мин. Величина расхода воды, подкаченной в трубопровод во время испытаний, равна $h_к$ = Q/T = ___ л/мин, что менее допустимого расхода.

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на прочность и герметичность.

Представитель строительно-монтажной организации _____

(подпись)

Представитель технического надзора заказчика _____

(подпись)

Представитель эксплуатационной оорганизации _____

(подпись)

Приложение 14 (обязательное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Город _____ «___»_____ 200__ г.

Комиссия в составе представителей:

строительно-монтажной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

технического надзора заказчика _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

эксплуатационной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт о проведении приемочного гдравлического испытания на прочность и герметичность участка напорного трубопровода

_____
(наименование объекта и номера пикетов на его границах,

_____
длина трубопровода, даиметр, материал труб и вид стыковых соединений)

Величина внутреннего расчетного давления в ьрубопроводе $P_р$ *равна* ___ МПа (___ кгс/см^2).

Для испытания на прочность давление в трубопроводе было повышено до ___ МПа (___ кгс/см^2) и поддерживалось в течении 30 мин. Нарушении целостности трубопровода не обнаружено. После этого давление в трубопроводе было снижено до 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и под этим давлением трубопровод был выдержан втечение 24 ч.

После окончания выдержки трубопровода в нем было установлено начальное испытательное давление $P_н$ = ___ мм вод. ст. (или в мм кер. ст. – при заполнении манометра керосином).

Время испытания ___ ч ___ мин, начальное барометрическое давление $P_н^б$=___ мм вод. ст. Под этим давлением трубопровод был испытан в течении ___ ч. По истечении этого времени было замерено конечное испытательное давление в трубопроводе $P_к$ = ___ мм вод. ст. (___ мм кер. ст.). При этом конечное барометрическое давление $P_к$ = ___ мм вод. ст.

Фактическая величина снижения давления в трубопроводе

$$P = \gamma (P_н - P_к) + 13{,}6(P_н - P_к) = \text{___ мм вод. ст.}$$

что менее допустимой табл. 6*величины падения давления (γ = 1 для воды и γ = 0,87 для керосина).

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на прочность и герметичность.

Представитель строительно-монтажной организации _____
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика _____
(подпись)

Представитель эксплуатационной оорганизации _____
(подпись)

Приложение 15 (рекомендуемое)

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ И ПРОМЫВКИ ТРУБОПРОВОДОВ И СООРУЖЕНИЙ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Для дезинфекции трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения допускается применять следующие хлорсодержащие реагенты, разрешенные Министерством здравоохранения РФ:

– сухие реагенты – хлорную известь по ГОСТ 1692–85, гипохлорид кальция (нейтральный) по ГОСТ 25263–82 марки А;

– жидкие реагенты – гипохлорид натрия (хлорноватистый натрий) по ГОСТ 11086–76 марок А и Б, электролитический гипохлорид натрия и жидкий хлор по ГОСТ 6718–86.

2. Очистку полости и промывку трубопровода для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов следует выполнять, как правило, перед проведением гидравлического испытания, водовоздушной (гидропневматической) промывки или гиидромеханическим способом с помощью эластичных очистных поршней (поролоновых и других) или только водой.

3. Скорость движения эластичного поршня при гидромеханической промывке следует принимать в пределах 0,3–1,0 м/с при внутреннем давлении в трубопроводе около 0,1 МПа (1кгс/см^2).

Очистные поролоновые поршни следует применять диаметром в пределах 1,2–1,3 диаметра трубопровода, длиной – 1,5–2,0 диаметра трубопровода только на прямых участках трубопровода с плавными поворотами, не превышающими 15°, при отсутствии выступающих во внутрь трубопровода концов присоединенных к нему трубопроводов или других деталей, а также при полностью открытых задвижках на трубопроводе. Диаметр выпускного трубопровода следует принимать на один сортамент меньше диаметра промываемого трубопровода.

4. Гидропневматическую промывку следует осуществлять с подачей по трубопроводу вместе с водой сжатого воздуха в количестве не менее 15% расхода воды. Воздух следует вводить в трубопровод под давлением, превышающим внутреннее давление в трубопроводе на 0,05–0,015 МПа (0,5–0,15 кгс/см^2). Скорость движения водовоздушной смеси принимается в пределах от 2,0 до3,0 м/с.

5. Длина промываемых участков трубопроводов, а также место введения в трубопровод воды и поршня и порядок проведения работ должны быть определены в проекте производства работ, включающем рабочую схему, план трассы, профиль и деталировку колодцев.

Длину участка трубопровода для хлорирования следует назначать, как правило, не более 1–2 км.

6. После очистки и промывки трубопровод подлежит дезинфекции хлорированием при концентрации активного хлора 75–100 мг/л (г/м^3) с временем контакта не менее 24 ч. Концентрация активного хлора назначается в зависимости от степени загрязненности трубопровода.

7. Перед хлорированием следует выполнить следующие подготовительные работы:

– осуществить монтаж необходимых коммуникаций по введению раствора хлорной извести (хлора) и воды, выпуска, стояков для отбора проб (с выведением их выше уровня земли), монтаж трубопровода для сброса и отведения хлорной воды (с обеспечением мер безопасности);

– подготовить рабочую схему хлорирования (план трассы, профили и деталировку трубопровода с нанесением перечисленных коммуникаций), а также график проведения работ;

– определить и подготовить необходимое количество хлорной ихвести (хлора) с учетом процентного содержания в товарном продукте активного хлора, объема хлорируемого участка трубопровода с принятой концентрацией (дозой) активного хлора в растворе по формуле:

$$T = 0{,}082D^2lK/A,$$ где

T – необходимая масса товарного продукта хлорсодержащего реагента с учетом 5% на потери;

D и **l** – соответственно диаметр и длина трубопровода, м;

K – процентная концентрация (доза) активного хлора, г/м^3 (мл/г);

A – процентное содержание активного хлора в товарном продукте, %.

Пример: Для хлорирования дозой 40 г/м^3 участка трубопровода диаметром 400 мм, длиной 1000 м с применением хлорной извести, содержащей 18% активного хлора, потребуется товарной массы хлорной извести в количестве 29,2 кг.

8. Для осуществления контроля за содержанием активного хлора по длине трубопровода в процессе его заполнения хлорной водой через каждые 500 м следует устанавливать временные пробоотборные стоянки с запорной арматурой, выводимые выше поверзности земли, которые также используют для выпуска воздуха по мере заполнения трубопровода. Их диаметр принимается по расчету, но не менее 100 мм.

9. Введение хлорного раствора в трубопровод следует продолжать до тех пор, пока в точности, наиболее удаленных от места подачи хлорной извести, станет вытекать вода с содержанием активного (остаточного) хлора не менее 50% заданного. С этого момента дальнейшую подачу хлорного раствора необходимо прекратить, оставляя трубопровод заполненным холодным раствором в течение расчетного времени контакта, указанного в п. 6 настоящего приложения.

