СНиП 3.05.05-84

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

Дата введения 1985-01-01

РАЗРАБОТАНЫ ВНИИмонтажспецстроем Минмонтажспецстроя СССР (инж. В. Я. Эйдельман, д-р техн. наук В. В. Поповский - руководители темы; кандидаты техн. наук В. И. Оботуров, Ю. В. Попов, Р. И. Тавастшерна), Гипронефтеспецмонтажом Минмонтажспецстроя СССР (канд. техн. наук И. С. Гольденберг) и Гипрохиммонтажом Минмонтажспецстроя СССР (инженеры И. П. Петрухин, М. Л. Эльяш).

ВНЕСЕНЫ Минмонтажспецстроем СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР (инж. Б. А. Соколов).

УТВЕРЖДЕНЫ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 7 мая 1984 г. № 72.

С введением в действие СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы" утрачивает силу СНиП III-31-78* "Технологическое оборудование. Основные положения".

Настоящие правила распространяются на производство и приемку работ по монтажу технологического оборудования и технологических трубопроводов (в дальнейшем - "оборудование" и "трубопроводы"), предназначенных для получения, переработки и транспортирования исходных, промежуточных и конечных продуктов при абсолютном давлении от 0,001 МПа (0,01 кгс/кв.см) до 100 МПа вкл. (1000 кгс/кв.см), а также трубопроводов для подачи теплоносителей, смазки и других веществ, необходимых для работы оборудования.

Правила должны соблюдаться всеми организациями и предприятиями, участвующими в проектировании и строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий.

Работы по монтажу оборудования и трубопроводов, подконтрольных Госгортехнадзору СССР, в том числе сварка и контроль качества сварных соединений, должны производиться согласно правилам и нормам Госгортехнадзора СССР.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. При производстве работ по монтажу оборудования и трубопроводов необходимо соблюдать требования СНиП по организации строительного производства, СНиП III-4-80, стандартов, технических условий и ведомственных нормативных документов, утвержденных в соответствии со СНиП 1.01.01-82*.

1.2. Работы по монтажу оборудования и трубопроводов должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной и

рабочей документацией, проектом производства работ (ППР) и документацией предприятий-изготовителей.

1.3. Монтаж оборудования и трубопроводов должен осуществляться на основе узлового метода строительства и комплектно-блочного метода монтажа.

Примечания: 1. Под узловым методом строительства понимается организация строительно-монтажных работ с разделением пускового комплекса на взаимоувязанные между собой технологические узлы – конструктивно и технологически обособленные части объекта строительства, техническая готовность которых после завершения строительно-монтажных работ позволяет автономно, независимо от готовности объекта в целом, производить пусконаладочные работы, индивидуальные испытания и комплексное опробование агрегатов, механизмов и устройств.

2. Под комплектно-блочным методом монтажа понимается организация монтажа оборудования и трубопроводов с максимальным переносом работ со строительной площадки в условия промышленного производства с агрегированием оборудования, трубопроводов и конструкций в блоки на предприятиях-поставщиках, а также на сборочно-комплектовочных предприятиях строительной индустрии и строительно-монтажных организаций с поставкой на стройки в виде комплектов блочных устройств.

1.4. В документации, выдаваемой в соответствии с п. 1.2 монтажной организации, должны быть предусмотрены:

а) применение технологических блоков и блоков коммуникаций с агрегированием их составных частей на основе номенклатуры и технических требований, утвержденных или взаимно согласованных вышестоящими организациями заказчика и подрядчика, осуществляющего монтажные работы;

б) разделение объекта строительства на технологические узлы, состав и границы которых определяет проектная организация по согласованию с заказчиком и подрядчиком, осуществляющим монтажные работы;

в) возможность подачи технологических блоков и блоков коммуникаций к месту монтажа в собранном виде с созданием в необходимых случаях монтажных проемов в стенах и перекрытиях зданий и шарнирных устройств в опорных строительных конструкциях для монтажа методом поворота, а также с усилением при необходимости строительных конструкций для восприятия ими дополнительных временных нагрузок, возникающих в процессе монтажа; постоянные или временные дороги для перемещения тяжеловесного и крупногабаритного оборудования, а также кранов большой грузоподъемности;

г) данные по допускам для расчета точности выполнения геодезических разбивочных работ и создания внутренней геодезической разбивочной основы для монтажа оборудования.

1.5. Генподрядчик должен привлекать монтажную организацию к рассмотрению и составлению заключения по проекту организации строительства, конструктивным решениям зданий и сооружений, а также технологическим компоновкам, в которых должны быть определены возможность и основные условия производства работ комплектно-блочным и узловым методами.

1.6. Генподрядчик должен обеспечить, а монтажная организация – получить от генподрядчика (или, по согласованию с ним, непосредственно от заказчика) необходимый комплект рабочей документации с отметкой заказчика на каждом чертеже (экземпляре) о принятии к производству.

1.7. Поставку оборудования, трубопроводов и необходимых для монтажа комплектующих изделий и материалов следует осуществлять по графику, согласованному с монтажной организацией, где должна предусматриваться первоочередная поставка машин, аппаратов, арматуры, конструкций, изделий и материалов, включенных в спецификации на блоки, подлежащие изготовлению монтажными организациями.

1.8. Окончанием работ по монтажу оборудования и трубопроводов надлежит считать завершение индивидуальных испытаний, выполненных в соответствии с разд. 5 настоящих правил, и подписание рабочей комиссией акта приемки оборудования.

После окончания монтажной организацией работ по монтажу, т. е. завершения индивидуальных испытаний и приемки оборудования под комплексное опробование, заказчик производит комплексное опробование оборудования в соответствии с обязательным приложением 1.

1.9. На каждом объекте строительства в процессе монтажа оборудования и трубопроводов следует вести общий и специальные журналы производства работ согласно СНиП по организации строительного производства и оформлять производственную документацию, виды и содержание которой должны соответствовать обязательному приложению 2, а ее формы – устанавливаться ведомственными нормативными документами.

