

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"
ВЕДОМСТВЕННЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ
СТАЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ
ВРД 39-1.11-014-2000
МОСКВА 2000

Система нормативных документов в газовой промышленности
ВЕДОМСТВЕННЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ
СТАЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ
ВРД 39-1.11-014-2000
ОАО «ГАЗПРОМ»
ООО «ГАЗНАДЗОР»
Информационно-рекламный центр газовой промышленности
(ИРЦ Газпром)
Москва 2000
ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАН ООО «Газнадзор»,
АО «ВНИИСТ»
ВНЕСЕН ООО «Газнадзор»,
Управлением по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром»
Управлением проектирования и экспертизы ОАО «Газпром»
УТВЕРЖДЕН Заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» В.В. Ремизовым 3 апреля 2000 г.
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом ОАО «Газпром» от 27 сентября 2000 г. № 74 с 1 октября 2000 г.
СОГЛАСОВАН Федеральным горным и промышленным надзором России письмом № 10-03/461 от 20 июня 2000 г.

ВВЕДЕНИЕ

«Методические указания по освидетельствованию и идентификации стальных труб для газонефтепроводов» устанавливают правила и порядок проведения работ по переформлению документации на трубы, не имеющие документального оформления.

Методические указания предназначены для газотранспортных, газодобывающих и строительно-монтажных организаций ОАО «Газпром».

Методические указания разработаны ООО «Газнадзор» (Аргасов Ю.Н., Фатихов В.А., Докучович А.Б., Овечкин Н.И., к.т.н. Шапиро В.Д., Есегнеев Д.В., Воробьев В.Ф.), АО «ВНИИСТ» (к.т.н. Красулин И.Д., к.т.н. Тарлинский В.Д., к.т.н. Болотов А.С., к.т.н. Ладьянский А.П.), при участии ООО «ВНИИГАЗ» (к.т.н. Аненков Н.И.), Управления по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром» (Шайхутдинов А.З., Салюков В.В.).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения. 2
2. Принятая терминология и обозначения. 3
3. Визуальный осмотр труб в процессе освидетельствования. 5
4. Инструментальные измерения. 5
5. Приборный анализ для оформления паспорта на трубы. 6
6. Оценка труб с ремонтными участками. Ремонт труб в процессе оип. 7
7. Оип - отметки на трубах. Оценка степени пригодности труб. 8
8. Порядок оформления документации по результатам оип. 9
Приложение 1 Товарные знаки заводов-изготовителей. 9
Приложение 2 Цифровая индексация марок стали в маркировке труб (условные обозначения марок стали) 10
Приложение 3 Типичные фактические содержания базовых химических элементов и типичный разброс прочностных показателей трубных сталей. 11
Приложение 4 Технические характеристики прибора для спектрального анализа и методика выполнения анализа. 12
Приложение 5 Технические характеристики прибора для определения твердости и методика выполнения анализ а. 14
Приложение 6 Соотношение между твердостью (НВ) и пределом прочности при разрыве (σ_B) 15
Приложение 7 Ведомость результатов освидетельствования труб. 16
Приложение 8 Заключение по освидетельствованию труб. 17
Приложение 9 Паспорт. 17
Приложение 10 Ударная вязкость металла труб в зависимости от назначения трубопроводов Хл (хладостойкое) или У (умеренное). 18
Приложение 11 Расчет гарантированного испытательного давления. 18
Приложение 12 Перечень отечественных электросварных прямошовных труб, выполненных дуговой сваркой под флюсом. 18
Приложение 13 Номенклатура труб для сооружения магистральных газопроводов. 29
Приложение 14 Методические подходы к установлению номинальной толщины стенки труб. 58

Система нормативных документов в газовой промышленности
Ведомственный руководящий документ
Методические указания
по освидетельствованию и идентификации стальных труб для
газонефтепроводов

Дата введения 2000-10-01

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие Методические указания устанавливают порядок освидетельствования, идентификации и отбраковки труб диаметром 219 - 1420 мм, изготовленных из углеродистых и низколегированных сталей, произведенных, начиная с 1970 года и не бывших в эксплуатации.

1.2 Настоящие Методические указания устанавливают порядок переформления документации на трубы, прошедшие освидетельствование, идентификацию и допущенные к использованию в газонефтепроводном строительстве и при капитальном ремонте.

Ниже назначение данного РД сокращенно обозначается как «ОИП» (освидетельствование ® идентификация ® переформление документации).

1.3 Настоящие Методические указания устанавливают порядок ОИП для труб, находящихся в местах складирования, в составе аварийного запаса, на строительных площадках, базах или непосредственно на трассе.

1.4 Порядок ОИП устанавливается для труб, по которым отсутствует соответствующее документальное оформление или отсутствуют прямые, однозначные привязки документации к конкретным трубам, подлежащим ОИП, или же отсутствует маркировка на трубах.

1.5 ОИП осуществляет комиссия, организованная Заказчиком, с обязательным участием представителей ООО «Газнадзор» и, при необходимости, представителей ВНИИГАЗа или ВНИИСТА (для методической помощи при проведении ОИП).

1.6 В задачи ОИП входит:

- осуществление инструментальных измерений, а также при необходимости приборный анализ, включая идентификацию марки стали по результатам химического анализа и расчетного уровня прочности данных труб по результатам измерения твердости;
- выполнение отметок на трубах в соответствии с обозначениями по п. 7.3 настоящих Методических указаний;
- оформление ведомости на группы труб, прошедшие ОИП;
- принятие решений о ремонте с последующим проведением ОИП;
- оформление заключения или паспортов, идентифицирующих основные рабочие параметры труб.

1.7 Заключение или паспорт являются документами, удостоверяющими и регламентирующими применение данных труб при строительстве или капитальном ремонте газопроводов.

1.8 В процессе ОИП комиссия имеет право привлекать к участию в работе экспертов и представителей других организаций, кроме упомянутых в п. 1.5.

1.9 При составлении данных методических указаний были учтены требования следующих нормативных документов:

- СНиП 2.05.06 - 85*. Магистральные трубопроводы / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1997;
- СНиП III - 42 - 80*. Магистральные трубопроводы / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1998;
- ВСН 006-89 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Сварка. / Миннефтегазстрой. - М.: ВНИИСТ, 1989;
- ВСН 012-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть 1. / Миннефтегазстрой. - М.: ВНИИСТ, 1989;
- СП 101-34-96 Свод правил по выбору труб при сооружении магистральных газопроводов / РАО «Газпром». - М.; ИРЦ Газпром, 1996;
- Инструкция по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности / РАО «Газпром». - М.; ВНИИГАЗ, 1996;
- Инструкция по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности / ГК «Газпром», ГК «Нефтегазстрой» - М.; ВНИИГАЗ, 1992;
- СП 34-101-98 Свод правил по выбору труб для магистральных нефтепроводов при строительстве и капитальном ремонте / АК «Транснефть». - М.; 1998;
- РД 34.10.130-96 Инструкция по визуальному и измерительному контролю / Минтопэнерго РФ. - АНПЦ «Энергомонтаж», 1996.

2. ПРИНЯТАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

2.1 ОИП - задача настоящих Методических указаний, включающая:

- освидетельствование труб;
- идентификацию труб;
- переформирование документации на трубы.

2.2 Товарный знак - обозначение (условное или в форме аббревиатуры) завода-изготовителя труб.

2.3 Монограмма API - обозначение на трубе Американского нефтяного института, свидетельствующее, что данный изготовитель имеет сертификат на право использования при обозначении своей продукции монограммы API.

2.4 Базовые геометрические параметры - геометрические параметры труб, которые контролируются в процессе ОИП.

2.5 Базовый химический состав - содержание химических элементов, которые определяются и учитываются при контроле в производственных условиях химического состава металла трубы с помощью специального портативного прибора для химического анализа. Данные по базовому химическому анализу являются основанием для идентификации трубы и оформления на нее паспорта.

2.6 Расчетный предел прочности металла трубы - предел прочности трубы, определенный по замерам с помощью переносного твердомера.

2.7 Маркировка - информация о данной трубе, которая учитывается при ОИП:

- завод-изготовитель (товарный знак);
- марка трубной стали (для ответственных труб - в непосредственной форме или в виде кодировки, для импортных - в виде обозначения по API 5L);
- номера (данной трубы, плавки, к которой относится данная труба, партии труб);
- даты производства (для отечественной трубы - последние две цифры года и месяца);
- прочностной класс труб (K50, K55 и т.д.);
- ГОСТа (для импортных труб - ссылка на API 5L и на ТУ на поставку), технических условий на поставку и (или) номер контракта;
- эквивалента углерода (обычно - для импортных труб).

2.8 Сертификат качества (при импортных поставках может переводиться как сертификат инспекции) - документ завода-изготовителя, содержащий информацию о химическом составе, механических свойствах металла трубы, а также о гидростатических испытаниях и неразрушающем контроле, подтверждающий соответствие данных труб требованиям Технических условий на их поставку и являющегося основанием для применения данных труб при строительстве трубопроводов.

2.9 ОИП - отметка труб - кодировка труб, выполняемая в процессе ОИП комиссией (согласно п. 1.5), которая свидетельствует о пригодности труб для нефтегазопроводов, а также о ремонте, повторном контроле, забарковке труб и т.д. (согласно п. 7.3 настоящих Методических указаний).

2.10 Ведомость результатов освидетельствования труб - документ составленный комиссией (согласно п. 1.5), на группу труб, прошедшую ОИП, включает:

- результаты внешнего осмотра труб согласно п. 3.2;
- результаты замеров геометрических размеров трубы согласно п. 4.2;
- номер и дату заводского сертификата качества (сертификата инспекции);
- заводские номера труб и (или) партий труб, плавков;
- количество труб, признанных годными;
- количество труб, направленных на дополнительный контроль неразрушающими физическими методами;
- количество труб, направленных на ремонт;
- количество окончательно забаркованных труб.

2.11 Заключение по освидетельствованию труб - документ, составленный комиссией (согласно п. 1.5) на трубу или группу труб, прошедшую ОИП, оформляется при наличии заводских сертификатов качества (сертификатов инспекции) и включает:

- размеры труб (диаметр, толщина стенки, длина);
- заводской номер каждой трубы (при наличии в маркировке);
- полное наименование завода-изготовителя;
- местонахождение труб и их принадлежность;
- количество труб одного типоразмера;
- параметры, определенные при ОИП;
- ОИП - отметку о пригодности согласно п. 2.8 и разделу 7.