10. После окончания контакта хлорную воду следует сбросить в места, указанные в проекте и трубопровод промыть чистой водой до тех пор, пока содержание остаточного хлора в промывной воде не снизится до 0,3–0,5 мг/л. Для хлорирования последующих участков трубопровода хлорную воду допускается использовать повторно. После окончания дезинфекции сбрасываемую из трубопровода хлорную воду необходимо разбавлять водой до концентрации активного хлора 2–3 мг/л или дехлорировать путем введения гипосульфита натрия в количестве 3,5 мг на 1мг активного остаточного хлора в растворе.

Места и условия сброса хлорной воды и порядок осуществления контроля ее отвода должны быть согласованы с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

11. В местах присоединений (врезок) вновь построенного трубопровода к действующей сети следует осуществлять местную дезинфекцию фасонных частей и арматуры раствором хлорной извести.

Приложение 16 (обязательное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ПРИЕМОЧНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ БЕЗНАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

г. _____ «___»_____200__ г.

Комиссия в составе представителей:

Строительно-монтажной организации _____
(название организации,

_____
должность, фамилия, и.о.)

технического надзора заказчика _____

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

эксплуатационной организации _____

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

составили настоящий акт о проведении приемочного гидравлического испытания участка безнапорного трубопровода _____

_____
(наименование объекта, номера пикетов на его границах, длина и диаметр)

Уровень грунтовых вод в месте расположения верхнего колодца находится на расстоянии _____ м от верха трубы в нем при глубине заложения труб (до верха) _____ м.

Испытание трубопроводов производилось _____
(указать совместное или

_____ способом _____
отдельно от колодцев и камер) (указать способ испытания –

_____
добавлением воды в трубопровод или притоком грунтовой воды в него)

Гидростатическое давление величиной _____ м. вод. ст. создавалось заполнением водой _____
(указать номер колодца или установленного в нем стока)

В соответствии с табл. 8* допустимый объем добавленной в трубопровод воды,_____ приток грунтовой воды на 10 м длины трубопровода за время испытания _____
(ненужное зачеркнуть)

на 10 м длины трубопровода (с учетом испытания совместно с колодцами, камерами) и продолжительности испытания в течение 30 мин составил _____ л, что меньше допустимого расхода.

Решение комиссии

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на герметичность.

Представитель строительно-монтажной организации _____
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика _____
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации _____
(подпись)

Приложение 17 (справочное)

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Наименование документации	Обоснование, ссылка на СНиП
1. Акт на разбивку трассы	СНиП 3.01.03-84
2. Акт на подготовку основания под трубопроводы	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.17 СНиП 3.01.01-85*, прил. 6
3. Акт на устройство упоров	То же
4. Акт на величину зазоров и выполнение уплотнений стыковых соединений	То же
5. Акт на устройство колодцев и камер	То же
6. Акт на выполнение противокоррозионной защиты трубопроводов	То же
7. Акт на выполнение герметизации мест прохода трубопроводов через стенки колодцев и камер	То же
8. Акт на засыпку трубопроводов с уплотнением	То же
9. Акт на укладку трубопроводов	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.6
10. Акт на проверку укладки безнапорных трубопроводов просмотром "на свет"	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.5
11. Акт (протокол) по проверке сплошности сварных стыков трубопроводов	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.43
12. Акт на выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.16
13. Акт на устройство изоляции труб в местах сварных соединений	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.20
14. Акт на ревизию и испытание арматуры	СНиП 3.05.05-84, п. 2.8
15. Акт на устройство футляров	СНиП 3.05.04-85*, пп. 4.3, 4.4
16. Акт о проведении гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность	СНиП 3.05.04-85*, прил. 1
17. Акт о проведении пневматического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность	СНиП 3.05.04-85*, прил. 3
18. Акт о проведении гидравлического испытания безнапорного трубопровода на герметичность	СНиП 3.05.04-85*, прил. 4
19. Акт о проведении промывки и дезинфекции трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения	СНиП 3.05.04-85*, прил. 6
20. Заключение санитарно-эпидемиологической службы	СНиП 3.05.04-85*, п. 7.43
21. Исполнительные чертежи для подземных сетей	СНиП 3.01.03-84, п. 4.9

Приложение 18 (обязательное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Город _____ «____» _____ 200_ г.

Комиссия в составе представителей:

Строительно-монтажной организации _____
(название организации,

_____
должность, фамилия, имя, отчество)

технического надзора заказчика _____

_____
(наименование организации, должность, фамилия, имя, отчество)

эксплуатационной организации _____

_____
(наименование организации, должность, фамилия, имя, отчество)

произвела осмотр работ, выполненных _____

_____
(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке представлены _____

_____
(гидравлические и пневматические)

трубопроводы, испытанные на прочность и герметичность и перечисленные в таблице, на участке от камеры (пикета, шахты) № _____ до камеры (пикета, шахты) № ____трассы _____ протяженность ____ м.
(наименование трубопровода)

Трубопровод	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Продолжительность, мин	Наружный осмотр при давлении МПа (кгс/см²)

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации _____

_____

_____
(наименование проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного считать испытания на прочность и герметичность трубопроводов, перечисленных в акте, выполненными.

Представитель строительно-монтажной организации _____
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика _____
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации _____
(подпись)

Приложение 19

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЫВКИ (ПРОДУВКИ) ТРУБОПРОВОДОВ

г._____ «____»_____ 200_г.

Комиссия в составе представителей:
строительно-монтажной организации_____
_____
(должность, фамилия, имя, отчество)

технического надзора заказчика _____
_____
(наименование организации, должность, фамилия, имя, отчество)

эксплуатационной организации _____
_____
(наименование организации, должность, фамилия, имя, отчество)

произвела осмотр работ, выполненных _____
_____
(наименование строительно-монтажной организации)

и составила акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке представлена промывка (продувка) трубопроводов на участке от камеры (пикета, шахты) № _____ до камеры (пикета, шахты) № _____ – трассы _____
_____ протяженностью _____ м.
(наименование трубопровода)

Промывка (продувка) произведена _____
_____
(наименование среды, давление, расход)

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации _____
_____
(наименование проектно-сметной организации, номера чертежей и дата их составления)

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.
на основании изложенного считать испытания на промывку (продувку) трубопроводов, перечисленных в акте, выполненными.