2. ПОДГОТОВКА К ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Общие требования

2.1. Монтажу оборудования и трубопроводов должна предшествовать подготовка в соответствии со СНиП по организации строительного производства и настоящим СНиП.

2.2. При общей организационно-технической подготовке должны быть определены заказчиком и согласованы с генподрядчиком и монтажной организацией:

а) условия комплектования объекта оборудованием и материалами поставки заказчика, предусматривающие поставку комплектов оборудования на технологическую линию, технологический узел, технологический блок;

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

в) уровень заводской готовности оборудования с учетом требований ГОСТ 24444-80 и технических условий, определяющих монтажно-технологические требования к поставке оборудования, подлежащего монтажу;

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

д) условия транспортирования к месту монтажа крупногабаритного и тяжеловесного оборудования.

2.3. При подготовке монтажной организации к производству работ должны быть:

а) утвержден ППР по монтажу оборудования и трубопроводов;

б) выполнены работы по подготовке площадки для укрупнительной сборки оборудования, трубопроводов и конструкций, сборки блоков (технологических и коммуникаций);

в) подготовлены грузоподъемные, транспортные средства, устройства для монтажа и индивидуального испытания оборудования и трубопроводов, инвентарные производственные и санитарно-бытовые здания и сооружения, предусмотренные ППР; подготовлена производственная база для сборки блоков (технологических и коммуникаций), изготовления трубопроводов и металлоконструкций;

г) выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

2.4. 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 производственных зданий, сооружений и фундаментов под монтаж оборудования и трубопроводов; изготовление трубопроводов и конструкций; сборку технологических блоков, блоков коммуникаций и укрупнительную сборку оборудования; доставку оборудования, трубопроводов и конструкций в рабочую зону.

Передача в монтаж оборудования, изделий и материалов

2.5. До передачи оборудования, изделий и материалов заказчиком (генподрядчиком) должны быть предъявлены монтажной организации:

а) на оборудование и арматуру – сопроводительная документация в соответствии с ГОСТ 24444-80;

б) на сборочные единицы трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) – сборочные чертежи трубопроводов, опор и подвесок и документы, удостоверяющие их качество;

в) на материалы – сертификаты предприятий-поставщиков.

При отсутствии документов предприятия-поставщика они могут быть заменены соответствующими им по содержанию документами, подписанными ответственными представителями заказчика.

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

2.6. Оборудование, изделия, материалы должны передаваться в монтаж комплектно на блок и технологический узел в соответствии с рабочими чертежами. Трубопроводы Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) передают в монтаж собранными в сборочные единицы.

Порядок передачи оборудования, изделий и материалов установлен "Правилами о договорах подряда на капитальное строительство" и "Положением о взаимоотношениях организаций – генеральных подрядчиков с субподрядными организациями".

2.7. При передаче оборудования в монтаж производятся его осмотр, проверка комплектности (без разборки на сборочные единицы и

детали) и соответствия сопроводительной документации требованиям рабочих чертежей, стандартов, технических условий и других документов, определяющих монтажно-технологические требования, проверка наличия и срока действия гарантии предприятий-изготовителей.

Устранение дефектов оборудования, обнаруженных в процессе приемки, является обязанностью заказчика.

2.8. Оборудование и изделия, на которые истек гарантийный срок, указанный, в технических условиях, а при отсутствии таких указаний - по истечении года могут быть приняты в монтаж только после проведения ревизии, исправления дефектов, испытаний, а также других работ, предусмотренных эксплуатационной документацией. Результаты проведенных работ должны быть занесены в формуляры, паспорта и другую сопроводительную документацию в соответствии с п. 2.5 настоящих правил.

2.9. Оборудование, изделия и материалы, принятые в монтаж, должны храниться в соответствии с требованиями документации предприятий-изготовителей и ППР.

При хранении должен быть обеспечен доступ для осмотра, созданы условия, предотвращающие механические повреждения, попадание влаги и пыли во внутренние полости.

Приемка под монтаж зданий, сооружений и фундаментов

2.10. В зданиях и сооружениях, сдаваемых под монтаж оборудования и трубопроводов, должны быть выполнены строительные работы, предусмотренные ППР, в том числе указанные в п. 2.3 настоящих правил, проложены подземные коммуникации, произведены обратная засыпка и уплотнение грунта до проектных отметок, устроены стяжки под покрытия полов и каналы, подготовлены и приняты подкрановые пути и монорельсы, выполнены отверстия для прокладки трубопроводов и установлены закладные детали для установки опор под них; фундаменты и другие конструкции должны быть освобождены от опалубки и очищены от строительного мусора, проемы ограждены, лотки и люки перекрыты.

В зданиях, где устанавливают оборудование и трубопроводы, 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.

2.11. В зданиях, сооружениях, на фундаментах и других конструкциях, сдаваемых под монтаж оборудования и трубопроводов, должны быть нанесены с необходимой точностью и в порядке, установленном СНиП на геодезические работы в строительстве, 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.

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

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

Отклонения фактических размеров от указанных в рабочих чертежах не должны превышать величин, установленных соответствующим СНиП.

2.14. К приемке под монтаж должны предъявляться одновременно здания, сооружения и фундаменты, необходимые для установки комплекса оборудования и трубопроводов, образующих технологический узел.

Изготовление сборочных единиц трубопроводов

2.15. Изготовление сборочных единиц трубопроводов должно производиться в соответствии с деталировочными чертежами, ГОСТ 16037-80 и требованиями ведомственных нормативных документов. Неразъемные соединения должны выполняться в соответствии с требованиями разд. 4 настоящих правил.

2.16. Сборочные единицы трубопроводов, передаваемые на монтаж, должны быть укомплектованы по спецификации деталировочных чертежей; сварные стыки заварены и проконтролированы, поверхности огрунтованы (кроме свариваемых кромок); отверстия труб закрыты пробками.

Отклонение линейных размеров сборочных единиц трубопровода не должно превышать + 3 мм на каждый метр, но не более + 10 мм на всю длину сборочной единицы. Отклонения угловых размеров и перекос осей не должны превышать + 2,5 мм на 1 м, но не более + 8 мм на весь последующий прямой участок трубопровода.