2.12 Паспорт на трубу - документ, составленный комиссией (согласно п. 1.5), на трубу или группу труб, прошедшую ОИП, составляется в случае отсутствия заводского сертификата качества и включает:

- номер трубы или партии труб;
- данные о заводе-изготовителе, № плавки, № транса, № контракта;
- номинальные геометрические размеры трубы согласно нормативу (ТУ или ГОСТ, к которым «привязана» труба по результатам ОИП, и фактическая длина;
- химический состав по результатам спектрального анализа металла трубы;
- предела прочности по результатам замеров твердости;

- ОИП - отметку о пригодности согласно п. 2.8 и разделу 7.
- данные по требованиям гидроиспытаний;
- данные об исполнении «Хп» или «У»;
- вывод о соответствии данной трубы (или группы труб) требованиям действующих ТУ на поставку и о пригодности данных труб для их использования при строительстве или капитальном ремонте трубопроводов.

3. ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР ТРУБ В ПРОЦЕССЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

3.1 Каждая труба, принимаемая к освидетельствованию, подвергается визуальному осмотру.

Целью визуального осмотра является классификация освидетельствованных труб по их «конструкции», расшифровка маркировки, оценка наличия и отметка дефектов: на теле трубы, на торцах, на заводских сварных швах.

3.2 Визуальным осмотром определяется:

- «конструкция» трубы:
 - бесшовная,
 - с продольным швом, выполненным сваркой ТВЧ;
 - с одним продольным швом, выполненным электродуговой сваркой под флюсом;
 - с двумя продольными швами, выполненными электродуговой сваркой под флюсом;
- одношовные трубы, выполненные электродуговой сваркой, двоянные кольцевым швом;
- спиральношовные трубы;
- наличие изоляции;
- вид изоляции;
- наличие маркировки или сохранившейся части маркировки.

В процессе освидетельствования необходимо максимально расшифровать маркировку, руководствуясь п. 2.7 ;

- уточнение завода-изготовителя по товарному знаку (аббревиатуре) на маркировке трубы. Товарные знаки заводов - изготовителей труб представлены в Приложении 1;
- марка стали (Приложение 2);
- наличие задиrow, вмятин, забоин и других механических повреждений поверхности трубы и их торцев, а также поверхностных металлургических дефектов металла трубы и заводских сварных соединений;
- наличие коррозионных повреждений;
- следы неснятого наружного и внутреннего грата для электросварных ТВЧ труб;
- наличие плавных переходов от металла сварного шва к основному металлу (радиус в зоне перехода должен быть ориентировочно более 3 мм). Острые углы в зоне перехода швов - основной металл, несплавления, подрезы и локальные ослабления швов на глубину до поверхности основного металла являются браковочным признаком;
- наличие заводской разделки под сварку;
- разметка дефектных участков для последующих инструментальных измерений (раздел 4).

4. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

4.1 Каждая труба, предъявляемая к освидетельствованию, подвергается инструментальным измерениям.

Целью инструментальных измерений является оценка соответствия геометрических параметров труб и их заводских сварных соединений требованиям действующих технических условий, а также оценка ремонтпригодности и дефектов, выявленных на теле трубы, по торцам и на заводских швах.

4.2 Инструментальными измерениями устанавливаются:

- фактические наружные и внутренние диаметры труб, в т.ч. отклонения наружного диаметра торцев труб от номинальных размеров на расстоянии не менее 200 мм от каждого торца, а также разность фактических диаметров по концам торцев одной и той же трубы;
- фактическая толщина стенки трубы, определяемая ультразвуковым толщиномером, отвечающим требованиям ГОСТ 28702-90.

В случае бесшовных труб толщина стенки определяется не менее чем в 4-х местах по каждому торцу, а в случае электросварных прямошовных труб - дополнительно с каждой стороны шва в непосредственной близости от него.

Результаты измерений сравниваются с требованиями нормативной документации по допуску на толщину стенки, по которой в настоящее время поставляются трубы данного типоразмера:

- овальность концов труб, которая сравнивается с допуском на овальность в нормативной документации, по которой в настоящее время поставляются трубы данного типоразмера;
- фактические размеры заводских сварных швов;
- фактические размеры обнаруженных поверхностных дефектов: задиrow, вмятин, забоин торцев, коррозионных поверхностных повреждений;
- оценка ремонтпригодности дефектов для их последующего ремонта.

5. ПРИБОРНЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПАСПОРТА НА ТРУБЫ

5.1 В тех случаях, когда отсутствуют сертификаты на трубы, предъявляемые к освидетельствованию, или не удается достоверно «привязать» освидетельствованные трубы к имеющимся сертификатам, металл труб подвергается специальному приборному анализу.

Приборный анализ может выполняться также в других спорных случаях, уточняющих и дополняющих порядок ОИП.

5.2 Приборный анализ производится в основном для получения исходных данных, по которым оформляется паспорт на трубы.

5.3 Приборный анализ выполняется с целью:

- определения фактического химического анализа металла труб, предъявляемых для идентификации;
 - определения фактического уровня прочности данных труб для идентификации их нормативного прочностного класса.
- 5.4 Приборный анализ выполняется на одной трубе от каждой плавки идентифицируемых труб или на каждой трубе при отсутствии сведений о номерах плавок.

5.5 Определение фактического химического анализа позволяет:

- отнести освидетельствуемые трубы к соответствующему **металлургическому классу** (см. п. 5.6);
- рассчитать эквивалент углерода;
- сопоставить фактический химический состав с результатами обработки сертификатных данных (Приложение №3);
- получить основную информацию для последующего комплексного определения марки стали по **характеристическому элементному составу** (см. п. 5.7).

5.6 Трубные стали подразделяются на 3 металлургических класса:

- углеродистые нелегированные трубные стали (Ст 20, Ст 3, Grade B по API 5L и т.п.);
- низколегированные трубные стали обычной прочности (09Г2С, 17ГС, X56 по API 5L и т.п.);
- микрولةгированные мелкозернистые трубные стали повышенной прочности.

5.7 Характеристический элементный состав зависит от металлургического класса трубных сталей:

- для углеродистых нелегированных сталей: углерод (до 0,22%), марганец (до 0,65%), кремний (от 0,07 до 0,16% - полуспокойные стали; 0,17% и выше - спокойные);
- для низколегированных сталей обычной прочности: углерод (обычно 0,20%), марганец (обычно свыше 0,8%), кремний (обычно свыше 0,35%);
- для микрولةгированных мелкозернистых сталей: углерод (обычно не выше 0,15%), марганец (обычно свыше 1,1%), ванадий (обычно 0,08%), ниобий (обычно 0,05%).

Для импортных сталей всех металлургических классов типичное содержание серы и фосфора обычно ниже, чем в отечественных (см. Приложение 3), кроме того, современные микрولةгированные стали часто не содержат ванадия и имеют в основном ниобиевое и титановое микрولةгирование.

5.8 Определение фактического состава (химический анализ) металла идентифицируемых труб осуществляется непосредственно на месте их складирования неразрушающими способами, обеспечивающими определение содержания базовых химических элементов трубных сталей нефтегазового сортамента, включая углерод, фосфор и серу с точностью согласно требованиям нормативной документации на трубы и прокат для их изготовления. Например, методом фотоэлектрического спектрального анализа по ГОСТ 18895-97.

Измерения должны производиться приборами, сертифицированными Госстандартом РФ, в частности, прибором «Спектропорт» производства фирмы «Спектро» (Германия). Техническая характеристика прибора, порядок подготовки поверхности трубы к проведению анализа, а также методика выполнения анализа представлены в Приложении 4.

Анализ должен выполняться организацией, имеющей лицензию на проведение контроля неразрушающими методами оборудования и материалов магистральных нефтегазопроводов.

Типичное фактическое содержание базовых химических элементов в металле труб из углеродистых, низколегированных и микрولةгированных мелкозернистых отечественных и зарубежных конструкционных сталей, приведено в табл. 1 и 2 Приложения 3.

Числитель - типичное минимальное и максимальное содержание элементов, **знаменатель** - среднестатистическое содержание элементов.

Разброс значений предела прочности этих сталей представлен в табл. 3 Приложения 3.

Таблицы составлены по результатам статистической обработки фактических сертификатных данных по трубам из сталей различных марок.

5.9 Фактический уровень прочности идентифицируемых (освидетельствуемых) труб осуществляется непосредственно на месте их складирования неразрушающими регламентированными способами, например, определением твердости по Бринеллю переносными твердомерами (Приложение 5).

Измерения должны производиться приборами, сертифицированными Госстандартом РФ. Например, переносным электронным программируемым твердомером «ТЭМП - 2» производства НПФ «Технотест» (совместно с НПО ЦНИИТМАШ), или «Динамикс» производства фирмы «Крауткремер» (Германия).

Соотношение между измеренной твердостью по Бринеллю (НВ) и пределом прочности при разрыве (σ_B) должно соответствовать требованиям ГОСТ 22761-77.

При измерении твердости прибором, не имеющим встроенного микропроцессора, можно применять данные Приложения 6.

Типичные фактические разбросы значений предела прочности металла труб из углеродистых и низколегированных сталей приведены в табл. 3 Приложения 3.

Таблица составлена по результатам статистической обработки фактических сертификатных данных по трубам из сталей различных марок.

Идентификация марки стали осуществляется путем сравнения фактического химического состава и фактического уровня прочности или данных, имеющихся в сертификатах и заводской маркировке, с марками стали, применяемыми для изготовления труб по соответствующим ТУ или ГОСТ.

5.10 Если по результатам ОИП выявлено, что труба не соответствует требованиям действующей НТД (или данных, полученных в результате ОИП, недостаточно для установления такого соответствия), то согласно разделу 7 настоящих Методических указаний она признается негодной для газонепроводного строительства (бракуется). Однако, для партии однотипных труб, забракованных по причине несоответствия требованиям действующей НТД (п. 7.5), возможно проведение комплексных разрушающих испытаний и специальных исследований по оценке работоспособности этих труб на представительных образцах от забракованной партии с обязательным участием ВНИИГАЗа или ВНИИСТА.

Решение о необходимости проведения указанных комплексных испытаний принимает комиссия по проведению ОИП (п. 1.5).

6. ОЦЕНКА ТРУБ С РЕМОНТНЫМИ УЧАСТКАМИ. РЕМОНТ ТРУБ В ПРОЦЕССЕ ОИП

6.1 Если к освидетельствованию предъявляют трубы с отремонтированными на заводе-изготовителе ремонтными участками на заводских сварных швах, то такие трубы проходят ОИП в соответствии с требованиями настоящих Методических указаний, если:

- в зоне ремонта отсутствуют видимые дефекты;
- длина отремонтированного участка не превышает 300 мм;
- количество отремонтированных участков не более двух;
- расстояние между отремонтированными участками не менее 500 мм;
- ширина шва в зоне ремонта превышает среднюю ширину исходного заводского шва не более чем на 10 мм.