Представитель строительно-монтажной организации_____
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика_____
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации_____
(подпись)

Приложение 20 (справочное)

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Наименование документации	Обоснование, ссылка на СНиП
1. Акт на разбивку трассы	СНиП 3.01.03-84
2. Акт на подготовку оснований траншей и котлованов	СНиП 3.02.01-87*, прил.2 СНиП 3.01.01-85*, прил. 6
3. Акт на укладку трубопроводов	СНиП 3.05.03-85, п.4.15
4. Акт на сварку трубопроводов. Заключение лаборатории по проверке сплошности стыков.	СНиП 3.05.03-85, п.п.5.16, 5.17, 5.18
5. Акт на подготовку поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие	СНиП 3.05.03-85, п.4.16 СНиП 3.01.01-85, прил. 6
6. Акт на выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков	СНиП 3.05.03-85, п.4.16 СНиП 3.01.01-85, прил. 6
7. Акт на устройство тепловой изолюции труб (сварных стыков)	СНиП 3.01.01-85, прил. 6
8. Акт на монтаж строительных конструкций, заделку и омоноличивание стыков (каналы, камеры, щитовые опоры и т. д.)	СНиП 3.01.01-85, прил. 6
9. Акт на монтаж дренажных устройств	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.43
10. Акт осмотра «на свет» дренажных устройств	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.16
11. Акт на обмазочное покрытие или оклеечную гидроизоляцию строительных конструкций	СНиП 3.05.04-85*, п. 3.20
12. Акт на ревизию и испытание арматуры (задвижек, вентилей и т. д.)	СНиП 3.05.05-84, п. 2.8
13. Акт о проведении растяжки компенсаторов	СНиП 3.05.03-85*, п. 4.16, прил. 1
14. Акт на обратную засыпку траншеи и котлована	СНиП 3.01.01-85*, п.7.7 прил. 6
15. Акт на укладку футляров	СНиП 3.01.01-85*, п.7.7 прил. 6
16. Акт о проведении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность	СНиП 3.05.03-85*, п.8.7 прил. 2
17. Акт о проведении промывки (продувки) трубопроводов	СНиП 3.05.03-85*, п.8.7 прил. 2
18. Заключение СЭС о результатах промывки (дезинфекции)	СНиП 3.05.03-85*, п. 8.14
19. Исполнительные чертежи для подземных сетей	СНиП 3.01.03-84, п. 4.9

Приложение 21 (обязательное)

АКТ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ВОДОСТОКОВ

_____
(наименование системы)

смонтированной в _____
(наименование объекта,

_____
здания, цеха)

г. _____ «____»_____ 200_ г.

Комиссия в составе представителей:

Заказчика_____
(наименование организации,

_____
(должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика_____
(наименование организации,

_____
должность, инициалы, фамилия)

монтажной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, инициалы, фамилия)

произвела осмотр и проверку качества монтажа, выполненного монтажным управлением, и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. Монтаж выполнен по проекту _____
(наименование

_____
проектной организации и номера чертежей)

2. Испытание произведено проливом воды путем одновременного открытия _____ санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение _____ мин, или наполнением водой на высоту этажа (ненужное зачеркнуть).
(число)

3. При осмотре во время испытаний течи через стенки трубопроводов и места соединений не обнаружено.

Решение комиссии:

Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, строительными нормами и правилами производства и приемки работ.

Система признается выдержавшей испытания проливом воды.

Представитель заказчика _____
(подпись)

Представитель генерального подрядчика_____
(подпись)

Представитель монтажной организации _____
(подпись)

Приложение 22 (обязательное)

АКТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

выполненного в _____
(наименование объекта строительства, здания, цеха)

г. _____ «___»_____ 200_ г.

Комиссия в составе представителей:

Заказчика_____
(наименование организации,

_____
(должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика_____
(наименование организации,

_____
должность, инициалы, фамилия)

монтажной организации _____
(наименование организации,

_____
должность, инициалы, фамилия)

составила настоящий акт о нижеследующем:

1. _____
(вентиляторы, насосы, муфты, самоочищающиеся фильтры с электроприводом,

_____
регулирующие клапаны систем вентиляции (кондиционирования воздуха)

_____
(указываются номера систем)

прошли обкатку в течение _____ согласно техническим условиям,_____ паспорту.

2. В результате обкатки указанного оборудования установлено, что требования по его сборке и монтажу, приведенные в документации предприятий-изготовителей, соблюдены, и неисправности в его работе не обнаружены.

Представитель заказчика_____
(подпись)

Представитель генерального подрядчика_____
(подпись)

Представитель монтажной организации_____
(подпись)

Приложение 23 (обязательное)

(наименование ведомства,

наладочной организации)

ПАСПОРТ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА)

Объект _____

Зона (цех) _____

А. Общие сведения

1. Назначение системы _____

2. Местонахождение оборудования системы _____

Б. Основные технические характеристики оборудования системы

1. Вентилятор

Данные	Тип	№	Диаметр колеса Dном, мм	Подача, м³/ч	Полное давление, Па	Диаметр шкива,мм	Частота вращения, с_ 1
По проекту							
Фактически							

Примечание _____

2. Электродвигатель

Данные	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, с_ 1	Диаметр шкива, мм	Вид передачи

Примечание _____

3. Воздухонагреватели, воздухоохладители, в том числе зональные

Данные	Тип или модель	Число	Схема		Вид и параметры теплохладоносителя	Опробование* теплообменников на рабочее давление (выполнено, не выполнено)
			Обвязки по теплохладоносителю	Расположения по воздуху		

* *Выполняется монтажной организацией с участием заказчика (наладочной организации).*

Примечание _____

_____

4. Пылегазоулавливающее устройство

Данные	Наименование	№	Число	Расход воздуха, м³/ч	% подноса (выыбив)	Сопротивление, Па
По проекту						
Фактически						

Примечание _____

_____

5. Увлажнитель воздуха

Данные	Насос				Электродвигатель			Характеристика увлажнения
	тип	подача, м³/ч	давление перед форсунками, кПа	частота вращения, с_1	тип	мощность, кВт	частота вращения, с_1	
По проекту								
Фактически								

Примечание _____

_____

В. Расходы воздуха по помещениям (по сети)

Номер мерного сечения	Наименование помещений	Расход воздуха, м³/ч		Невязка, % (отклонения от показателей)
		по проекту	фактически	

Схема системы вентиляции (кондиционирования воздуха)

Примечание. Указываются выявленные отклонения от проекта (рабочего проекта) и их согласование с проектной организацией или устранение.

_____

Представитель заказчика (пусконаладочной организации) _____ (подпись, инициалы, фамилия)

Представитель проектной организации _____ (подпись, инициалы, фамилия)

Представитель монтажной организации _____ (подпись, инициалы, фамилия)

Приложение 24 (обязательное)

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАСПОРТ ВНУТРИДОМОВОГО (ВНУТРИЦЕХОВОГО) ГАЗООБОРУДОВАНИЯ

смонтированного _____
(наименование строительно-монтажной организации и номер проекта)

по адресу: _____

1. Характеристика газооборудования

Указывается для внутридомового газооборудования - число квартир, тип и число установленных газовых приборов, общая протяженность газопровода и число запорных устройств на них; для внутрицехового оборудования - общая протяженность газопровода, тип и число установленного газооборудования, рабочее давление газа_____

_____

_____

_____

2. Перечень прилагаемых сертификатов, технических паспортов

– (или их копий) и других документов,
– удостоверяющих качество материалов
– и оборудования

_____

_____

_____

Примечание. Допускается прилагать (или размещать в данном разделе) извлечения из указанных документов, заверенных лицом, ответственным за строительство объекта, и содержащие необходимые сведения (номер сертификата, марка (тип), ГОСТ (ТУ), размеры, номер партии, завод-изготовитель, дата выпуска, результаты испытаний).