Сборка технологических блоков и блоков коммуникаций

2.17. Сборку и сварку трубопроводов в составе блока следует производить в соответствии с требованиями разд. 2 и 4 настоящих правил.

Установка приборов, средств контроля и управления, электротехнических устройств и систем автоматизации в блоке должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП по монтажу электротехнических устройств и по монтажу систем автоматизации.

2.18. Технологические блоки по окончании сборки должны быть испытаны, окрашены, а отверстия закрыты пробками.

Испытания блоков или их сборочных единиц производят с соблюдением требований разд. 5 настоящих правил.

Сборочные единицы блоков коммуникаций, не соединенных с оборудованием, испытываются после установки в проектное положение.

2.19. При хранении собранных блоков должны соблюдаться требования п. 2.9 настоящих правил.

2.20. Трубопроводы в блоках коммуникаций должны быть установлены и закреплены на постоянных опорах.

3. ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Общие требования

3.1. При погрузке, разгрузке, перемещении, подъеме, установке и выверке оборудования и трубопроводов должна быть обеспечена их сохранность. Внутриплощадочная перевозка, установка и выверка осуществляются в соответствии с ППР.

3.2. Оборудование, трубопроводы, технологические блоки и блоки коммуникаций необходимо надежно стропить за предусмотренные для этой цели детали или в местах, указанных предприятием-изготовителем. Освобождение оборудования и трубопроводов от стропов следует производить после надежного их закрепления или установки в устойчивое положение.

3.3. Нагрузки на строительные конструкции, возникающие в связи с перемещением и установкой оборудования и трубопроводов, а также средств для монтажных работ, не должны превышать допустимых монтажных нагрузок (по величине, направлению и месту приложения), указанных в рабочих чертежах. Возможность увеличения нагрузок должна согласовываться с проектной организацией и организацией, выполняющей общестроительные работы.

3.4. Оборудование и трубопроводная арматура разборке и ревизии при монтаже не подлежат, за исключением случаев, когда это предусмотрено государственными и отраслевыми стандартами и техническими условиями, согласованными в установленном порядке.

Разборка оборудования, поступившего опломбированным с предприятия-изготовителя, запрещается, за исключением случаев, указанных в п. 2.8 настоящих правил.

3.5. Перед установкой в проектное положение наружные поверхности оборудования и трубопроводов должны быть очищены от консервирующих смазок и покрытий, за исключением поверхностей, которые должны оставаться покрытыми защитными составами в процессе монтажа и эксплуатации оборудования.

Защитные покрытия оборудования должны быть удалены, как правило, перед индивидуальным испытанием без разборки оборудования в соответствии с указаниями, приведенными в документации предприятия-изготовителя.

3.6. Оборудование и трубопроводы, загрязненные, деформированные, с повреждением защитных покрытий и обработанных

поверхностей и другими дефектами, монтажу не подлежат до устранения повреждений и дефектов.

3.7. При монтаже оборудования и трубопроводов должен осуществляться операционный контроль качества выполненных работ. Выявленные дефекты подлежат устранению до начала последующих операций.

3.8. Монтажные работы при температурах наружного воздуха ниже или выше предусмотренных условиями эксплуатации оборудования и трубопроводов должны производиться с соблюдением мер, обеспечивающих их сохранность.

Монтаж оборудования

3.9. Установка оборудования должна производиться на фундаменте, очищенном от загрязнений и масляных пятен.

3.10. Выверка оборудования должна производиться соответственно указаниям в документации предприятия-изготовителя и рабочих чертежах относительно специально закрепленных марками и реперами (с необходимой точностью) осей и отметок или относительно ранее установленного оборудования, с которым выверяемое оборудование связано кинематически или технологически.

3.11. Установка оборудования на временных опорных элементах должна обеспечивать отсутствие деформаций и надежность его закрепления до подливки.

3.12. Опорная поверхность оборудования должна плотно прилегать к опорным элементам, регулировочные винты – к опорным пластинам, а постоянные опорные элементы (бетонные подушки, металлические подкладки и др.) – к поверхности фундамента.

3.13. При использовании для выверки монтируемого оборудования временных опорных элементов в целях предотвращения смещения оборудования при подливке следует производить предварительную затяжку гаек. Окончательная затяжка в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя осуществляется после достижения материалом подливки прочности не менее 70 % проектной.

При использовании для выверки постоянных опорных элементов окончательную затяжку гаек производят до подливки.

После выверки и закрепления оборудования на фундаменте должен быть составлен акт проверки его установки.

3.14. Подливка оборудования должна быть выполнена строительной организацией не позднее 48 ч после письменного извещения монтажной организации в присутствии ее представителя.

3.15. Выдерживание бетона подливки и уход за ним должны осуществляться в соответствии с требованиями СНиП по производству бетонных работ и ППР.

Монтаж трубопроводов

3.16. Трубопроводы допускается присоединять только к закрепленному на опорах оборудованию. Соединять трубопроводы с оборудованием следует без перекоса и дополнительного натяжения.

Неподвижные опоры закрепляют к опорным конструкциям после соединения трубопроводов с оборудованием.

Перед установкой сборочных единиц трубопроводов в проектное положение гайки на болтах фланцевых соединений должны быть затянуты и сварные стыки заварены.

3.17. 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.

Пружины опор и подвесок должны быть затянуты в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

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

3.19. Участки трубопроводов, заключенные в гильзы, в местах прокладки трубопроводов через стены и перекрытия не должны иметь стыков. До установки в гильзу трубопроводы должны быть изолированы и окрашены. Зазоры между трубопроводами и гильзами должны быть уплотнены несгораемым материалом.

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

3.21. К началу монтажа пластмассовых и стеклянных трубопроводов в зоне их прокладки должны быть полностью закончены сварочные и теплоизоляционные работы.

3.22. 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 устанавливать прокладку из эластичного материала.

3.23. Стеклянные трубопроводы в случае необходимости следует освобождать от транспортируемых самотеком продуктов продувкой инертным газом или воздухом под давлением не более 0,1 МПа (1 кгс/кв.см). Продувать паром стеклянные трубопроводы не допускается.