6.2 На трубах, предъявляемых к освидетельствованию, **допускается ремонтировать:**

- **с помощью шлифовки абразивными кругами:**

- царапины, риски, задиры и забоины глубиной, не превышающей минусовой допуск на толщину стенки трубы, и протяженностью не более 300 мм в количестве не более одного дефекта на трубе,

- коррозионные повреждения глубиной в пределах минусового допуска и максимальным размером не более 300 мм в количестве не более двух на трубе при расстоянии между ними не менее 500 мм.

Во всех вышеперечисленных случаях остаточная толщина стенки трубы не должна выходить за пределы минусового допуска, установленного действующими техническими условиями на поставку. Замер толщины стенки трубы на участках ремонта должен выполняться с помощью ультразвукового толщиномера.

- **с помощью ручной электродуговой сварки** электродами с основным видом покрытия: забоин, задиры на свариваемых кромок глубиной не более 5 мм с последующей механической зачисткой мест исправления дефектов до восстановления заводского скоса кромок.

6.3 Заводские сварные швы с наружными дефектами и дефектами, выявленными неразрушающим контролем (п. 6.7), к ремонту в процессе ОИП не допускаются.

6.4 Ремонт сваркой на любых участках трубы, кроме торцевых свариваемых кромок по п. 6.2, не допускается.

6.5 К ОИП не допускаются трубы, имеющие:

- трещины, плены, рванины и закаты любых размеров;
- царапины, риски закаты и забоины глубиной, превышающей минусовой допуск на толщину стенки данной трубы;
- местные перегибы, гофры и вмятины любых размеров;
- расщепления любых размеров, выходящие на поверхность или на торцевые кромки труб.

6.6 Трубы с любыми дефектами по п. 6.3 и 6.5 в процессе ОИП бракуются.

6.7 В том случае, если дефекты, поименованные в п.п. 6.3 и 6.5, могут быть удалены вырезкой из трубы дефектного участка и на их торцах восстановлена разделка, соответствующая заводской, и при этом остаточная длина трубы после вырезки составляет не менее 9 метров, то такие трубы могут быть допущены к ОИП.

6.8 Участки заводского ремонта труб, а также участки пересечения продольных (или спиральных) швов, выполненных автоматической сваркой под флюсом с заводским кольцевым швом, должны быть подвергнуты в процессе ОИП контролю физическими неразрушающими методами.

7. ОИП - ОТМЕТКИ НА ТРУБАХ. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПРИГОДНОСТИ ТРУБ

7.1 Все трубы в процессе ОИП должны иметь отметки (см. п. 2.8), состоящие из:

- порядкового номера трубы, прошедшего ОИП;
- собственно ОИП-отметки.

7.2 ОИП - отметки наносятся несмываемой краской:

- на трубы диаметрами от 219 мм до 426 мм - на наружной поверхности трубы на расстоянии 200 - 500 мм от конца трубы;
- на трубы диаметрами от 530 мм до 1420 мм - на внутренней поверхности трубы в зоне заводской маркировки на расстоянии 300 - 500 мм (в зависимости от диаметра) от одного из концов трубы.

7.3 Предусматриваются следующие ОИП - отметки:

«П» - труба пригодна для использования в газонепроводном строительстве;

«К» - труба требует проверки сварных соединений неразрушающим контролем физическими методами с последующим предъявлением (в случае положительных результатов) на ОИП;

«Р» - труба требует устранения дефектов по п. 6.2 с последующим предъявлением на ОИП;

«Б» - труба забракована.

7.4 Трубы считаются пригодными (отметки - маркировка «П» и - после проведения соответствующих операций - «К» и «Р») и могут быть использованы в трубопроводном строительстве или в процессе капитального ремонта, если в результате ОИП будет установлено их соответствие требованиям стандартов или технических условий на поставку.

7.5 Если стандарты или технические условия, по которым осуществлялась поставка труб, к моменту освидетельствования аннулированы или заменены новыми, необходимо установить соответствие предъявляемых к освидетельствованию труб требованиям действующей НТД.

7.6 При выявлении необходимости неразрушающего контроля (отметка «К») или ремонта (отметка «Р»), результаты НРК и описание отремонтированных дефектов должны быть указаны в ведомости (Приложение 7).

7.7 Трубы считаются забракованными в следующих случаях:

- если они по выявленным в процессе ОИП нормативным показателям не соответствуют требованиям действующей НТД;

- если на поверхности тела трубы и сварных соединений обнаружены недопустимые дефекты;
- если по заключению НРК, проведенного в рамках ОИП, в сварных соединениях обнаружены недопустимые дефекты. Причина забраковки должна быть указана в ведомости - Приложение 7;
- если труба после ремонта шлифованием, проведенным в рамках ОИП, не соответствует своему начальному назначению вследствие, например, недопустимого утонения стенки трубы, данная труба может быть использована в трубопроводном строительстве при других параметрах, например, при пониженном рабочем давлении или на более высокий коэффициент условий работы и т.п.

8. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОИП

8.1 Членами комиссии должна быть проведена предварительная работа по выявлению и последующей «привязке» к освидетельствуемым трубам сертификатов качества.

Указанная документация обычно находится в линейной эксплуатационной службе данного ЛПУ или в отделе Главного механика (на газокомпрессорных станциях).

8.2 На все трубы, предъявленные к освидетельствованию, независимо от степени их пригодности для нефтегазопроводного строительства, комиссия, организованная согласно п. 1.7, составляет Ведомость по форме, представленной в Приложении 7.

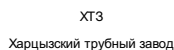
8.3 В тех случаях, когда имеющийся сертификат качества (сертификат инспекции - для импортных труб) не содержит необходимого объема информации о качестве трубы (отсутствует химический состав, нет ссылки на гидравлические испытания, отсутствуют сведения об ударной вязкости металла и т.д.), по результатам ОИП составляется Заключение (Приложение 8).

8.4 Если сертификаты качества (сертификаты инспекции) отсутствуют, то после проведения освидетельствования и на основании заключения комиссии, зафиксированного в ведомости (Приложение 7), на трубы, признанные годными, оформляется паспорт, подписываемый представителем ООО «Газнадзор» по форме Приложения 9 в двух экземплярах.

Один экземпляр паспорта передается предприятию-владельцу освидетельствованных труб, другой остается на хранение в ООО «Газнадзор».

Приложение 1

Товарные знаки трубных заводов России и Украины



Приложение 2

Цифровая индексация марок стали в маркировке труб (Условные обозначения марок стали)

Основное условное обозначение	Альтернативное условное обозначение	Марка стали
1	2	3
16		Ст 2 кп
17		Ст2 пс
18		Ст2сп
21		Б Ст 2 кп
22		Б Ст 2 пс
24		Б Ст 2 сп
31		В Ст 3 кп
32		В Ст 3 пс
34		В Ст 3 сп
35		В Ст 3 кп 2
36		В Ст 3 пс 2
36		В Ст 3 пс 4
38		В Ст 3 сп 2
38		В Ст 3 сп 4
39		Ст 3 кп
40		Ст 3 кп
41		Ст 3 сп
41		08ГБЮ
49		10Г2ФБЮ
52		17Г1С
52	56	17ГС
53		09Г2С
53		14ХГС
54		12Г2С
54		16Г2САФ
55	67	17Г1С-У
56	52	17ГС
57		17Г2СФ
61	71	09Г2ФБ
63		09ГБЮ
67	55	17Г1С-У
69	74	12ГСБ
70		12Г2СБ
71		09Г2ФБ
72		08Г2ФБЮ
74	69	12ГСБ
75		Х-70
75		10Г2СФБ
76		10Г2СБ
76	95	13Г2АФ
77		10Г2Ф
77	70	12Г2СБ
79		10Г2ФБ

85		13ГС
89		08Г2Т-У
90		08Г2БТ-У
92		08Г2Б-У
93		13ГС-У
94		13Г1С-У
95	76	13Г2АФ
96		10Г2БЮ
97		13Г1СБ-У
98		14ГБШ

Пояснения к таблице:

- одно и тоже условное обозначение (цифровая индексация) в различных ТУ на трубы присвоено нескольким маркам стали;

- одной и той же марке стали присвоены в различных ТУ на трубы различные условные обозначения (цифровая индексация). В этом случае в графе примечания приводится второй вариант условного обозначения.

Приложение 3

Типичные фактические содержания базовых химических элементов и типичный разброс прочностных показателей трубных сталей

Таблица 1

Марка стали	Химический состав стали, % по массе ¹⁾					Примечание
	C	Mn	Si	S	P	
Ст 10 сп	0,06-0,15	0,35-0,65	0,17-0,35	0,008-0,035	0,012-0,040	
	0,12	0,50	0,25	0,020	0,026	
Ст 20 сп	0,17-0,22	0,30-0,64	0,17-0,37	0,008-0,030	0,013-0,030	В полуслоистой стали марок Ст 10 пс, Ст 20 пс, Ст 3 пс обычно содержится 0,05 - 0,17%Si
	0,20	0,52	0,20	0,024	0,027	
Ст3сп	0,14-0,22	0,28-0,63	0,17-0,32	0,010-0,040	0,020-0,050	
	0,18	0,50	0,24	0,031	0,040	
Grade B API 5L	0,12-0,22	0,35-0,60	0,15-0,30	0,005-0,020	0,011-0,025	
	0,14	0,45	0,28	0,012	0,018	
14ХГС	0,11-0,16	0,90-1,32	0,40-0,70	0,015-0,032	0,018-0,036	0,5-0,8% Cr
	0,15	1,15	0,53	0,022	0,026	
17ГС	0,15-0,21	1,15-1,45	0,40-0,60	0,015-0,035	0,012-0,036	
	0,18	1,30	0,48	0,026	0,022	
17Г1С	0,15-0,21	1,15-1,55	0,40-0,60	0,015-0,035	0,012-0,030	
	0,17	1,35	0,45	0,027	0,020	
17Г1С-У	0,15-0,21	1,15-1,55	0,40-0,60	0,008-0,020	0,010-0,025	
	0,17	1,40	0,45	0,018	0,018	
13ГС	0,11-0,16	1,15-1,45	0,40-0,60	0,008-0,020	0,010-0,025	
	0,14	1,40	0,45	0,018	0,018	
13ГС-У	0,11-0,16	1,25-1,55	0,40-0,60	0,003-0,007	0,010-0,026	
	0,14	1,50	0,50	0,006	0,020	
12Г2С	0,10-0,15	1,30-1,65	0,40-0,60	0,014-0,035	0,018-0,035	
	0,13	1,52	0,51	0,024	0,026	

Примечание:

1) В числителе диапазон фактических значений содержания элементов, в знаменателе - среднестатистическое содержание элемента.