3. Данные о сварке стыков газопровода

Фамилия, имя, отчество	Номер (клеймо) сварщика	Сварено стыков		Дата проведения сварочных работ
		диаметр труб, мм	число, шт.	

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия производителя работ)

4. Испытание газопровода на прочность и герметичность*

Позицию 1 исключить.

2.* «____» _____ 200_ г. газопровод испытан на прочность давлением воздуха ___ МПа (_____ кгс/кв.см) в течение 1 ч на участке от отключающего устройства на вводе до кранов на опусках к оборудованию (приборам). Испытание на прочность газопровод выдержал.

3.* «___» _____ 200_ г. газопровод испытан на герметичность давлением _____ МПа (_____ кгс/кв.см) в течение ___ ч с подключенными газовыми приборами. Фактическое падение давления ____ МПа (_____ кгс/кв.см) при допускаемом падении _____ МПа (_____ кгс/кв.см). Утечки и дефекты при внешнем осмотре и проверке всех соединений не обнаружены. Газопровод испытание на герметичность выдержал.

Производитель работ_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Представитель газового хозяйства_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

5. Заключение

Внутридомовое {внутрицеховое) газооборудование (включая газопровод) смонтировано в соответствии с проектом, разработанным

_____
(наименование проектной организации и дата выпуска проекта)

с учетом согласованных изменений, внесенных в рабочие чертежи №_____

Строительство начато "___" _____ 200_ г.

Строительство закончено "___" _____ 200_ г.

Главный инженер ССМУ_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель газового хозяйства_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Примечание. Если в цехе (котельной) имеется ГРУ, смонтированная в общем помещении цеха и обслуживающая только данный цех, то на внутрицеховой газопровод и ГРУ допускается составлять общий строительный паспорт. В этом случае в вышеприведенную форму паспорта должны быть внесены следующие изменения:

а) в разд. 1 характеристика газооборудования цеха должна быть приведена по следующей форме:

Общая протяженность газопровода цеха, м	Давление газа, МПа (кгс/см^2)		Оборудование ГРУ (тип, размер)							Газифицируемое оборудование (печи, котлы, приборы), шт.
	на входе, P(max)	на выходе из ГРП, (рабочее) P(ser)	регулятор давления	клапан-отсекатель	предохранительный сбросной клапан	фильтр				

б) в разд.2, 3, 4 необходимо учесть ГРУ;

в) дополнить паспорт разделом «Испытание ГРУ на прочность и герметичность»;

г) в «Заключении» вместо слов «(включая газопровод)» следует написать «(включая газопровод и ГРУ)».

Приложение 25 (обязательное)

Лаборатория _____
(наименование строительно-монтажной организации)

ПРОТОКОЛ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СВАРНЫХ СТЫКОВ СТАЛЬНОГО (ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО) ГАЗОПРОВОДА

№ _____ «_____» _____ 200 ___ г.

Произведены испытания стыков стального (полиэтиленового) газопровода, сваренного_____из труб по ГОСТ (ТУ)_____, марки стали наружным диаметром_____мм, толщиной стенки_____мм сварщиком_____
_____,имеющим номер (клеймо) _____
(фамилия, имя, отчество)

по адресу:

_____
(улица, привязки начального и конечного пикетов)

в период с «_____» _____ 200__г. по «_____»_____ 200__г.

Результаты механических испытаний сварных стыков стального газопровода

Номер образцов	Размеры образцов до испытаний			Результаты испытаний					Оценка стыка (годен, не годен)
				на растяжение			на сплющивание	на изгиб	
	толщина (диаметр), мм	ширина (длина), мм	площадь поперечного сечения, мм²	разрушающая нагрузка, Н (кгс)	предел прочности, МПа (кгс/мм²)	место разрушения (по шву или основному металлу)	величина просвета между поверхностями пресса при появлении первой трещины, мм	угол изгиба, град	

Результаты механических испытаний сварных стыков полиэтиленового газопровода

Номер стыка	Номер и тип образца, вырезанного из стыка	Тип разрывной машины	Предел текучести при растяжении,МПа	Относительное удлинение при разрушении	Характер и тип разрушения	Оценка стыка (годен, не годен)

Начальник *лаборатории* _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Испытания проводил_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Примечание. Протокол испытаний следует составлять на каждого сварщика отдельно и копию представлять в составе исполнительной документации на все объекты, на которых в течение календарного месяца работал этот сварщик.

Приложение 26 (обязательное)

АКТ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА (ГАЗОВОГО ВВОДА)

1. Перед укладкой в траншею проверено защитное покрытие труб и стыков: на отсутствие механических повреждений и трещин – внешним осмотром; толщина – замером по ГОСТ 9.602-89 ___ мм; адгезия к стали – по ГОСТ 9.602-89; сплошность – дефектоскопом.

2. Стыки, изолированные в траншее, проверены внешним осмотром на отсутствие механических повреждений и трещин.

3. Проверка на отсутствие электрического контакта между металлом трубы и грунтом произведена после полной засыпки траншеи «___»_____ 200_ г.

Начальник лаборатории _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель газового хозяйства_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Приложение 27 (обязательное)

АКТ ПРИЕМКИ ЗАКОНЧЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВОМ ОБЪЕКТА СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

_____
(наименование и адрес объекта)

г. _____ «____»_____ 200 _ г.

Приемочная комиссия в составе: председателя комиссии - представителя заказчика_____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии, представителей:
генерального подрядчика_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

эксплуатационной организации_____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

органа Госгортехнадзора РФ _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

УСТАНОВИЛА:

1. Генеральным подрядчиком _____
(наименование организации)

предъявлен к приемке законченный строительство_____
(наименование объекта)

2. Субподрядными организациями _____
(наименование организации)

выполнены _____
(виды работ)

3. Проект №____ разработан _____
(наименование организации)

4. Строительство осуществлялось в сроки:

начало работ _____, окончание работ _____
(месяц, год) (месяц, год)

Приемочная комиссия рассмотрела документацию, представленную в соответствии с требованиями "Правил приемки законченных строительством объектов систем газоснабжения" и "Правил безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзора РФ, произвела внешний осмотр объекта, определила соответствие выполненных строительно-монтажных работ проекту, провела, при необходимости, дополнительные испытания (кроме зафиксированных в исполнительной документации).