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

4. СВАРНЫЕ И ДРУГИЕ НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Общие требования

4.1. К сварке стыков стальных трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см), I-IV категории (по СН 527-80) допускаются сварщики при наличии у них документов в соответствии с Правилами аттестации сварщиков, утвержденными Госгортехнадзором СССР. К сварке стыков стальных трубопроводов V категории могут быть допущены сварщики, не прошедшие указанной аттестации, но заварившие пробные стыки.

4.2. Сварщики (по любому виду сварки), впервые приступающие к сварке трубопроводов на монтаже данного объекта или имевшие перерыв в своей работе более 2 мес, 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, тождественных с теми, в которых производится сварка трубопроводов на данном объекте.

4.3. Пробные стыки стальных трубопроводов должны подвергаться внешнему осмотру, механическим испытаниям по ГОСТ 6996-66, в соответствии с обязательным приложением 3, а также проверке сплошности неразрушающими методами контроля в соответствии с требованиями пп. 4.8, 4.10-4.14 настоящих правил.

В случаях неудовлетворительного качества сварки пробных стыков, выявленного:

а) при внешнем осмотре, стык бракуют и другим методам контроля не подвергают;

б) при проверке сплошности неразрушающими методами контроля, сварщик, допустивший брак, сваривает еще два пробных стыка и, если при этом хотя бы один из стыков при контроле неразрушающими методами будет забракован, сварку пробных стыков бракуют;

в) при механических испытаниях, производят повторное испытание удвоенного количества образцов, взятых из этого же стыка или из вновь сваренного данным сварщиком стыка, и, если хотя бы один из образцов при повторных механических испытаниях будет забракован, сварку пробных стыков бракуют.

В указанных выше случаях сварщик, выполнявший сварку забракованных пробных стыков, может быть допущен вновь к сварке пробных стыков трубопроводов только после сдачи испытаний по программам, утвержденным министерством (ведомством) СССР.

4.4. К выполнению неразъемных соединений из цветных металлов и сплавов, к сварке и склеиванию пластмассовых трубопроводов допускаются рабочие, прошедшие подготовку и сдавшие испытания по программам, утвержденным министерством (ведомством) СССР.

4.5. Сварку стальных трубопроводов разрешается производить при температурах, указанных в правилах, утвержденных Госгортехнадзором СССР, ведомственных нормативных документах и отраслевых стандартах.

Сварку трубопроводов из цветных металлов, а также сварку и склеивание пластмассовых трубопроводов разрешается производить при температуре окружающего воздуха не ниже 5 град.С.

4.6. Поверхность концов труб и деталей трубопроводов, подлежащих соединению, перед сваркой должна быть обработана и очищена в соответствии с требованиями ведомственных нормативных документов и отраслевых стандартов.

4.7. Перед монтажом стальных трубопроводов сварные соединения труб и деталей должны выдерживаться до полного их остывания, а

пластмассовых трубопроводов с клеевыми соединениями – не менее 2 ч.

Контроль качества соединений стальных трубопроводов

4.8. Контроль качества сварных соединений стальных трубопроводов должен производиться путем: систематического операционного контроля; механических испытаний образцов, вырезанных из пробных стыков; проверки сплошности стыков с выявлением внутренних дефектов одним из неразрушающих методов контроля, а также последующих гидравлических или пневматических испытаний согласно разд. 5 настоящих правил. Методы контроля качества сварных соединений приведены в ГОСТ 3242-79.

Проверка качества сварных швов трубопроводов V категории ограничивается осуществлением операционного контроля.

В случаях, оговоренных в проекте, следует производить испытание сварных соединений из нержавеющих сталей на склонность к межкристаллитной коррозии в соответствии с ГОСТ 6032-75 и ведомственными нормативными документами.

4.9. Операционный контроль должен предусматривать проверку состояния сварочных материалов, качества подготовки концов труб и деталей трубопроводов, точности сборочных операций, выполнения заданного режима сварки.

4.10. Контроль сварных соединений стальных трубопроводов радиографическим или ультразвуковым методом следует производить после устранения дефектов, выявленных внешним осмотром и измерениями, а трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) – после выявления дефектов магнитопорошковым или цветным методом.

Сварные швы не должны иметь трещин, прожогов, кратеров, грубой чешуйчатости, подрезов глубиной более 0,5 мм. [В сварных швах трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) подрезы не допускаются].

4.11. Объем контроля сварных соединений стальных трубопроводов неразрушающими методами в процентах к общему числу стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка), должен составлять для трубопроводов:

Ру свыше 10 МПа (100 кгс/см2)	100
I категории	20
II категории	10
III категории	2
IV категории	1

В качестве неразрушающих методов контроля следует с учетом конкретных условий применять преимущественно ультразвуковой, электрорентгенографический и рентгенографический с использованием фотобумаги.

Контролю должен подвергаться весь периметр стыка.

Для трубопроводов I-IV категории контролю подлежат стыки, наихудшие по результатам внешнего осмотра.

Контроль корня шва сварных соединений трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) из сталей всех групп при толщине стенки 16 мм и более следует производить радиографическим методом, а

окончательный контроль готовых сварных соединений из сталей групп С, ХГ, ХМ – преимущественно ультразвуковой дефектоскопией.

Готовые сварные соединения трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) перед проведением радиографического или ультразвукового контроля следует контролировать магнитопорошковым или цветным методом. При этом контролю подлежат поверхность шва и прилегающая к нему зона шириной 20 мм от краев шва.

4.12. Оценку качества сварных соединений стальных трубопроводов по результатам радиографического контроля следует производить по балльной системе согласно обязательному приложению 4. Сварные соединения должны быть забракованы, если их суммарный балл равен или больше для трубопроводов:

Ру свыше 10 МПа (100 кгс/см2)	2
I категории	3
II категории	3
III категории	5
IV категории	6

Сварные соединения, оцененные указанным или большим баллом, подлежат исправлению, после чего дополнительному контролю подвергают удвоенное от первоначального объема контроля количество стыков, выполненных сварщиком, допустившим брак.