Таблица 2

Типичный фактический химический состав микролегированных мелкозернистых сталей повышенной прочности (статистическая обработка сертификатов данных)

Марки сталей	Химический состав стали, % по массе									
	C	Mn	Si	Al	Nb	V	Al	S	P	
08ГБЮ	0,07-0,010	1,10-1,40	0,20-0,35	-	0,035-0,055	-	0,04-0,06	0,004-0,008	0,018-0,026	
12ГСБЮ	0,09-0,015	1,15-1,60	0,25-0,45	0,005-0,020	0,030-0,050	-	-	0,008-0,035	0,018-0,030	
13Г2АФ	0,10-0,18	1,0-1,7	0,20-0,50	-	-	0,06-0,10	-	0,008-0,035	0,001-0,030	
09ГБЮ	0,08-0,12	1,10-1,40	0,20-0,30	-	0,05-0,065	-	0,04-0,07	0,004-0,008	0,10-0,025	
12Г2СБ	0,10-0,15	1,40-1,75	0,25-0,50	0,005-0,020	0,04-0,065	-	-	0,008-0,020	0,014-0,025	
09Г2ФБ	0,09-0,14	1,35-1,70	0,20-0,35	0,01-0,04	0,03-0,05	0,06-0,10	-	0,005-0,008	0,010-0,020	
13Г1СБ-У	0,12-0,16	1,30-1,60	0,40-0,55	0,015-0,035	0,03-0,05	-	-	0,003-0,008	0,014-0,025	
10Г2ФБЮ	0,09-0,13	1,50-1,70	0,17-0,50	0,010-0,035	0,02-0,05	0,07-0,10	0,04-0,06	0,003-0,006	0,010-0,020	
10Г2ФБ	0,09-0,13	1,55-1,70	0,17-0,37	0,01-0,035	0,02-0,04	0,08-0,10	-	0,003-0,006	0,010-0,020	
10Г2СБ	0,09-0,13	1,55-1,70	0,17-0,37	0,01-0,035	0,02-0,04	0,08-0,10	-	0,01-0,02	0,014-0,025	
10Г2СФБ	0,09-0,13	1,30-1,70	0,25-0,50	-	0,03-0,05	0,08-0,10	-	0,01-0,02	0,014-0,025	
10Г2БТЮ	0,09-0,13	1,55-1,70	0,17-0,35	0,07-0,09	0,03-0,05	0,02-0,06	0,02-0,05	0,005-0,008	0,010-0,020	
Импорт по ТУ-75-86	0,07-0,10	1,50-1,70	0,25-0,35	0,005-0,06	0,015-0,030	-	0,015-0,030	0,003-0,006	0,010-0,018	

Таблица 3

Типичные фактические разбросы значений предела прочности металла трубы (статистическая обработка сертификатов данных)

Марка стали	Предел прочности, кгс/мм ²	Марка стали	Предел прочности, кгс/мм ²
Ст 10сп	32 - 42	08ГБЮ	51,6 - 62,8
Ст 20сп	42 - 52	13Г2АФ	53,6 - 66,2
Ст 3сп	38 - 48	09ГБЮ	55,8 - 66,3
Grade B (API 5L)	40 - 46	12Г2СБ	55,5 - 67,5
		09Г2ФБ	58,1 - 67,5
14ХГС	52,2 - 57,8	10Г2ФБ	60,2 - 72,3
17ГС	52,8 - 63,4	10Г2СБ	62,3 - 73,7
17Г1С-У	54,3 - 61,4	10Г2СФБ	62,3 - 72,8
13ГС	52,8 - 63,4	10Г2БТЮ	59 - 71
13ГС-У	55,6 - 66,8	Импорт по ТУ 75-86	63,5 - 69,5

Приложение 4

Технические характеристики прибора для спектрального анализа и методика выполнения анализа

Определение химического состава стали должно выполняться в соответствии с ГОСТ 18895-97 «Метод фотоэлектрического спектрального анализа».

Метод измерения основан на возбуждении атомов элементов стали электрическим разрядом, разложении излучения в спектр, измерении аналитических сигналов, пропорциональных интенсивности или логарифму интенсивности спектральных линий, и последующем определении массовых долей элементов с помощью градуировочных характеристик.

Названным методом можно определять содержание в стали массовой доли следующих элементов, %:

Таблица № 1

№№ п/п	Химический элемент	Пределы содержания массовая доля, %	
1.	углерод	от 0,010	до 2,0
2.	сера	0,002	0,20
3.	фосфор	0,002	0,20
4.	кремний	0,010	2,5
5.	марганец	0,050	5,0
6.	хром	0,010	10,0
7.	никель	0,010	10,0
8.	медь	0,010	2,0
9.	алюминий	0,005	2,0
10.	молибден	0,010	5,0
11.	ванадий	0,005	5,0
12.	титан	0,005	2,0
13.	ниобий	0,010	2,0

Точность измерений и погрешность результатов анализа должны соответствовать требованиям ГОСТ 18895-97. 1)

С учетом специфики работы в травяных условиях спектрометр должен работать в условиях повышенной влажности, запыленности, вибраций и интервале температур от -20° до +50°С.

Скорость проведения анализа (единичного измерения) должна составлять не более 2 мин.

Возможность проведения анализа образцов сложной формы.

Необходимым условием является наличие устройств, обеспечивающих сохранение результатов измерения на магнитном или бумажном носителе.

Подготовка пробы для анализа должна соответствовать ГОСТ 7565-81 с дополнением № 4. Место анализа зачищают шлифмашинкой кругами на оксидной основе - отрезным по ГОСТ 21963-82 или шлифовальным по ГОСТ 2424-83.

Исходя из изотропности химического состава проката и трубы (за исключением зоны сварного шва), что оговаривается нормативной документацией на прокат и трубы, место для проведения анализа выбирают на расстоянии не менее 150 мм от сварных швов в центральной части трубы.

Площадь для проведения анализа должна быть круглой или прямоугольной формы площадью не менее 2500 мм². На ней не должно быть следов ржавчины, цветов побежалости и других загрязнений. При этом глубина выборки металла не должна выводить толщину стенки трубы за минусовые допуски.

Проводят не менее 2-х измерений и определяют среднее арифметическое значение содержания химических элементов в стали. С учетом того, что применяемые приборы спектрального анализа имеют сопряженную ЭВМ, все вычисления осуществляются в автоматическом режиме.

Контроль воспроизводимости результатов анализа выполняется путем определения химического состава стандартных образцов известного состава в начале и в конце проведения каждой серии измерений.²⁾

Примечание:

1) Измерения должны производиться приборами, сертифицированными Госстандартом РФ, в частности прибором «Спектропорт» производства фирмы «Спектро» (Германия).

2) Серией измерений являются измерения, выполненные при одной калибровке прибора.

Идентификация марки стали производится путем сравнения:

- фактического химического состава основного металла трубы,
- фактического уровня прочности (по результатам твердомерии),
- замеров, осуществленных в результате ОИП,
- данных, содержащихся в маркировке и сертификатах

с марками стали, применяемыми при изготовлении труб для газовой и нефтяной промышленности, по соответствующим ГОСТ или ТУ и данными Приложений 3, 6, 12, 13.

Эквивалентный углерод металла [C]_э определяется в соответствии с требованиями СНиП 2.05.06-85* по формуле:

$$[C]_{\text{э}} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + \sum (V + Ti + Nb)) / 5 + (Cu + Ni) / 15 + 5B,$$

где С, Мп, Сг, Мо, V, Ti, Nb, Cu, Ni, В - содержание, % от массы, в составе металла трубной стали химических элементов.

Результаты измерений представляются в виде заверенного заключения с указанием номера лицензии, вида и номера прибора.

Приложение 5

Технические характеристики прибора для определения твердости и методика выполнения анализа

Определение фактического уровня прочности стали неразрушающими методами основано на определении твердости по Бринеллю (НВ) и соотношении полученных результатов со значением предела прочности при разрыве (s_B) согласно ГОСТ 22761-77.

Соотношение твердости (НВ) и предела прочности (s_B) приведено в Приложении 6 к настоящей методике.

Измерение твердости в трассовых условиях должно осуществляться методами и приборами, обеспечивающими погрешность измерений не более -3%.¹⁾

К таким методам относятся:

1. Резонансно-импедансный, основанный на вдавливании в анализируемую поверхность алмазной призмы, колеблющейся с собственной частотой. При этом происходит изменение частоты колебаний призмы, которое пропорционально площади контакта призмы с анализируемой поверхностью. Так как площадь контакта является мерой твердости, то существует прямая связь между изменением частоты и твердостью анализируемого материала;

2. Динамический, основанный на замере разности скоростей падения и отскока индентора-ударника (как правило, стального шара диаметром 3 - 6 мм, твердостью около 1600 НВ) от анализируемой поверхности и последующего преобразования полученных динамических характеристик в нормативные единицы твердости.

Измерение твердости должно проводиться приборами, сертифицированными Госстандартом РФ (внесенными в государственный реестр средств измерений).²⁾

С учетом специфики работы в трассовых условиях и требований настоящей методики прибор для определения твердости должен работать в условиях повышенной влажности, вибраций и температур от -20° до +50°С.

Прибор должен иметь автономное питание, обеспечивающее работу в течение не менее 10 час.

Прибор должен иметь устройства, обеспечивающие сохранение результатов измерений на магнитном носителе, и вывод данных на ЭВМ или принтер.

Для определения погрешности и воспроизводимости результатов необходимо применять образцовые меры твердости МТБ (НВ).

Для определения твердости требуется обеспечить отсутствие на анализируемой поверхности следов изоляции, загрязнения, царапин и др. видимых дефектов. Шероховатость контролируемой поверхности R_a - не более 2,5. Такая степень чистоты достигается в трассовых условиях последовательной обработкой анализируемой поверхности драчевым и личным напильниками. При этом глубина выборки металла не должна выводить толщину стенки трубы за минусовые допуски.

Температура металла при проведении измерения должна составлять 0° - +40°С.

Для получения достоверных данных по твердости необходимо учитывать влияние на твердость таких технологических операций как сварка и экспансионирование - поэтому места для определения твердости должны находиться на расстоянии не менее 150 мм от сварного шва и 300 мм от концов трубы.

Наиболее предпочтительным для проведения измерений является сектор в верхней части трубы - между 11 и 13 часами.

Для определения величины НВ необходимо пользоваться результатами не менее чем трех замеров твердости проводимых на расстоянии не менее 10 мм один от другого.

Примечание:

1) Метод статического измерения твердости - вдавливанием стального шара (и последующим замером под микроскопом площади отпечатка), переносным твердомером статического действия по ГОСТ 22761-77. Погрешность измерения НВ этим методом составляет ±5%.

Метод измерения твердости с использованием прибора Польди. Погрешность измерений НВ этим методом составляет ±7%.