_____
(виды испытаний)

Решение приемочной комиссии:

1. Строительно-монтажные работы выполнены в полном объеме в соответствии с проектом, требованиями СНиП 3.05.02-88* и "Правил безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзора Российской Федерации.

2. Предъявленный к приемке _____
(наименование объекта)

считать принятым заказчиком вместе с прилагаемой исполнительной документацией с «___»_____200_г.

Председатель комиссии_____
(подпись)

М.П.

Представитель генерального подрядчика_____
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации_____
(подпись)

Представитель органа Госгортехнадзора РФ_____
(подпись)

Приложение 28 (обязательное)

АКТ ГОТОВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПО МОНТАЖУ ОБОРУДОВАНИЯ ЛИФТА

«____»_____200___г.

г._____
(номер и название стройки)

Настоящий акт составлен в том, что _____
(шахта, блочное помещение, машинное помещение)

_____ лифта № _____
(заводской номер)

типа_____ готова (готово) к производству работ по монтажу оборудования лифта в соответствии с требованиями СНиП или ТУ

_____
(название СНиП или инструкции по монтажу оборудования)

Примечания: 1. Исполнительная схема строительной части шахты выполнена в соответствии с чертежом, а результаты фактических измерений в соответствии с таблицей

2._____

Сдал:_____
(должность, фамилия, имя и отчество представителя строительной организации)

_____
(подпись)

Принял:_____
(должность, фамилия, имя и отчество представителя монтажной организации)

_____
(подпись)

При сдаче присутствовал:_____
(должность, фамилия, имя и отчество представителя заказчика)

_____
(подпись)

Исполнительная схема строительной части лифта
Результаты фактических измерений

_____
(должность, фамилия, имя и отчество представителя строительной организации)

Место измерения	Размеры, мм											
	$В_1$	$В_2$	$Г_1$	$Г_2$	$Г_3$	$Г_4$	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_4$	$Е_1$	$Е_2$
Приямок шахты												
1-й этаж												
2-й этаж												
... этаж												

Приложение 29 (обязательное)

АКТ ГОТОВНОСТИ ЛИФТА К ПРОИЗВОДСТВУ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

г. _____ «____»_____200__г.

Настоящий акт составлен в том, что лифт № _____
(заводской номер)

типа _____готов к производству наладочных работ.
(наименование типа)

Примечания:
1. Все оборудования полностью обесточено.
2. _____

Лифт сдал:

_____
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись представителя строительной организации)

Принял:

_____
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись представителя монтажной организации)

Приложение 30 (обязательное)

АКТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ ЛИФТА

Город _____ «____»_____200__г.

Мы, нижеподписавшиеся, представитель организации, смонтировавшей лифт, (выполнившей реконструкцию)_____
(наименование организации,

_____
должность, ф.и.о.)

разрешение на монтаж от _____ № _____

выдано _____

_____
(кем)

и представитель генподрядной строительной организации _____

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

_____

составили настоящий акт в том, что завершены монтаж и наладочные работы, проведены осмотр, проверка и испытание лифта в объеме пп. 11.7.2, 11.7.3, 11.7.4 и 11.7.6* Правил устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

Лифт установлен по адресу:

город _____ район _____

улица _____ дом _____ корпус _____ в _____

_____
(назначение здания – жилое, общественное, промышленное)

Характеристика лифта

Тип _____

_____
(пассажирский, грузовой и т.п.)

Грузоподъемность _____ кг

Номинальная скорость _____ м

Высота подъема _____ м/с

Число остановок _____

Заводской номер _____

Год изготовления _____

Лифт прошел осмотр и проверку, выдержал испытания, находится в исправном состоянии и готов к приемке.

Представитель монтажной организации _____
(фамилия, и., о. подпись)

Представитель генподрядной строительной организации _____
(фамилия, и., о. подпись)

Приложение 31 (обязательное)

АКТ ПРИЕМКИ ЛИФТА

г. _____ «____»_____200__г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии по приемке законченного монтажом лифта:

представитель администрации организации (предприятия) – владельца лифта_____
(наименование организации,

_____
должность, ф.и.о.)

представитель заказчика _____
(наименование организации,

_____
должность, ф.и.о.)

представитель монтажной организации, смонтировавшей лифт (выполнившей реконструкцию) _____
(наименование организации,

_____
должность, ф.и.о.)

представитель генподрядной строительной организации _____

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

ответственный за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта

_____
(наименование организации, должность,

_____
фамилия, и.о.)

инспектор _____
(наименование органа госгортехнадзора,

_____
фамилия, и., о.)

составили настоящий акт в том, что рассмотрена представленная документация, проведен осмотр и проверка лифта в объеме, предусмотренном пп. 11.7.2 и 11.7.3** Правил устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

Лифт установлен по адресу:

город _____ район _____

улица _____ дом _____ корпус _____ в _____

_____
(назначение здания – жилое, общественное, промышленное)

Характеристика лифта

Тип _____

_____
(пассажирский, грузовой и т.п.)

Грузоподъемность _____ кг

Номинальная скорость _____ м

Высота подъема _____ м/с

Число остановок _____

Заводской номер _____

Год изготовления _____

Осмотром и проверкой установлено, что строительные, монтажные и наладочные работы выполнены в соответствии с _____

_____
(обозначение стандарта)

– рабочей технической документацией, установочным чертежом и Правилами устройства и безопасной эксплуатации лифтов;
– лифт соответствует паспортным данным и указанным Правилам;
– лифт находится в исправном состоянии, допускающем его безопасную эксплуатацию;
– обслуживание лифта соответствует Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

Лифт принят владельцем и лицом, ответственным за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта.

Лифт сдали:
Представитель монтажной организации _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Представитель генподрядной строительной организации _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Представитель заказчика _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Лифт приняли:
Представитель организации (предприятия) - владельца лифта _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Ответственный за организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту лифта _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Председатель комиссии _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Инспектор госгортехнадзора _____
(подпись, фамилия, и., о.)

Приложение 32 (рекомендуемое)

АКТ НАЛАДКИ (ПРОВЕРКИ) ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Объект_____

Проект_____

Наименование проверяемого прибора_____

_____

Техническая характеристика

Тип_____ Завод-изготовитель_____

Заводской №_____ Пределы измерения_____

Градуировка_____ Класс точности_____

Результаты стендовой проверки

Показания приборов				Абсолютная погрешность (A – Ag) в единицах измерения		Основная погрешность $A - Ag \times 100 / N_{шк.ном}$, где $N_{шк.ном} = A_к - A_{нач}$
повторяемого (A)		контрольного (Ag)				
прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	

Проверка производилась по_____
(наименование контрольного прибора)

Тип _____№_____Класс точности_____

Паспорт№ _____от «_____»_____200__г.