Сварные соединения трубопроводов III и IV категории, оцененные соответственно суммарным баллом 4 и 5, исправлению не подлежат, но дополнительному контролю подвергают удвоенное количество стыков, выполненных этим сварщиком.

Если при дополнительном контроле хотя бы один стык будет забракован (а для трубопроводов III и IV категории оценен соответственно суммарным баллом 4 и 5), контролю подвергают 100 % стыков, выполненных данным сварщиком. Если при этом будет забракован хотя бы один стык, сварщика отстраняют от сварочных работ на трубопроводах.

4.13. Чувствительность радиографического контроля должна соответствовать (по ГОСТ 7512-82) для трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см), I и II категории – классу 2, для трубопроводов III и IV категории – классу 3.

4.14. По результатам ультразвукового контроля сварные соединения трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см) считаются качественными, если отсутствуют:

а) протяженные плоскостные и объемные дефекты;

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

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

Сварные соединения стальных трубопроводов I-IV категории должны удовлетворять требованиям, установленным отраслевыми стандартами. При получении неудовлетворительных результатов контроля

ультразвуковым методом хотя бы одного стыка производят контроль удвоенного количества стыков, выполненных данным сварщиком. При неудовлетворительных результатах повторного контроля производят контроль 100% стыков. Сварщик, допустивший брак, может быть допущен вновь к сварке трубопроводов только после сдачи испытаний по программам, утвержденным министерством (ведомством) СССР.

4.15. Исправлению путем местной выборки и последующей подварки (без повторной сварки всего соединения) подлежат участки сварного шва стальных трубопроводов, если размеры выборки после удаления дефектного участка шва не превышают значений, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Глубина выборки, % к номинальной толщине стенки труб или расчетному сечению шва	Суммарная протяженность, % к номинальному наружному периметру сварного соединения
Для трубопроводов Ру св. 10 МПа (100 кгс/кв.см)	
До 15	Не нормируется
Св. 15 до 30	До 35
Св. 30 до 50	До 20
Св. 50	" 15
Для трубопроводов I–IV категории	
До 25	Не нормируется
Св.25 до 50	До 50
Св. 50	" 25

Сварное соединение, в котором для исправления дефектного участка требуется произвести выборку размером более допустимой по табл. 1, должно быть полностью удалено, а на его место вварена "катушка".

Исправлению подлежат все дефектные участки сварного соединения, выявленные при внешнем осмотре и измерениях, контроле ультразвуковым, магнитопорошковым или цветным методом.

В стыках, забракованных по результатам радиографического контроля, исправлению подлежат участки шва, оцененные наибольшим баллом, определяемым согласно п. 4.12 и обязательному приложению 4. В случае, если стык забракован по сумме одинаковых баллов, исправлению подлежат участки с непроваром.

Одно и то же место стыка допускается исправлять не более одного раза. Исправление дефектов подчеканкой запрещается.

Все подвергавшиеся исправлению участки стыков должны быть проверены неразрушающими методами.

Сведения об исправлении и повторном контроле стыков должны быть внесены в производственную документацию согласно обязательному приложению 2.

4.16. Испытаниям на твердость металла шва должны подвергаться сварные соединения стальных трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см), а также трубопроводов Ру до 10 МПа вкл. (100 кгс/кв.см) из сталей групп ХМ и ХФ, прошедших термическую обработку.

По результатам измерения твердости сварные соединения считаются качественными при выполнении следующих условий:

а) снижении твердости наплавленного металла не более чем на 25 НВ нижнего значения твердости основного металла;

б) превышении твердости наплавленного металла не более чем на 20 НВ верхнего значения твердости основного металла;

в) превышении разности в твердости основного металла и металла в зоне термического влияния не более чем на 50 НВ.

При разности в твердости, превышающей допустимую, соединения следует вновь подвергать термической обработке, и, если разность в твердости превышает допустимую после повторной термической обработки, следует произвести стилоскопирование металла шва и основного металла всех однотипных соединений, сваренных данным сварщиком за время после последней контрольной проверки. При несоответствии химического состава наплавленного металла заданному стыки бракуют.

Контроль качества соединений трубопроводов из цветных металлов и сплавов

4.17. Контроль качества сварных и паяных соединений следует выполнять путем их внешнего осмотра, а также гидравлического или пневматического испытания трубопроводов в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 5 настоящих правил.

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

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

Контроль качества соединений пластмассовых трубопроводов

4.20. Контроль качества соединений пластмассовых трубопроводов должен включать входной, операционный и приемочный контроль (внешний осмотр и измерения, ускоренную проверку качества сварных соединений и их механические испытания).

4.21. При входном контроле сварных и клеевых соединений следует проверять качество материалов и изделий на соответствие требованиям стандартов и ведомственных нормативных документов.

4.22. Операционный контроль сварных соединений должен предусматривать проверку качества сборки труб под сварку, качества поверхностей концов труб, чистоты рабочих поверхностей

нагревательного инструмента и контроль сварочного режима.

Операционный контроль клеевых соединений должен предусматривать проверку качества подготовки поверхностей под склеивание, соблюдения величины зазоров при сборке труб и режимов технологического процесса склеивания.

4.23. Осмотру и измерению подлежат все сварные и клеевые соединения. Внешний их вид должен отвечать следующим требованиям:

а) валик сварного соединения, полученный в результате контактной сварки встык, должен быть симметричным и равномерно распределенным по ширине и периметру;

б) валик сварного соединения не должен иметь резкой разграничительной линии, его поверхность должна быть гладкой, без трещин, газовых пузырей и инородных включений; при сварке враструб валик должен быть равномерно распределен по торцу раструба;

в) при газовой прутковой сварке поливинилхлоридных труб не должно быть пустот между прутками, пережога материала изделий и сварочных прутков, неравномерного усиления сварного соединения по ширине и высоте, а его поверхность должна быть выпуклой и иметь плавное примыкание к основному материалу;

г) при склеивании труб зазор между ними должен быть заполнен клеевой пленкой, равномерно выступающей по периметру соединения.