Поскольку оба эти метода не обеспечивают надлежащей точности измерений их применение при выполнении работ по данной методике исключено.

2) Например, переносным электронным программируемым твердомером «ТЭМП-2» производства НПФ «Технотест» (совместно с НПО ЦНИИТМАШ), или «Динамик» производства фирмы «Крауткремер», (Германия).

Приложение 6

Соотношение между твердостью по Бринеллю (НВ) и пределом прочности при разрыве (временным сопротивлением) - s_B для конструкционных углеродистых сталей согласно ГОСТ 22761-77

НВ, МПа (кгс/мм ²)	s _B , МПа (кгс/мм ²)	НВ, МПа (кгс/мм ²)	s _B , МПа (кгс/мм ²)
1000 (102)	383 (39,0)	1961 (200)	673 (68,6)
1020 (104)	388 (39,6)	1981 (202)	679 (69,2)
1040 (106)	393 (40,1)	2010 (205)	687 (70,0)
1059 (108)	399 (40,7)	2030 (207)	691 (70,5)
1079 (110)	404 (41,2)	2059 (210)	699 (71,3)
1098 (112)	410 (41,8)	2079 (212)	707 (72,1)
1128 (115)	419 (42,7)	2108 (215)	718 (73,2)
1147 (117)	425 (43,3)	2128 (217)	724 (73,8)
1177 (120)	434 (44,2)	2157 (220)	734 (74,8)
1196 (122)	439 (44,8)	2177 (222)	739 (75,4)
1226 (125)	448 (45,7)	2206 (225)	748 (76,3)
1245 (127)	454 (46,3)	2226 (227)	756 (77,1)
1275 (130)	463 (47,2)	2256 (230)	765 (78,0)
1295 (132)	469 (47,8)	2275 (232)	771 (78,6)
1324 (135)	479 (48,8)	2305 (235)	779 (79,4)
1345 (137)	490 (50,0)	2324 (237)	785 (80,0)
1373 (140)	492 (50,2)	2354 (240)	794 (81,0)

Временное сопротивление разрыву
металла сварного соединения _____
(по данным твердометрии)

Подпись представителя
ООО «Газнадзор» _____
М. п.

Примечание:

- 1) При выявлении данных при освидетельствовании.
- 2) По данным маркировки или в соответствии с Инструкцией по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности. Газпром - ВНИИГАЗ, Москва, 1996, или расчетом в соответствии с Приложением 11.
- 3) В случае индексации исполнения «Хп» (хладостойкое исполнение) или «У» (для умеренного климата) в маркировке трубы. При отсутствии подобной индексации трубы относятся только к «У» - исполнению.
- 4) Для труб импортной поставки при наличии в заводской маркировке на трубе № контракта и № транса, можно по имеющимся сертификатам на трубы, поставленные по тем же реквизитам, распространить данные сертификатов на освидетельствуемые трубы.

Идентификация марки стали производится путем сравнения результатов замеров, осуществленных в результате ОИГТ:

- определения фактического химического состава основного металла трубы,
- фактического уровня прочности (по результатам твердометрии),
- данных, содержащихся в маркировке и сертификатах,

с марками стали, применяемыми при изготовлении труб для газовой и нефтяной промышленности по соответствующим ГОСТ или ТУ (Приложения 3, 6, 12, 13).

Приложение 10

Ударная вязкость металла труб в зависимости от назначения трубопроводов Хп (хладостойкое) или У (умеренное).

По таблицам 21-22 СНиП 2.05.06-85*

Таблица 1

Ударная вязкость, определяемая на образцах Менаже с круглым надрезом (тип 1 и 3 по ГОСТ 9454-79), Дж/см² (кг·м/см²)

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Ударная вязкость на образцах Менаже при минус 60°С (для Хп) и при минус 40°С (для У)	
	для основного металла	для заводского сварного соединения
от 6 до 10 вкл.	29,4 (3,0)	24,5 (2,5)
от 10 до 15 вкл.	39,24 (4,0)	29,4 (3,0)
от 15 до 25 вкл.	49,0 (5,0)	39,2 (4,0)
от 25 до 30 вкл.	58,8 (6,0)	39,2 (4,0)

Таблица 2

Ударная вязкость на образцах Шарпи с острым надрезом (типы 11 и 13 по ГОСТ 9454 Дж/см² (кг·м/см²))

Диаметр труб, мм	Рабочее давление, МПа (кг/см ²)	Ударная вязкость на образцах Шарпи при минус 20°С (для Хп) и при 0°С (для У)
до 500	10 (100)и менее	24,5 (2,5)
500 - 800	10 (100)и менее	29,4 (3,0)
1000	5,5 (55)и менее	29,4 (3,0)
1000	7,5 (75)	39,2 (4,0)
1200	5,5 (55)и менее	39,2 (4,0)
1200	7,5 (75)	58,8 (6,0)
1400	7,5 (75)	78,4 (8,0)
1400	10,0 (100)	107,8(11,0)

Приложение 11

Расчет гарантированного испытательного давления

(по СНиП 2.05.06-85*)

При отсутствии указания в маркировке гарантированное испытательное давление определяется из расчета, что при гидравлических испытаниях напряжения в стенке трубы могут достигать величины, равной 0,95 от значения нормативного предела текучести (σ_{0,2}):

$$P_{г} = 0,95 \times (2\delta_{\text{мин}} \times \sigma_{0,2}) / (D - 2\delta_{\text{мин}}), \text{ где}$$

δ_{мин} - минимальная толщина стенки трубы, по результатам проведенной при освидетельствовании УЗК - толщинометрии

D - наружный диаметр трубы.

Приложение 12

Перечень отечественных электросварных прямошовных труб, выполненных дуговой сваркой под флюсом

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенок, мм	Марка стали, класс прочности, нормативн. пределы прочности и текучести, кгс/м ²	Исполнение	Эквивалент углерода, не более	Коеф-т надежн. по материалу, К ₁	Нормативная документация на поставку труб	Заводское испытательное давление кгс/см ²
530 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	5 - 12	К50(09Г2С) 50/35	Хп	0,46	1,47	ГОСТ 20295-85	По расчету. ТУ или Инструкции
		К52 (17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У) 52/36	У	"	"	ГОСТ 20295-74	"
		К 55 55/40	Хп	0,44	"	"	"
		К 60 60/42	Хп	0,43	1,40	"	"
	7 - 12	12Г2С 50/35	У	0,46	1,40	ТУ 14-3-1573-96	85 - 148
		09Г2С 50/35	Хп	"	"	"	"
	8 - 22,2	13ГС 52/37	У	0,43	1,34	"	103 - 311
	7 - 22,2	13ГС-У 52/37	Хп	"	"	"	90 - 311
	8 - 22,2	13Г1С-У 55/40	"	"	"	"	97 - 337
	12 - 24	13Г1СБ-У 58/48	У (-5)	"	"	"	200 - 428
	7 - 16	17ГС, 17Г1С 52/36	У	"	"	"	88 - 205
		17Г1С-У 52/37	"	"	"	"	"
	7 - 14	12ГСБ 52/36	Хп	0,43	1,34	"	88 - 180
		08ГБЮ 52/36	"	0,38	"	"	"
	8 - 12	13Г2АФ 54/37	У (-5)	0,45	1,40	"	103 - 157
	7 - 14	09ГБЮ 56/39	Хп	0,38	1,34	"	95 - 195
		12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	"
	12 - 24	09Г2ФБ 56/44	Хп	0,43	1,34	ТУ 14-3-1573-96	188 - 400
	7 - 24	10Г2ФБЮ 60/47	"	"	"	"	114 - 428
530 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	12 - 24	10Г2СФБ 60/47	"	0,44	"	"	200 - 428
	10 - 24	10Г2ФБ 60/45	"	0,43	"	"	158 - 409
	7,1	К54 54/40	"	0,42	"	ТУ14-3Р-01-93	99
	8,8						124
	10						143
	12						171
	14						201
	16						234
	7	17ГС, 17Г1С 52/36	У	0,46	1,47	ТУ 14-3-1270-84	85
	7,5						91
	8						96
	9						109
	10						123
	7	08ГБЮТ 52/36	Хп	0,38	1,47	ТУ 14-3-1270-84	85
	7,5						91
	8						96
	9						109
	10						123
	7	12ГСБ 52/36	Хп	0,42	1,40	ТУ 14-3Р-04-94	85
	8						96