Заключение по результатам стендовой проверки_____

_____

Обнаруженные дефекты_____

_____
(подробно перечислить все обнаруженные дефекты)

Заключение о пригодности к монтажу_____

_____
(указать, какие работы необходимо провести до монтажа)

Проверку произвели:

Представитель монтажной организации_____
(подпись)

Представитель заказчика_____
(подпись)

Приложение 33 (справочное)

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ И НАЛАДКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Наименование	Содержание документа	Примечание
1	2	3
1. Акт передачи рабочей документации для производства работ	Комплектность документов; наличие разрешения к производству работ; дата приемки документации и подписи представителей заказчика, генподрядчика и монтажной организации	
2. Акт готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации	Содержание устанавливается в соответствии со СНиП 3.01.01-85*	В акте следует отметить правильность установки закладных конструкций и первичных приборов на технологическом оборудовании, аппаратах и трубопроводах
3. Акт перерыва монтажных работ	Форма произвольная	
4. Акт освидетельствования скрытых работ	По форме акта освидетельствования скрытых работ СНиП 3.01.01-85*	
5. Акт испытания трубных проводок на прочность и плотность	Содержание по СНиП 3.05.07-85	
6. Акт пневматических испытаний трубных проводок на плотность с определением падения давления за время испытаний	Содержание по СНиП 3.05.07-85	Оформляется на трубные проводки, заполняемые горючими, токсичными и сжиженными газами (кроме газопроводов с давлением до 0,1 МПа); трубные проводки, заполняемые кислородом; трубные проводки на давление св. 10 МПа

1	2	3
7. Акт на обезжиривание арматуры, соединений и труб	Содержание по СНиП 3.05.07-85	Составляется на трубные проводки, заполняемые кислородом
8. Журнал сварочных работ	Содержание по СНиП 3.01.01-85*	Составляется для трубных проводок 1 и 2 категорий и на давление св. 10 МПа
9. Протокол измерения сопротивления изоляции	Содержание по СНиП 3.05.07-85	
10.Протокол прогрева кабелей на барабанах	Содержание по СНиП 3.05.06-85	Составляется только при прокладке при низких температурах
11. Акт проверки приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
12. Разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
13. Ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
14. Акт приемки смонтированных систем автоматизации	Форма произвольная	
15. Разрешение на внесение изменений в рабочую документацию	Форма по ГОСТ 21201-78	
16. Акт приемки в эксплуатацию систем автоматизации	Форма в соответствии с СНиП 3.05.0-85	Оформляется при сдаче в эксплуатацию по отдельно налаженным системам
17. Акт о приемке систем автоматизации в эксплуатацию	Форма в соответствии с СНиП 3.05.0-85	
18. Протокол измерений оптических параметров смонтированного оптического кабеля		

Приложение 34 (обязательное)

АКТ ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

_____

_____

(заказчик)

г. _____ «_____»_____ 200 _ г.

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию систем автоматизации

_____

_____

(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией: _____

_____

(представитель заказчика, фамилия, и.о., должность)

_____

(представители пусконаладочной организации, фамилии, и.о., должности)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к эксплуатации _____

_____

(наименование систем автоматизации)

Установлено, что вышеперечисленные системы автоматизации:

1. Обеспечили бесперебойную работу технологического оборудования в заданном режиме в период комплексного опробования в течение _____ с положительным результатом.

(времени)

2. Соответствуют техническим требованиям _____

_____

(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1. Принять в эксплуатацию представленные к сдаче системы автоматизации.
2. Пусконаладочные работы выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются:

1. _____
2. _____
3. _____

Заказчик _____ (подпись)

Пусконаладочная организация _____ (подпись)

Приложение 35 (обязательное)

АКТ ПРИЕМКИ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

г. _____ «___» _____ 200_ г.

Объект_____
(наименование)

Комиссия в составе представителей:
строительно-монтажной организации_____
(наименование организации,
_____
должность, инициалы, фамилия)

заказчика_____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика_____
(наименование организации должность, инициалы, фамилия)

составила настоящий акт о нижеследующем:

1._____
(наименование аппарата, газохода, оборудования, их краткая техническая характеристика)

2._____
(описание выполненного защитного покрытия)

3.Объем выполненных работ_____
4.Дата начала работ_____
5.Дата окончания работ _____

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

_____
Качество выполненных работ_____

Представитель строительно-монтажной организации_____
_____
(подпись, фамилия, инициалы)

Представитель заказчика_____
_____
(подпись, фамилия, инициалы)

Представитель генерального подрядчика_____
_____
(подпись, фамилия, инициалы)

Приложение 36 (справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОТКЛОНЕНИЯ ОСИ СКВАЖИНЫ ОТ ВЕРТИКАЛИ

Способ замера с помощью шаблона-отвеса. Шаблон-отвес представляет собой отрезок трубы длиной 3 – 5 м с диаметром, несколько меньшим (примерно на 50 мм) диаметра обсадной колонны.

Блок должен быть установлен так, чтобы при расположении шаблона у устья скважины тросик точно совпадал с ее осью.

В процессе опускания шаблона в скважину через каждые 5–10 м по ее глубине с помощью линейки с миллиметровыми делениями производятся замеры отклонений тросика от оси на уровне устья. Одновременно фиксируется глубина опускания шаблона. На основе этих замеров определяется величина отклонения оси скважины от вертикали на проверяемой глубине по формуле:

$$\Delta = \Delta_0 (H + h) / h, \text{ где}$$

Δ и Δ_0 – соответственно величина отклонений на замеряемой глубине и на уровне устья скважины, мм;

H – глубина, на которой определяются отклонения, м;

h – высота точки подвески тросика над устьем скважины, м.

Способ нанесения отметок на шаблоны-печати. Шаблон-печать по конструкции аналогичен шаблону-отвесу. В верхней части шаблона размещается печать из пластической массы (из пластилина). Шаблон опускается в скважину на тросе.

В процессе опускания шаблона на его печать наносятся уколы с помощью лота с заостренным концом, подвешенного через блок строго по центру устья скважины. Первый укол, фиксирующий ось скважины, наносится при расположении печати на уровне ее устья, последующие уколы - через каждые 5–10 м глубины скважины. Уколы наносятся при установившемся, без колебаний, положении лота. Величина и направление отклонений оси от вертикали устанавливаются по расположению уколов на печати.

Приложение 37 (справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ В СКВАЖИНЕ

Измерение уровня воды в скважине должно производиться от постоянного репера с точностью до 1 см. Репером может быть верхний конец обсадной трубы, если ее положение остается неизменным. Наиболее распространенными для измерения уровня являются следующие приспособления.

Хлопушка представляет собой трубку длиной 50–80 мм и диаметром 30 – 40 мм, верхний конец которой закрыт крышкой. Хлопушка опускается в скважину на не растягивающемся шнуре с отметками длины (в виде узлов) через 1 м. При достижении воды хлопушка издает хлопающий звук, в момент которого по шнуру фиксируется уровень воды в скважине. Недостатком хлопушки является низкая точность замера.