4.24. При контактной сварке встык в случае обнаружения в соединении дефектов соответствующие участки труб вырезают и вваривают "катушки" длиной не менее 200 мм. При прутковой сварке дефектные участки могут быть исправлены без вырезания.

4.25. Ускоренную проверку качества сварных соединений следует выполнять для настройки сварочного оборудования и внесения коррективов в сварочный режим при получении новой партии труб путем испытания образцов на растяжение, изгиб и отдир в соответствии с требованиями ведомственных нормативных документов.

4.26. Механическим испытаниям на растяжение и сдвиг следует подвергать сварные соединения трубопроводов II и III категории.

Контролю подлежит 0,5 % общего количества соединений, выполненных на одном объекте, в том числе не менее одного от общего количества соединений, выполненных одним сварщиком. Отбираемые для контроля образцы должны быть прямолинейными. Сварное соединение должно быть расположено в центре вырезанного участка. Размеры и показатели качества испытуемых образцов принимают в соответствии с требованиями ведомственных нормативных документов.

Время между сваркой и испытанием образцов на растяжение и сдвиг должно быть не менее 24 ч.

При получении неудовлетворительных результатов при испытании на растяжение или сдвиг хотя бы одного соединения производят повторную проверку на удвоенном их количестве. При неудовлетворительных результатах повторной проверки все сварные соединения бракуют и вырезают.

5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СМОНТИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

5.1. К началу индивидуальных испытаний технологического оборудования и трубопроводов должен быть закончен монтаж систем смазки, охлаждения, противопожарной 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.

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.

5.2. 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, пневматическое и др.), величина испытательного давления, продолжительность и оценка результатов испытаний должны быть указаны в сопроводительной или рабочей документации.

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

Машины, механизмы и агрегаты, сборка которых производилась в процессе монтажа, а также поступившие на монтаж в собранном и опломбированном виде, разборке перед проведением испытаний не подлежат.

5.4. 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.

Величину испытательного давления (гидравлического и пневматического) на прочность при отсутствии дополнительных указаний в рабочей документации следует принимать в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Материал трубопровода	Давление, МПа (кгс/кв.см)	
	Рабочее, P	Испытательное
1	2	3
Сталь; сталь, футерованная	До 0,5 (5) вкл.	1,5 P, но не менее 0,2 (2)

пластмассой, эмалью и другими материалами	Св. 0,5 (5)	1,25 Р, " " " 0,8 (8)
Пластмассы, стекло и другие материалы	В области применения настоящих правил	1,25 Р, " " " 0,2 (2)
Цветные металлы и сплавы	То же	1,25 Р, " " " 0,1(1)

Испытательное давление для стальных трубопроводов с температурой стенки более 400 град. С следует принимать 1,5 Р, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/кв.см).

Величина испытательного давления на герметичность должна соответствовать рабочему давлению.

5.5. Разделение (в случае необходимости) трубопроводов при испытаниях на участки, совмещение испытаний на прочность и герметичность и способ выявления дефектов (обмазка мыльным раствором, применение течеискателей и др.) принимает организация, осуществляющая испытания, если отсутствуют соответствующие указания в рабочей документации. При этом надлежит руководствоваться требованиями правил техники безопасности, противопожарной безопасности, а также правил Госгортехнадзора СССР.

5.6. При гидравлических испытаниях допускается обстукивание стальных трубопроводов молотком массой не более 1,5 кг, трубопроводов из цветных металлов – не более 0,8 кг.

При пневматическом испытании обстукивание не допускается.

5.7. Испытание пластмассовых трубопроводов на прочность и герметичность следует производить не ранее чем через 24 ч после сварки или склеивания соединений.

5.8. Испытание оборудования и трубопроводов, подконтрольных органам государственного надзора, должно производиться в соответствии с требованиями правил, утверждаемых этими органами.

В случае выявления в процессе испытания оборудования и трубопроводов дефектов, допущенных при производстве монтажных работ, испытание должно быть повторено после устранения дефектов.

Не допускается устранение дефектов в сосудах, аппаратах и трубопроводах под давлением, а в механизмах и машинах – при их работе.

5.9. В процессе проведения гидравлических испытаний оборудования и трубопроводов при отрицательных температурах следует принимать меры для предотвращения замерзания жидкости (подогрев жидкости, введение понижающих температуру замерзания добавок).

5.10. После окончания гидравлических испытаний жидкость должна быть удалена из трубопроводов, сосудов и аппаратов, а запорные устройства – оставлены в открытом положении.

5.11. При пневматическом испытании давление в сосуде, аппарате, трубопроводе следует поднимать постепенно с осмотром на следующих ступенях: при достижении 60 % испытательного давления – для сосудов, аппаратов и трубопроводов, эксплуатируемых при рабочем давлении до 0,2 МПа (2 кгс/кв.см), и при достижении 30 и 60% испытательного давления – для сосудов, аппаратов и трубопроводов, эксплуатируемых при рабочем давлении 0,2 МПа (2 кгс/кв.см) и свыше. На время осмотра подъем давления прекращается.

Окончательный осмотр производят при рабочем давлении и, как правило, совмещают с испытанием на герметичность.

5.12. До начала пневматических испытаний должна быть разработана инструкция по безопасному ведению испытательных работ в конкретных условиях, с которой должны быть ознакомлены все участники испытания.

5.13. Пневматические испытания на прочность не допускаются:

а) для сосудов, аппаратов, трубопроводов из хрупких материалов (стекла, чугуна, фаолита и др.);

б) для сосудов, аппаратов и трубопроводов, расположенных в действующих цехах;

в) для трубопроводов, расположенных на эстакадах в каналах и лотках рядом с действующими трубопроводами;

г) при избыточном давлении [более 0,4 МПа (4 кгс/кв.см)], если на сосудах, аппаратах или трубопроводах установлена арматура из серого чугуна.

5.14. Испытательное гидравлическое или пневматическое давление на прочность должно быть выдержано в течение 5 мин, после чего его снижают до рабочего.

При испытании стеклянных трубопроводов испытательное давление выдерживают в течение 20 мин.