	9						109
	10						123
	11						137
	12						151
	13						165
	14						179
	7	12Г2СБ 56/39	Хл	0,44	1,40	ТУ 14-3Р-04-94	92
	8						103
	9						118
	10	12Г2СБ 56/39	Хл	0,44	1,40	ТУ 14-3Р-04-94	133
	11						148
	12						163
	13						179
	14						194
	7	08ГБЮ 52/36	"	0,38	"	ТУ 14-3Р-03-94	85
	8						96
	9						109
	10						123
	11						137
	12						151
	13						165
	14						179
530 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	7	09ГБЮ 56/39	Хл	0,38	1,40	ТУ14-3Р-03-94	92
	8						103
	9						118
	10						133
	11						148
	12						163
	13						179
	14						194
	8	13ГС 52/36	У	0,44	1,34	ТУ У 322-8-10-95	101
	9						114
	10						127
	8	12Г2С 50/35	У	0,44	1,40	"	93
	9						105
	10						120
	8	09Г2С 50/35	Хл	"	"	"	93
	9						105
	10						120
530 Мариуполь	7	09Г2С 50/35	Хл	0,46	1,40	ТУ 14-3-1067-82	78
	8						88
	9						100
	7	10Г2С1 50/36	Хл	0,46	1,40	ТУ 14-3-1067-82	78
	8						88
	9						100
	7,5	17ГС 52/35	У	0,48	не газонефтепроводные трубы 1,40	ТУ 14-3-620-77	82
	8						88
	9						101
530 одношовн. ЧТПЗ	7,5	09ГБЮ 55/44	Хл. (-40)	0,38	1,40	ТУ 14-3-1814-91	110
	8						119
530 одношовн. ВМЗ	7	К42 (ст.20) 42/25	У (-5)	0,44	"	ТУ 14-3Р-22-97	61
	7,5						65
	8						70
	8,5						76
	9						80
	9,5						84
	10						89
	6	К45 45/35	"	"	"	"	74
	6,5						80
	7						87
	7,5						92
	8						99
	8,5						105
	9						111
	9,5						118
	10						124
530 одношовн. ВМЗ	6	К48 48/32	"	"	"	"	66
	6,5						73
	7						79
	7,5						85
	8						91
	8,5						96
	9						102
	9,5						108
	10						112
	9	К34 34/21	"	"	"	"	63
	9,5						67
	10						71
	8	К38 38/24	"	"	"	"	64
	8,5						68
	9						73
	9,5						78
	10						83
	7,5	К42 42/25	"	"	"	"	63
	8						66
	8,5						71
	9						77
	9,5						81
	10						86
720 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	7 - 12	К50(09Г2С) 50/35	Хл	0,46	1,47	ГОСТ 20295-85	По расчету, ТУ или инструкции
		К52 (17ГС, 17Г1С-У) 52/36	У	"	"	ГОСТ 20295-74	"
		К55 55/40	Хл	0,44	"	"	"
	8 - 12	К60 60/42	"	0,43	1,40	"	"
	8 - 12	12Г2С 50/35	У	0,46	"	ТУ 14-3-1573-96	71 - 108
		09Г2С 50/35	Хл	"	"	"	"
	8 - 25	13ГС 52/37	У	0,43	1,34	"	76 - 252
	10-25	13ГС-У 52/37	Хл	"	"	"	95 - 252
		13Г1С-У 55/40	"	"	"	"	102 - 273
	12 - 30	13Г1СБ-У 58/48	У (-5)	"	"	"	146 - 392
	8 - 16	17ГС, 17Г1С 52/36	У	0,46	1,40	"	74 - 150
		17Г1С-У 52/37	"	"	"	"	76 - 153
	8 - 14	12ГСБ 52/36	Хл	0,43	1,34	"	74 - 130
		08ГБЮ 52/36	"	0,38	"	"	"
	8 - 12	13Г2АФ 54/37	У (-5)	0,45	1,40	"	76 - 144
	8 - 14	09ГБЮ 56/39	Хл	0,38	1,34	"	80 - 142
		12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	"
	12 - 25	09Г2ФБ 56/44	"	0,43	"	"	137 - 300
	8 - 30	10Г2ФБЮ 60/47	"	"	"	"	96 - 392
	12 - 15	10Г2СБТ 60/47	"	0,44	"	"	146 - 184
	15,2 - 25	10Г2СФБ 60/47	"	"	"	"	187 - 321
	10 - 25	10Г2ФБ 60/47	"	0,43	"	"	115 - 307
	5	17ГС, 17Г1С 52/36	У	0,46	1,47	ТУ 14-3-1270-84	67
	8,1						74
	9,3						86
	10						90
	11						100
	12						110
720 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	12	07ГФБ-У 54/40	Хл (-55)	0,43	1,40	ТУ 14-3-1270-84	124
	7,3	К60 60/47	Хл	"	1,34	ТУ 14-3Р-01-93	88
	8,7						105
	10,8						131
	12						146
	14						172
	16						197
	20						250
	8	12ГСБ 52/36	"	0,42	1,4	ТУ 14-3Р-04-94	72
	9						82
	10						90
	11						100
	12						110
	13						120
	14						130
	8	12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	78
	9						89
	10						97
	11						108

	12						119
	13						130
	14						141
	8	08ГБЮ 52/36	Xл (-40)	0,38	"	ТУ 14-3P-03-94	72
	9						82
	10						90
	11						10
	12						110
	13	08ГБЮ 52/36	Xл (-40)	0,38	1,40	ТУ 14-3P-03-44	120
	14						130
	8	09ГБЮ 56/39	"	"	"		78
	9						89
	10						97
	11						108
	12						119
	13						130
	14						141
720 одношовн. ХТЗ	8	13ГС 52/36	У	0,44	1,34	ТУ-У 322-8-10-95	74
	9						83
	10						93
	11						102
	12						112
	8	12Г2С 50/35	Xл	"	1,40	"	68
	9						78
	10						87
	11						97
	12						107
720 одношовн. ХТЗ	8	09Г2С 50/35	"	"	"	"	68
	9						78
	10						87
	8	13Г2АФ 54/37	У (-5)	0,45	1,47	ТУ 14-3-1425-86	70
	9						82
	10						92
	7,5	17Г1С 52/36	У	0,48	не газонефтепроводные трубы	ТУ 14-3-620-77	60
	8						64
	9						73
	10						82
	11						92
	7 - 14	Ст2 34/23 Ст3 38/25 сп, пс, кл	У	-	"	ГОСТ 10704 ГОСТ 10706	
	9	12Г2С, 14ХГС 50/35	У	0,43	1,4	ТУ 14-3-1895-93	76
	10						86
	11						96
	12						105
	9	09Г2С 50/35	Xл	"	"	"	76
	10						86
	11						96
	12						105
	9	13 ГС 52/37	У	"	"	"	78
	10						88
	11						98
	12						109
820 одношовн. ХТЗ	8	К52 (13ГС), (13ГС-У) 52/37	У	0,43	1,34	ТУ У 322-8-21-96	67
	8,2						69
	8,4						72
	9,5						78
	9,7						80
	10,4						86
	11,4						95
	8	К55 (13Г1С-У) 55/40	Xл	"	"	"	71
	9						80
	9,2						82
	9,9						88
	10,8						97
	11,4						102
820 одношовн. ЧТПЗ ВМЗ ХТЗ	8 - 12	К50(09Г2С) 50/35	Xл	0,46	1,47	ГОСТ 20295	По расчету. ТУ или инструкции
		К52(17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У) 52/36	У	"	"	"	"
		К55 55/40	Xл	0,44	"	"	"
		К60 60/42	"	0,43	1,40	"	"
	10 - 12	09Г2С 50/35	"	0,46	"	ТУ 14-3-1573-96	79 - 94
	9 - 12	12Г2С 50/35	У	"	"	"	70 - 84
	9 - 16	17ГС, 17Г1С, 52/36	"	"	"	"	73 - 130
		17Г1С-У 52/37	"	"	"	"	75 - 134
	9 - 12	13Г2АФ 54/37	"	0,45	"	"	75 - 100
	12 - 30	13Г1СБ-У 58/48	"	0,43	1,34	"	128 - 340
	8 - 25	13ГС 52/37	"	"	"	"	66 - 219
	9 - 14	12ГСБ 52/36	Xл	"	"	"	73 - 114
	10 - 25	13ГС-У 52/37	"	"	"	"	83 - 219
	9 - 14	08ГБЮ 52/36	"	0,38	"	"	73 - 114
	10 - 25	13Г1С-У 55/40	"	0,43	"	"	90 - 237
	8 - 14	09ГБЮ 56/39	"	0,38	"	"	69 - 124
	8 - 16	12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	69 - 140
	12 - 24	09Г2ФБ 56/44	"	0,43	"	"	119 - 250
	8 - 30	10Г2ФБЮ 60/47	"	"	"	"	85 - 340
	12 - 15	10Г2СБ 60/47	"	0,44	"	"	128 - 160
	15,2 - 25	10Г2СФБ 60/47	"	"	"	"	163 - 280
	10 - 25	10Г2ФБ 60/47	"	0,43	"	"	101 - 267
	8,5	17ГС, 17Г1С 52/36	У	0,46	1,47	ТУ14-3-1270-84	66
	9,2						74
	10,6						86
	11,4						94
	9	12ГСБ 52/36	Xл	0,42	1,4	ТУ14-3P-04-94	72
	10						79
	11						87
	12						96
	13						105
	14						114
	9	12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	78
	10						85
	11						94
	12						104
	13						114
	14						123
	9	08ГБЮ 52/36	Xл (-40)	0,38	1,4	ТУ14-3P-03-94	72
	10						79
	11						87
	12						96
	13						105
	14						114
	9	09ГБЮ 56/39	"	"	"	"	78
	10						85
	11						94
	12						104
	13						114
	14						123
	8	13Г2АФ 54/37	У (-5)	0,45	1,47	ТУ14-3-1425-86	66
	9						72
	10						81
	11						90
	12						108
	8,5	17Г1С 52/36	У	0,48	не газонефтепроводные трубы	ТУ 14-3-620-77	60
	9						64
	10						72
	11						80
	8 - 12	Ст2 34/23 Ст3 38/25 сп, пс, кл	У	-	"	ГОСТ 10704 ГОСТ 10706	-
1020 двухшовн. ЧТПЗ	9,6	17Г1С-У 52/37	У	0,46	1,47	ТУ 14-3-1698-90	63
	10						65
	11,4						75
	13,2						87
	14,2						95
	9,6	13ГС, 13ГС-У 52/37	"	0,43	"	"	63
	10						65
	11,4						75
	13,2						87
	14,2						95