Свисток представляет собой пустотелый цилиндр длиной 150 мм и диаметром 30 мм, опускаемый в скважину на стальной ленте. В верхней части цилиндра герметично установлен свисток, издающий при быстром опускании и при ударе цилиндра о поверхность воды свист, в момент которого фиксируется положение уровня. На наружной поверхности цилиндра имеются кольцевые желобки, которые заполняются водой на глубину погружения цилиндра. Эта величина должна вычитаться из общей длины замера. Свисток обеспечивает более высокую, нежели хлопушка, точность замера.

Электроконтактный уровнемер представляет собой стальную трубу диаметром 20–25 мм и длиной 150 мм, в верхнюю часть которой вмонтирована эбонитовая пробка с двумя контактами и клеммами, а в нижнюю часть - пустотелая латунная (медная) пробка. Действие уровнемера, опускаемого в скважину, основано на том, что в момент соприкосновения с водой пробка всплывает и замыкает электрическую цепь, что фиксируется по зажигающейся лампочке, звонку, амперметру и т. п. Глубина уровня фиксируется по длине провода, на котором производится опускание уровнемера.

Пневматический уровнемер. При подаче в трубку сжатого воздуха он полностью вытесняет из нее воду. После этого закрывается кран у источника воздуха и открывается кран у манометра, который покажет давление, соответствующее глубине погружения H_1 нижнего конца трубки в воду, на основе чего и вычисляется уровень воды в скважине. Пневматический уровнемер позволяет вести постоянное и непрерывное наблюдение за уровнем воды в скважине.

Приложение 38 (справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕБИТА ОДИНОЧНЫХ СКВАЖИН ПО ДАННЫМ ОПЫТНЫХ ОТКАЧЕК ВОДЫ

Дебит скважины при откачках определяется с помощью водомеров различных типов (крыльчатых, турбинных, пьезометрических и др.), смонтированных на выходном патрубке насоса, или объемным способом - путем наполнения мерной емкости и фиксирования времени его наполнения. Вместимость должна обеспечивать возможность его наполнения в течение не менее 45 с (практически объем мерной емкости должен быть не менее 0,2–1,5 м^3). Время наполнения бака отсчитывается по секундомеру. При подсчете дебита принимается среднее время по трем показаниям секундомера.

Проектный (расчетный) дебит скважины определяется на основе данных, полученных в результате замера расхода воды и понижения уровня ее в скважине при производстве опытных откачек. На основе этих данных устанавливается и отрабатывается графически зависимость дебита от величины понижения и затем расчетным путем определяется дебит скважины. При линейной зависимости между дебитом и понижением, что обычно имеется в напорных и мощных безнапорных пластах, расчет дебита производится по формуле:

$$Q = q \times S, \text{ где}$$

Q – расчетный (эксплуатационный) дебит скважины, л/с;

q – удельный дебит, полученный при опытнгой откачке, л/с;

S – проектное понижение уровня, м.

Замеры динамического уровня и дебита скважины при опытных откачках должны производиться одновременно в начале откачки через каждые 30 мин, а после стабилизации динамического уровня - через 1 ч.

Контроль за правильностью ведения откачки осуществляется на основе оценки графика зависимости дебита (л/с) от понижения уровня воды в скважине (м). Угол наклона кривой, выражающей эту зависимость, к оси "понижение уровня" должен быть не более 45°.

При перерывах в откачке продолжительностью более 10% от принятого времени опытной откачки процесс откачки должен быть повторен. Результаты определения дебита одиночных скважин по данным опытных откачек фиксируют в журнале наблюдений за откачкой воды.

Приложение 39 (справочное)

УКАЗАНИЯ ПО ДЕЗИНФЕКЦИИ СКВАЖИНЫ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Дезинфекция водозаборных скважин перед сдачей их в эксплуатацию выполняется в случаях, когда после их промывки качество воды по бактериологическим показателям не соответствует требованиям ГОСТ 2874-82.

Дезинфекция скважины осуществляется путем ее обработки раствором хлорной извести с содержанием активного хлора в растворе не менее 50 мг/л. Дезинфекция производится в два приема: вначале дезинфицируется надводная часть - от устья до статического уровня, а затем подводная часть - от статического уровня до забоя.

Для дезинфекции надводной части в скважине на глубине, несколько превышающей статический уровень (на 2–3 м), устанавливается пневматическая пробка. В пробке путем нагнетания сжатого воздуха создается давление, на 0,1 - 0,2 МПа превышающее давление на пробку после заполнения скважины водой до устья. Затем надводная часть скважины заполняется приготовленным раствором хлорной извести с концентрацией активного хлора 50–100 мг/л и выдерживается в заполненном состоянии в течение 3–6 ч.

По истечении указанного времени пробка извлекается и производится дезинфекция подводной части скважины путем подачи раствора хлорной извести в скважину через трубу со смесителем. Раствор должен подаваться, начиная от статического уровня, с постепенным опусканием смесителя к забою и последующим медленным подъемом смесителя вверх. Общее время обработки подводной части также должно быть не менее 3–6 ч. Концентрация раствора извести должна быть такой, чтобы после его смешения с водой содержание активного хлора в скважине составляло не менее 50 мг/л. По окончании дезинфекции производится повторная откачка для промывки скважины до исчезновения в воде заметного запаха хлора. После этого следует взять пробы воды для контрольного бактериологического анализа.

Пробы для анализа воды должны отбираться в чистую посуду с обязательной записью номера скважины, даты отбора пробы и ответственного лица. Количество проб должно быть не менее двух: в начале и в конце откачки. Температура воды при отборе проб измеряется термометром с точностью деления шкалы до 0,2 К.

После окончания дезинфекции и промывки при повторной откачке составляется акт, в котором указываются продолжительность хлорирования, дозировка хлора и результаты исследования проб воды.

Примечание. Расчетный объем хлорного раствора принимается больше объема скважины (по высоте и диаметру): при обеззараживании надводной части – в 1,2-1,5 раза, подводной части – в 2-3 раза.

Приложение 40 (справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ АКТОВ, ДИРЕКТИВНЫХ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Гражданский кодекс Российской Федерации, часть первая от 30.11.1994г., часть вторая от 26.01.1995 г.

Закон Российской Федерации от 27.12.1995г. «О государственном оборонном заказе».

Постановление правительства Российской Федерации от 14.08.1993г. «Об утверждении Основных положений порядка заключения и исполнения государственных контрактов (договоров подряда) на строительство объектов для федеральных государственных нужд в Российской Федерации».

Директива НС и РВС РФ от 08.04.1994г. №156/1/4/767 «О порядке заключения и исполнения государственных контрактов (договоров подряда) на строительство объектов для нужд Министерства Обороны Российской Федерации».

СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий.

СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.07-86* Тепловые сети.

СНиП 2.04.08-87* Газоснабжение.

СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование.

СНиП 2.04.14-88* Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы.

СНиП 3.01.01-85* Организация строительного производства.

СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов.

СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы.

СНиП 3.05.02-88* Газоснабжение.

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети.

СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации.

СНиП II-35-76 Котельные установки.

СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве (с исключением разделов 1-7).

СП 34-106-98 Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки.

СП 40-101-96 Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер».

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж систем водоснабжения и канализации из полимерных труб

СП 40-103-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб.

СП 40-104-2001 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб

СП 40-105-2001 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб

СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.

СП41-102-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб.

СП 42-101-96 Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб диаметром до 300мм.

СП 42-102-96 Свод правил по применению стальных труб для строительства систем газоснабжения.

СП 42-104-97 Свод правил по применению запорной арматуры для строительства систем газоснабжения.

ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 8.513-84* ГСИ. Проверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

ГОСТ 9.104-79* ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.

ГОСТ 9.402-80* ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

ГОСТ 9.602-88 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ12.2.020-76* ССБТ. Электрооборудование взрывозащищенное. Порядок согласования технической документации, проведения испытаний, выдачи заключений и свидетельств.

ГОСТ 263-75* Резина. Метод определения твердости по Шору А.

ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

ГОСТ 949-73* Баллоны стальные малого и среднего объема для газа на Рр J 200 кгс/см^2. Технические условия.

ГОСТ 1050-88* Прокат сортовой , калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали.

ГОСТ 1215-79** Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия.

ГОСТ 1412-85 Чугун с пластичным графитом для отливки. Марки.

ГОСТ 1460-81* Карбид кальция. Технические условия.

ГОСТ 1692-85* Известь хлорная. Технические условия.

ГОСТ 2246-70* Проволока стальная сварочная. Технические условия.

ГОСТ 3262-75* Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.

ГОСТ 5264-80* Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 5457-75* Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия.

ГОСТ 5583-78* Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия.

ГОСТ 6718-86 Хлор жидкий. Технические условия.

ГОСТ 6996-66* Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

ГОСТ 7212-74*Е Крейцмейсели слесарные. Технические условия.

ГОСТ 7512-82* Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

ГОСТ 8669-75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов Р J 1,6МПа. Сгоны. Основные размеры.

ГОСТ 8713-79* Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 8731-74* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия.

ГОСТ 8732-78* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

ГОСТ 8733-74* Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические условия.

ГОСТ 8734-75* Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.

ГОСТ 8749-79 Аэраторы литейные. Типы, основные параметры и размеры.

ГОСТ 8946-75* Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники переходные. Основные размеры.

ГОСТ 8947-75* Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники переходные. Основные размеры.

ГОСТ 8949-75* Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Тройники переходные. Основные размеры.

ГОСТ 8954-75* Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты прямые короткие. Основные размеры.

ГОСТ 8960-75* Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Футорки. Основные размеры.

ГОСТ 9087-81*Е Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.

ГОСТ 9466-75* Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.

ГОСТ 9467-75* Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.

ГОСТ 9583-75*Трубы чугунные напорные, изготовленные методами центробежного и полунепрерывного литья. Технические условия.

ГОСТ 10330-76 Лен трепаный. Технические условия.

ГОСТ 10448-80* Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Приемка. Методы испытаний.

ГОСТ 10617-83* Котлы отопительные теплопроизводительностью от 0,10 до 3,15 МВт. Общие технические условия.

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 10705-80* Трубы стальные электросварные. Технические условия.

ГОСТ 11086-76* марок А и Б Гипохлорид натрия. Технические условия.

ГОСТ 11534-75* Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острым и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14772-76* Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 15140-78* Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.

ГОСТ16381-77* Материалы и изделия строительные и теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования.

ГОСТ 20073-81* Компрессоры воздушные поршневые стационарные общего назначения. Правила приемки и методы испытаний.

ГОСТ 22782.3 Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видов, взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 25263-82*Е марки А Кальция гипохлорид нейтральный. Технические условия.

ГОСТ 26101-84* Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Технические условия.

ГОСТ 26271-84* Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Технические условия.

ГОСТ 30242-97 Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация и определения.

ГОСТ 26645-85*Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.

ГОСТ 27772-88* Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.

ГОСТ 7931-76* Олифа натуральная. Технические условия.

ГОСТ 8050-85* Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.

ГОСТ 8135-74* Сурик железный. Технические условия.

ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения.

ГОСТ 22845-85 Лифты электрические пассажирские и грузовые. Правила* организации, производства и приемки монтажных работ.

ГОСТ 24444-87 Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности.

ГОСТ 22011-95 Лифты пассажирские и грузовые. Технические условия.

ГОСТ14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

ГОСТ16037-80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 19151-73* Сурик свинцовый. Технические условия.

ГОСТ 22790-89 Сборочные единицы и детали трубопроводов на РУ св. 10 *до МПа (св. 100 за 1000 кг/см^2). Общие технические условия.*

ГОСТ 50696-94 Плиты газовые бытовые. Общетехнические условия.

ВСП 12-101-96/МО РФ. Технические правила контроля качества и приемки строительно-монтажных работ.

ВСН 131-87/Минобороны Положение по транспортированию, приемке и хранению материалов и оборудования в строительных организациях Минобороны.

ВСН 151-87/Минобороны Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах Минобороны

ВСН 72-90/Минобороны. Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством объектов Минобороны.

РД 12-253-98 Методические указания по осуществлению надзора на объектах газового хозяйства. Утверждены приказом Госгортехнадзора России от 25.12.98 г. № 251 (введены в действие с 01.03.99 г.).

ПБ 03-108-96 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

ПБ 10-06-92 Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

*ПБ 12-368-00 Правила безопасной в газовом хозяйстве. Утверждены по*становлением Госгортехнадзора России от 26.05.2000 г. № 27.

ПБ 10-115-95 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.95 г. № 11.

Правила аттестации сварщиков. Утв. Госгортехнадзором России от 18.03.93 г. № 7.

Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых водогрейных котлов. Госгортехнадзор России, 1993.

Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.98 г. № 63.

Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 19.08.92 г. № 21.

Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. Госгортехнадзор СССР, 1971 г.

Положение о взаимоотношениях организаций-заказчиков и генеральных подрядчиков в капитальном строительстве Министерства Обороны. Утверждено Зам. МО РФ от 10.02.1997г.

Положение по организации и производству пусконаладочных работ на объектах Министерства Обороны СССР. Утверждено Зам. МО по С и РВ от 05.12.1988г.

Положение о взаимоотношениях генеральных подрядных и субподрядных организаций в капитальном строительстве Министерства Обороны Российской Федерации. Утверждено директивой Зам. МО РФ № ДС-5 от 03.06.1999 г.

Положение о заказчике при строительстве объектов для государственных нужд на территории Российской Федерации. Утверждено постановлением Госстроя России от 8 июня 2001 г. № 58.

gost.e-ecolog.ru