5.15. При отсутствии указаний в рабочей документации время проведения испытания на герметичность должно определяться продолжительностью осмотра сосудов, аппаратов, трубопроводов, причем испытания признаются удовлетворительными, если не обнаружено пропусков в разъемных и неразъемных соединениях и падения давления по манометру с учетом изменения температуры в период испытания.

5.16. Завершающей стадией индивидуального испытания оборудования и трубопроводов должно являться подписание акта их приемки после индивидуального испытания для комплексного опробования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

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

---

* Здесь понятие "оборудование" охватывает всю технологическую систему объекта, т. е. комплекс технологического и всех других видов оборудования и трубопроводов, электротехнические, санитарно-технические и другие устройства и системы автоматизации, обеспечивающую выпуск первой партии продукции, предусмотренной проектом.

2. Под периодом индивидуальных испытаний (именуемым в дальнейшем индивидуальным испытанием) понимается период, включающий монтажные и пусконаладочные работы, обеспечивающие выполнение требований, предусмотренных рабочей документацией, стандартами и техническими условиями, необходимыми для проведения индивидуальных испытаний отдельных машин, механизмов и агрегатов с целью подготовки оборудования к приемке рабочей комиссией для комплексного опробования.

Примечание. Пусконаладочные работы оплачивает заказчик за счет сводной сметы на ввод предприятий, зданий и сооружений в эксплуатацию, утвержденной в установленном порядке.

3. Под периодом комплексного опробования оборудования (именуемым в дальнейшем комплексным опробованием) понимается период, включающий пусконаладочные работы, выполняемые после приемки оборудования рабочей комиссией для комплексного опробования, и проведение самого комплексного опробования до приемки объекта в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

4. Работы, выполняемые в период освоения проектной мощности после приемки государственной приемочной комиссией объекта в эксплуатацию, не входят в комплекс пусконаладочных работ и осуществляются заказчиком в порядке, установленном соответствующими министерствами и ведомствами СССР.

Продолжительность периода освоения проектной мощности определяется "Нормами продолжительности освоения проектных мощностей вводимых в действие промышленных предприятий, объектов", утвержденными Госпланом СССР.

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

Индивидуальные испытания указанных устройств, систем и оборудования проводят согласно требованиям, приведенным в СНиП по производству соответствующего вида монтажных работ.

6. 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 и выводом на устойчивый проектный технологический режим, обеспечивающий выпуск первой партии продукции в объеме, установленном на начальный период освоения проектной мощности объекта, в соответствии с "Нормами продолжительности освоения проектных мощностей вводимых в действие промышленных предприятий, объектов", утвержденными Госпланом СССР.

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

7. Объем и условия выполнения пусконаладочных работ, в том числе продолжительность периода комплексного опробования оборудования, количество необходимого эксплуатационного персонала, топливно-энергетических ресурсов, материалов и сырья, определяются отраслевыми правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством предприятий, объектов, цехов и производств, утвержденными соответствующими министерствами и ведомствами СССР по согласованию с Госстроем СССР.

8. Генеральная и субподрядная организации в период комплексного опробования оборудования на эксплуатационных режимах обеспечивают дежурство своего инженерно-технического персонала для оперативного привлечения соответствующих работников к устранению выявленных дефектов строительных и монтажных работ.

9. Состав пусконаладочных работ и программа их выполнения должны соответствовать техническим условиям предприятий – изготовителей оборудования, правилам по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, правилам органов государственного надзора.

10. Выявляемые в процессе пуска, наладки и комплексного опробования оборудования дополнительные, не предусмотренные проектной документацией работы, выполняют заказчик или по его поручению строительные и монтажные организации по документации, оформленной в установленном порядке.

11. Дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования, а также пусконаладочных работ, должны быть устранены заказчиком (или предприятием – изготовителем) до приемки объекта в эксплуатацию.

12. Работы и мероприятия, выполняемые в период подготовки и проведения комплексного опробования оборудования, указанные в п. 6, осуществляются по программе и графику, разработанным заказчиком или по его поручению пусконаладочной организацией и согласованным с генеральным подрядчиком и субподрядными монтажными организациями и при необходимости с шефперсоналом предприятий – изготовителей оборудования.

13. Комплексное опробование оборудования осуществляется эксплуатационным персоналом заказчика с участием инженерно-технических работников генерального подрядчика, проектных и субподрядных монтажных организаций, а при необходимости – и персонала предприятий – изготовителей оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

При монтаже оборудования и трубопроводов должна быть составлена, а при их сдаче передана рабочей комиссии (за исключением указанной в пп. 1 – 3) производственная документация, приведенная в таблице.

№ п.п.	Документация	Содержание документа	Примечание

1	2	3	4
1	Акт передачи рабочей документации для производства работ	Комплектность документов в соответствии с СН 202-81* и стандартами системы проектной документации для строительства; пригодность к проведению монтажных работ, в том числе испытаний, к осуществлению комплектно-блочного и узлового методов производства работ; наличие разрешения на производство работ; дата приемки документации; подписи представителей заказчика, генподрядчика и монтажной организации	-
2	Акт передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж	По форме ЦСУ СССР	-
3	Акт готовности зданий, сооружений, фундаментов к производству монтажных работ	По форме акта промежуточной приемки ответственных конструкций в соответствии со СНиП по организации строительного производства	-
4	Акт испытания сосудов и аппаратов	-	Составляют на каждый сосуд и аппарат, который подлежит испытанию
5	Акт испытания трубопроводов	-	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 или механизм, которые подлежат испытанию
7	Акт освидетельствования скрытых работ (при монтаже	По форме акта освидетельствования скрытых работ в соответствии со СНиП по	-

	оборудования и трубопроводов)	организации строительного производства	
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 прилагают формуляр с указанием замеров, произведенных при монтаже
9	Акт приемки оборудования после индивидуальных испытаний	По СНиП III-3-81	-
10	Журнал сварочных работ	Содержание устанавливается ВСН	Составляют только для трубопроводов I и II категории и трубопроводов Ру св. 10 МПа (100 кгс/кв.см)
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 и начальника участка	-
12	Журнал учета и проверки качества контрольных стыков	Содержание устанавливается ВСН	Составляют только для трубопроводов I и II категории и трубопроводов Ру св. 10 МПа (100 кгс/кв.см)
13	Журнал термической обработки	Содержание устанавливается ВСН или отраслевыми стандартами	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ ОБРАЗЦОВ

СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

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;

Стали	Угол загиба, град. не менее		
	Дуговая сварка при стенке толщиной, мм		Газовая сварка
	менее 20	св. 20	
1	2	3	4
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 должно 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 град.С, должна быть для всех сталей, кроме аустенитных, не менее 50 Дж/кв.см (5 кгс·м/кв.см), для аустенитных - 70 Дж/кв.см (7кгс·м/кв.см).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОГО БАЛЛА КАЧЕСТВА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ СТАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАДИОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

1. Суммарный балл качества сварного соединения определяется сложением наибольших баллов, полученных при раздельной оценке качества соединения в соответствии с табл. 1 и 2.