	9	13Г1С-У	Хп	"	"	"	64
	9,5	55/40					66
	10,8						78
	11,8						84
	12,2						88
	12,5						91
	12,9						93
	13,4						98
	14,6						107
	15,5						114
	16						117
1020	11	Ст3 сп,	У"	0,46	1,34	ТУ 14-3-1424-94	66
стыкованные НТ	11,3	(С345Т)					67
3	12	48/33					72
	14						84
	12	Ст3 сп	"	"	"	"	65
	12,3	(С315Т)					67
	14	44/30					76
	9,3	17Г1С-У	"	"	"	"	62
	10	52/37					65
	10,5						71
	11						72
	12						79
	13						87
	14						93
	14,2						96
	14,9						100
	11,2	13Г1С-У	Хп	0,43	"	"	81
	13,4	55/40	"	"	"	"	97
	10,3	10Г2БТЮ	"	"	"	"	87
	12,3	60/47					105
	9,6	17Г1С-У	У	0,46	1,40	ТУ 14-3-1424-86	62
	10	52/37					65
	11						72
	11,4						75
	12						79
	14						93
	14,2						96
	14,9						100
1020	9,2	13Г2АФ	У	0,45	1,40	ТУ 14-3-1424-86	59
стыкованные НТ	9,7	54/37	(-5)				62
3	11						72
	11,5						75
	12						79
	13,7						91
	14,3						96
	11,4	13Г1С-У 55/40	Хп	0,43	1,34	"	83
	10	13ГС 52/37	У	0,43	1,47	ТУ 14-3-1344-85	65
	11,1						73
	9,5	13Г1С-У 55/41	"	"	"	"	68
	10,5						75
	10	17Г1С-У	"	0,46	1,40	ТУ 14-3-1138-82	65
	11	52/37					72
	12						79
	14						93
	14,9						100
	9,7	13Г2АФ	У	0,45	"	"	62
	11,5	54/37	(-5)				75
	12						79
	14,3						96
	9,5	К52	У	0,46	1,40	ТУ 14-3-602-77	61
	10	(17Г1С-У)					65
	10,5	52/37					68
	12						79
	12,5						82,5
	14						93,5
	8,5	К60	"	"	"	"	61
	9	(16Г2САФ)					65
	10,5	60/42					77
	9,5	16Г2АЮ	У или	0,46	1,40	ТУ 14-3-666-78	61
	10	55/37	Хп				65
	10,5						68
	11,5						75,5
	12						79
	12,5						82,5
1020 двухшовн.	10	12ГСБ	Хп	0,42	1,40	ТУ 14-3-3Р-04-94	65
ЧТПЗ	11	52/36					72
	12						79
	13						89
	14						95
	15						98
	16						105
	10	12Г2СБ	"	0,44	"	"	68
	11	56/39					76
	12						83
	14						91
	15						107
	16						114
1020 двухшовн.	11	08ГБЮ	Хп	0,38	1,40	ТУ 14-3Р-03-94	72
ЧТПЗ	12	52/36					79
	13						87
	14						95
	11	09ГБЮ	"	"	"	ТУ 14-3Р-03-94	76
	12	56/39					83
	13						91
	14						98
	10,3	08Г2Т,	"	0,43	1,34	ТУ 14-3-1549-88	84
1020 одношовн.	11,2	08Г2Т-У 60/45	Хп	0,43	1,40	ТУ 14-3Р-01-93	91
ВМЗ	10,3	К60			1,34		88
	10,8	60/47					92
	12,3						105
	12,9						110
	15,2						131
	17						146
	18,4						159
	21			0,44			182
	21,5						187
	10 - 12	12Г2С 50/35	У	0,46	1,40	ТУ 14-3-1573-96	62 - 76
	10 - 12	09Г2С 50/35	Хп	"	"	"	"
	10 - 25	13ГС 52/37	У	0,43	1,34	"	66 - 174
	10 - 16	17ГС, 17Г1С		0,46	1,4	"	69 - 104
		52/36					
	10 - 16	17Г1С-У 52/37	"	"	"	"	66 - 106
	10 - 12	13Г2АФ 54/37	У (-5)	0,45	1,40	ТУ 14-3-1573-96	66 - 69
	12 - 32	13Г1СБ-У 58/48	"	0,43	1,34	"	102 - 289
	10 - 14	12ГСБ 52/36	Хп	"	"	"	69 - 91
	10 - 25	13ГС-У 52/36	"	"	"	"	71 - 174
	10 - 14	08ГБЮ 52/36	"	0,38	"	"	69 - 91
	10 - 25	13Г1С-У 55/40	"	0,43	"	"	71 - 189
	10 - 14	09ГБЮ 56/39	"	0,38	"	"	70 - 99
	10 - 14	12Г2СБ 56/39	"	0,44	"	"	70 - 99
	12 - 24	09Г2ФБ 56/44	"	0,43	"	"	95 - 199
	10 - 32	10Г2ФБЮ 50/47	"	"	"	"	85 - 289
1020 двухшовн.	9,5	17Г1С-У	У	0,48		ТУ 14-3-620-77	56
ЧТПЗ	10	52/36			Не		63
	10,5				газонефтепроводные		66
	11,5				трубы		70
	12						74
	12,5						77
	14						88
	8,5	16Г2САФ	"	"	"	"	59
	9	60/42					63
	10,5						74,5
	8 - 14	Ст2 34/23	"	-	"	ГОСТ 10704	-
		Ст3 38/25				ГОСТ 10706	
		сп. пс. кп					
1020 одношовн.	8,7	К52	У	0,43	1,34	ТУ У 322-8-21-96	58
ХТЗ	9,5	(13ГС,					63
	10	13ГС-У)					66
	10,4	52/37					69
	10,8						72
	11						72

	11,9						79
	9,5						68
	9,9	К55	Хп	"	"	"	71
	10,2	(13ГС-У)					73
	11	55/40					79
	11,2						80
	11,3						81
1220 двухшовн.	11	17Г1С-У	У	0,46	1,47	ТУ 14-3-1138-82	61
ЧГПЗ	12	52/37					66
	13						72
	14,3						80
	15,2						85
	11	13Г2АФ	У	0,45	"	"	61
	11,5	54/37	(-5)				63
	12						66
	13						72
	13,8						77
1220 двухшовн.	11,4	17Г1С-У	У	0,46	1,40	"	62
ХТЗ	13	52/37					72
	13,6						75
	15,2						85
	17						96
	11	13Г2АФ	У	0,45	"	"	61
	12	54/37	(-5)				66
	13,2						73
	15,2						85
	16,3						92
	11,4	13ГС	У	0,43	"	ТУ 14-3-1344-85	62
	13,2	52/37					73
	10,8	13Г1С-У	Хп	"	"	"	65
1220 двухшовн.	12,5	55/41					76
ХТЗ	14,5	09Г2ФБ,	Хп	0,43	1,40	ТУ 14-3-741-78	94
1220 двухшовн.	17,2	08Г2ФБ 56/43					113
ЧГПЗ	12	13ГС	У	0,43	1,47	ТУ 14-3-1344-85	66
	13,9	52/37	"	0,46	"	ТУ 14-3-446-76	78
	13,2	17Г2АФ	"				83
	15,7	60/42	"	"	"	ТУ 14-3-602-77	95
	11	17Г1С-У	"	"	"		63
	12	52/37					66
	13						72
	14						78
	14,5						81
	15,2						85
1220* двухшовн.	12	14Г2АФ-У	Хп	"	"	ТУ14-3-628-77	77
ЧГПЗ ХТЗ	15	56/42					97
	17						111
1220 двухшовн.	12	17Г1С-У	У	"	"	ТУ14-3-1698-90	66
ЧГПЗ	12,4	52/37					75
	14,3						80
	15,2						85
	12	13ГС	"	0,43	"	"	66
	14,3	13ГС-У					80
	15,2	52/37					85
1220 двухшовн.	11,3	13Г1С-У	Хп	0,43	1,47	ТУ14-3-1698-90	68
ЧГПЗ	13,5	55/40					82
	14,6						88
	15,7						96
	15,3	"	"	"	1,40	"	94
	12,7	13ГС	У	"	1,34	ТУ У 14-8-2-97	71
	13,1	52/37					74
	15,2						86
	12	13ГС-У	Хп	"	"	"	75
	12,4	52/37					77
	14						87
	14,3						89
	14,6						91
	17,5						110
	11,8	13Г1СБ-У	"	"	"	"	86
	13,3	58/48					97
	13,6						99
	16,7						110
	11	10Г2ФБ	"	"	"	"	75
	11,4	60/45					78
	13,2						90
	14,1						96
	16,2						111
1220 двухшовн.	10,2	12ГСБ	Хп	0,42	1,40	ТУ 14-3Р-03-94	54
ЧГПЗ	11	52/36					60
	12						66
	13						72
	14						78
	15						85
	10,2	12Г2СБ	"	0,44	"	"	59
	11	56/39					65
	12						69
	13						76
	14						82
	15						88
	12	08ГБЮ	Хп	0,38	"	"	66
	13	52/36					72
	14						78
	15						85
	16						95
	12	09ГБЮ	"	"	"	"	69
	13	56/39					76
	14						82
	16						97
	12,9	08Г2Т 08Г2Т-У	"	"	1,34	ТУ 14-3-1549-88	86
	13,4	60/45	"	"			91
1220 двухшовн.	11	"	"	0,43	1,40	"	75
ХТЗ	12,9	"	"		1,34	ТУ 14-3-1464-87	87
	14,1						95
	10,9	13ГС-У	"	"	"	"	61
	12	52/37					67
	12,7						71
	12	13Г1С-У	"	"	"	"	74
	12,4	55/41					77
	14						87
	14,3						89
	15,4						97
	13,8	09Г2ФБ,	"	"	"	ТУ 14-3-1873-92	90
1220 двухшовн.	16,5	09Г2БТ 56/43					108
ЧГПЗ	11	17Г1С-У	У	0,48	Не газонефтепроводные трубы	ТУ 14-3620-77	58,5
	12						61
	13						67
	14						73
	14,5						76
	15,2						80
	9 - 14	Ст2 34/23	"	-	"	ГОСТ 10704	-
		Ст3 38/25	"			ГОСТ 10706	-
		оп. пс. кл	"	0,48	Не газонефтепроводные трубы	ТУ 14-662-78	-
		17Г1С,				ТУ 14-662-78	-
		17Г1С-У,					-
		16Г2САФ,					-
		09Г2ФБ,					-
		10Г2Ф,					-
		Х70					-
1220 двухшовн.	11	10Г2ФБ	Хп	0,43	1,34	ТУ У 14-8-20-97	75
ХТЗ	14,4	60/45					78
	12,9						83
	13,2						86
	14,1						96
	16,2						111
	11,8	13Г1СБ-У	"	"	"	"	86
	13,3	58/48					97
	13,6						99
	16,7						122
	12	13Г1С-У	"	"	"	"	75
	12,4	55/41					78
	14						87

	14,3																		89
	14,6																		91
	17,5																		110
	12,7	13ГС-У	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		71
	13,1	52/37																	74
	15,2																		86
1220 двухшовн. ХТЗ	12,7	13ГС	У	0,43	1,34	ТУ У 14-8-20-97													71
	13,1	52/37																	74
	15,2																		86
1420 двухшовн. ХТЗ	16,8	09Г2ФБ	Хл	"	1,40	ТУ 14-3-741-78													94
	17,5	08Г2ФЮ																	99
	20,9	09Г2СФ-АКМ																	119
	17,5	10Г2Ф 56/44	"	"	"	ТУ 14-3-911-80													
	15,7	Х70 60/45	"	0,41	1,37	ТУ 14-3-955-81													94
	17,5	15Г2АФЮ 56/42	У (-5)	0,46	1,40	ТУ 14-3-1030-81													97
	21,6	10Г2ФБ-У,	Хл	0,43	1,40	ТУ 14-3-1015-81													129
		10Г2ФТ-У 60/47																	
	18,7	Х70 10Г2БТ	"	"	1,34	ТУ 14-3-1450-87													113
		60/45																	
	15,7	10Г2ФБ	"	"	"	ТУ 14-3-1464-87													94
	18,7	60/45																	113
	15,7	10Г2Т, 10Г2БТ	"	"	"	ТУ 14-3-1512-87													96
		60/47																	
	16,8	09Г2ФБ,	Хл	0,43	1,34	ТУ 14-3-1873-92													94
	20	09Г2БТ 56/43																	114
	15,7	10Г2ФБ	"	"	"	ТУ 14-3-1938-94													96
	18,7	60/45																	115
	18,3																		116
	21,8																		141
	16,2	13Г1СБ-У	У	0,43	1,34	ТУ У 322-8-22-96													101
	19,3	58/48	(-5)																122
	16,3	17Г2АФ 60/45	У	0,46	1,40	ТУ 14-3-446-76													85
	16,5	08Г2МФБ, Х70	Хл	0,43	"	ТУ 14-3-600-77													97
		60/45																	
10 - 14		Ст2 34/23 Ст3 38/95				Не газонепроводные трубы	ГОСТ 10704 ГОСТ 10706 ТУ 14-3-662-78												-
		17Г1С, 17Г1С-У, 16Г2САФ, 17Г1С-У, 09Г2ФБ, 10Г2Ф, Х70				"	ТУ 14-3-662-78												-