2. Оценка качества сварных соединений трубопроводов в баллах в зависимости от величины и протяженности непроваров по оси шва, вогнутости и превышения проплава в корне шва, а также наличия несплавлений и трещин указана в табл. 1.

Таблица 1

Оценка в баллах	Непровары по оси шва, вогнутость и превышение проплава в корне шва, наличие несплавлений и трещин	
	Высота (глубина), % к номинальной толщине стенки	Суммарная длина по периметру трубы
1	2	3
0	Непровар отсутствует	–
	Вогнутость корня шва до 10%, но не более 1,5 мм	До 1/8 периметра
	Превышение проплава корня шва до 10%, но не более 3 мм	То же
1	Непровар по оси шва до 10%, но не более 2 мм	До 1/4 периметра
	или до 5%, но не более 1 мм	До 1/2 периметра
2	Непровар по оси шва до 20%, но не более 3 мм,	До 1/4 периметра
	или до 10%, но не более 2 мм,	До 1/2 периметра
	или до 5%, но не более 1 мм	Не ограничивается
6	Трещины	Независимо от длины
	Несплавления между основным металлом и швом и между отдельными	То же

	валиками шва	
	Непровары по оси шва более 20% и более 3 мм	"

Примечание. Величина вогнутости корня и превышение проплава для трубопроводов I-IV категории не нормируются.

3. Допустимые размеры включений (пор), выявленных при радиографическом контроле, и их оценка в баллах указаны в табл. 2. При отсутствии включений (пор) участок сварного соединения оценивается баллом 1.

Таблица 2

Оценка в баллах	Толщина стенки, мм	Включения (поры)		Скопления, длина, мм	Суммарная длина на любом участке шва длиной 100 м
		Ширина (диаметр), мм	Длина, мм		
1	2	3	4	5	6
1	До 3	0,5	1,0	2,0	3,0
	Св. 3 до 5	0,6	1,2	2,5	4,0
	" 5 " 8	0,8	1,5	3,0	5,0
	" 8 " 11	1,0	2,0	4,0	6,0
	" 11 " 14	1,2	2,5	5,0	8,0
	" 14 " 20	1,5	3,0	6,0	10,0
	" 20 " 26	2,0	4,0	8,0	12,0
	" 26 " 34	2,5	5,0	10,0	15,0
	Св. 34	3,0	6,0	10,0	20,0
2	До 3	0,6	2,0	3,0	6,0
	Св. 3 до 5	0,8	2,5	4,0	8,0
	" 5 " 8	1,0	3,0	5,0	10,0
	" 8 " 11	1,2	3,5	6,0	12,0
	" 11 " 14	1,5	5,0	8,0	15,0
	" 14 " 20	2,0	6,0	10,0	20,0
	" 20 " 26	2,5	8,0	12,0	25,0
	" 26 " 34	2,5	8,0	12,0	30,0
	" 34 " 45	3,0	10,0	15,0	30,0
	Св. 45	3,5	12,0	15,0	40,0
3	До 3	0,8	3,0	5,0	8,0
	Св. 3 до 5	1,0	4,0	6,0	10,0
	" 5 " 8	1,2	5,0	7,0	12,0
	" 8 " 11	1,5	6,0	9,0	15,0
	" 11 " 14	2,0	8,0	12,0	20,0
	" 14 " 20	2,5	10,0	15,0	25,0
	" 20 " 26	3,0	12,0	20,0	30,0
	" 26 " 34	3,5	12,0	20,0	35,0
	" 34 " 45	4,0	15,0	25,0	40,0
	Св. 45	4,5	15,0	30,0	45,0

6	Независимо от толщины	Включения (поры), скопления, размер или суммарная протяженность которых превышают установленные для балла 3 настоящей таблицы.

Примечания: 1. При расшифровке радиографических снимков не учитываются включения (поры) длиной 0,2 мм и менее, если они не образуют скоплений и сетки дефектов.

2. Число отдельных включений (пор), длина которых меньше указанной в таблице, не должно превышать 10 шт. для балла 1, 12 шт. для балла 2, 15 шт. для балла 3 на любом участке радиограммы длиной 100 м, при этом их суммарная длина не должна быть больше, чем указано в таблице.

3. Для сварных соединений протяженностью менее 100 м нормы, приведенные в таблице, по суммарной длине включений (пор), а также по числу отдельных включений (пор) должны быть пропорционально уменьшены.

4. Оценка участков сварных соединений трубопроводов Ру свыше 10 МПа (100 кгс/кв.см), в которых обнаружены скопления включений (пор), должна быть увеличена на один балл.

5. Оценка участков сварных соединений трубопроводов всех категорий, в которых обнаружены цепочки включений (пор), должна быть увеличена на один балл.

4. При расшифровке снимков определяют вид дефектов по ГОСТ 19232-73 и их размеры по ГОСТ 23055-78.

5. В заключении или журнале радиографического контроля следует указывать балл сварного соединения, определенный по табл. 1, наибольший балл участка сварного соединения, определенный по табл. 2, а также суммарный балл качества сварного соединения, например 1/2-3 или 6/6-12.

Текст документа сверен по:
официальное издание
Госстрой СССР - М.: ЦИТП,
1985