Приложение 13

Номенклатура труб для сооружения магистральных газопроводов

Изготовитель:	ТУ:	Рабочее давление, (МПа):	Наружный диаметр, (мм):	Толщина стенки, (мм):	Марка стали:	Сопротивление разрыву, (МПа):	Предел текучести, (МПа):	Относительное удлинение, (%):	Ударная вязкость КСU, (Дж/см ²):	Температура измерения КСU, (°С):	Ударная вязкость КСU, (Дж/см ²):	Температура измерения КСU, (°С):	Процент в изломе (%):	Температура измерения КСU, (°С):	Эквивалент углерода, (МПа):	R исп. (без осев. подпора), (МПа):	R исп. (с осев. подпором), (МПа):	Конструкция трубы:	Коэффициент надежности:
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	13,1	638	500	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	12,5	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	15,7	638	500	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	14,9	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	19,5	638	500	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	18,5	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	14,2	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	12,2	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	17,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	14,6	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1020	21,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	18,1	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1220	16,5	638	500	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	13,1	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1220	19,6	638	500	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	15,6	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1220	17,8	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	12,7	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1220	21,2	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	15,3	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1420	20,0	638	500	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,45	13,6	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1420	23,9	638	500	18	58,8	-60	107,9	-20	85	-20	0,45	16,3	-	010	1,34	
Италия	ТУ 100-80	9,8	1420	21,6	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	13,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	12,2	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	12,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	14,6	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	14,7	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	18,1	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	18,2	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	13,1	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,44	12,5	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	15,7	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,44	14,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	19,5	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,44	18,5	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	14,2	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,42	12,2	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	17,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,42	14,6	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1020	21,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,42	18,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	15,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	12,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	18,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	15,4	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	22,7	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	19,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	16,5	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	13,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	19,6	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	15,8	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	24,4	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	19,4	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	17,8	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,42	12,8	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	21,2	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,42	15,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1220	26,3	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	18,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1420	29,6	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	19,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1420	21,6	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,42	13,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1420	25,8	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	16,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (КС)	9,8	1420	31,9	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	18,6	-	010	1,34	
Япония	ТУ 20-82(С)	9,8	530	11,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-30	50	-30	0,40	17,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 20-82(С)	9,8	530	13,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-30	50	-30	0,40	20,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 20-82(С)	9,8	530	15,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-30	50	-30	0,40	23,4	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	12,9	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	10,1	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	16,0	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	12,5	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	18,4	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	15,0	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	12,9	588	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	8,4	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	15,4	588	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	10,0	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	19,1	588	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	12,5	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	6,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	8,1	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	-	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	11,3	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	12,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	16,7	-	010	1,34	
Франция	ТУ 20/28/40/48-79																		

Япония	79+ ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	1020	12,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	10,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	1220	9,5	588	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	6,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	1220	11,5	588	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	8,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	1220	14,1	588	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	9,8	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	530	6,0	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	8,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	530	6,5	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	-	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	720	6,2	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	6,2	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	720	7,1	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	7,2	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	720	7,4	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	7,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	720	9,5	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	9,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	820	7,1	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	6,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-78+	5,4	820	-	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	7,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	5,4	820	10,5	530	392	20	39,2	-60	34,3	-20	50	-20	0,43	-	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	1220	10,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-5	-	-	0,43	7,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	1220	11,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-5	-	-	0,43	7,7	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	1220	12,5	588	461	20	49,0	-60	58,8	-5	-	-	0,43	-	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	1220	13,5	588	461	20	49,0	-60	58,8	-5	-	-	0,43	-	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	530	7,2	530	392	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,43	9,9	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	720	6,9	530	392	20	39,2	-60	29,4	-5	-	-	0,43	7,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	720	8,3	530	392	20	39,2	-60	29,4	-5	-	-	0,43	8,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	6,3	720	10,1	530	392	20	39,2	-60	29,4	-5	-	-	0,43	10,2	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	12,9	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	10,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	16,0	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	12,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	15,4	588	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,42	10,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	19,1	588	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	12,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	6,0	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,40	8,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	-	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,40	11,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	12,0	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,40	16,7	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	14,0	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,40	19,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	16,0	530	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,40	21,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	7,6	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	8,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	-	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	10,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	11,3	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	12,5	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	12,9	588	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	10,1	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1020	16,0	588	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	12,5	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	15,4	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	10,0	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	1220	19,1	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	12,5	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	6,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	8,1	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	-	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	11,3	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	12,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	16,7	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	14,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	19,6	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	530	16,0	530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	21,6	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	7,6	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	8,3	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	-	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	10,0	-	010	1,34
Италия	ТУ 20/28/40/48-79+	7,4	720	11,3	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	12,5	-	010	1,34
ФРГ	Т/ 20/28/40/48/56-79	7,4	1020	10,8	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,40	8,4	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1020	12,9	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,40	10,1	-	010	1,34

ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1020	16,0	588	461	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,41	12,5	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1220	12,9	588	461	20	58,8	-20	58,8	-20	70	-20	0,40	8,4	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1220	15,4	588	461	20	58,8	-20	58,8	-20	70	-20	0,41	10,0	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1220	19,1	588	461	20	58,8	-20	58,8	-20	70	-20	0,42	12,5	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1220	26,0	588	461	20	58,8	-20	58,8	-20	70	-20	0,44	17,4	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1420	15,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,41	-	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1420	18,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,42	10,5	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1420	23,2	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,44	13,1	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	1420	25,0	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,44	14,3	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	7,6	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	8,3	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	-	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	10,0	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	11,3	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,40	12,5	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	16,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,41	17,7	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	20,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	18,6	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 20/28/40/48/56-79	7,4	720	22,0	588	461	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,44	18,6	-	010	1,34
ЧССР	ТУ 352/87	5,4	530	7,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	8,2	-	011	1,55
ЧССР	ТУ 352/87	5,4	530	7,5	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	-	-	011	1,55
ЧССР	ТУ 352/87	5,4	530	8,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
ЧССР	ТУ 352/87	7,4	530	7,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	8,2	-	011	1,55
ЧССР	ТУ 352/87	7,4	530	7,5	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	-	-	011	1,55
ЧССР	ТУ 352/87	7,4	530	8,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-20	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1020	12,9	588	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,40	10,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1220	12,9	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,40	8,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1220	15,4	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,41	10,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1420	15,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,41	-	-	010	1,34
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1420	18,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,42	10,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 40/48/56-79+	7,4	1420	23,2	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,44	13,1	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1020	14,2	588	461	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	11,1	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1020	17,0	588	461	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	13,3	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1020	21,0	588	461	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	16,7	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1220	17,8	588	461	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	11,7	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1220	21,2	588	461	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	14,0	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1220	26,3	588	461	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	17,6	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1420	21,6	588	461	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	12,4	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1420	25,8	588	461	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	14,8	-	010	1,34
ФРГ	ТУ 40/48/56-80	9,8	1420	31,9	588	461	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,47	18,3	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1020	12,9	588	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,40	10,1	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1220	12,9	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,40	8,4	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1220	15,4	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,42	10,0	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1420	15,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,42	-	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1420	18,7	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,42	10,5	-	010	1,34
Италия	ТУ 40/48/56/79+	7,4	1420	23,2	588	461	20	49,0	-60	78,5	-20	80	-20	0,42	18,1	-	010	1,34
Ждановский МЗ ММТУ 3-156-63	ТУ 100-80	5,4	1020	10,6	519	353	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	6,4	-	021	1,47
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	12,2	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	12,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	14,6	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	14,7	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	18,1	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,46	18,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	13,1	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	12,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	15,7	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	14,9	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	19,5	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	18,5	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	14,2	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,42	12,2	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	17,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,42	14,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1020	21,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,43	18,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	15,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	12,9	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	18,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	15,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	22,7	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	19,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	16,5	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	13,1	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	19,6	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	15,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	24,4	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	19,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	17,8	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,42	12,8	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	21,2	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	15,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1220	26,3	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	18,9	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	18,6	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	13,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	22,0	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	16,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	27,5	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	19,8	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	20,0	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	13,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	23,9	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,44	16,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (с)	9,8	1420	29,6	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,45	20,2	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	21,6	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	13,3	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	25,8	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	16,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	31,9	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,44	19,7	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	18,6	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	13,4	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	22,2	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	16,0	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	27,5	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	18,8	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	20,0	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,44	13,6	-	010	1,34
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	23,9	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	16,3	-	010	1,3

Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	21,6	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,42	13,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	25,8	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	16,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (ннк)	9,8	1420	31,9	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,44	19,7	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	18,1	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	12,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	14,6	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	14,7	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	18,1	687	539	16	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,45	18,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	13,1	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,41	12,5	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	15,7	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,41	14,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	19,5	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,41	18,5	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	14,2	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,38	12,2	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	17,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,38	14,6	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1020	21,0	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	85	-20	0,38	18,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	15,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	12,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	18,3	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,45	15,4	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	22,7	687	539	16	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,46	19,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	16,5	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,41	13,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	19,6	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,41	15,6	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	24,4	638	510	18	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,43	19,4	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	17,8	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,38	12,8	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	21,2	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,38	15,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1220	26,3	588	461	20	58,8	-60	78,5	-20	85	-20	0,41	18,9	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	18,6	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,45	13,4	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	22,2	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	16,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	27,5	687	539	16	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,46	18,8	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	20,0	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,41	13,6	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	23,9	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	16,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	29,6	638	510	18	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	19,1	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	21,6	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,38	13,3	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	25,8	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,41	16,0	-	010	1,34	
Япония	ТУ 100-80 (нс)	9,8	1420	31,9	588	461	20	58,8	-60	117,7	-20	85	-20	0,43	18,6	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	13,2	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	12,3	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	15,7	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	14,7	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	19,5	638	510	18	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,46	18,4	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	14,2	689	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	12,0	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	17,0	589	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	14,4	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	21,0	589	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,44	18,0	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1020	26,0	589	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,46	22,3	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	16,5	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	12,8	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	19,7	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,46	15,5	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	24,4	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,46	19,5	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	17,8	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,43	12,5	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	21,3	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	15,2	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1220	26,3	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	18,9	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1420	20,0	638	510	18	58,8	-60	108,0	-20	85	-20	0,46	13,4	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1420	23,9	638	510	18	58,8	-60	108,0	-20	85	-20	0,46	16,3	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	9,8	1420	29,6	638	510	18	58,8	-60	108,0	-20	85	-20	0,46	20,3	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	13,3	530	11,6	589	461	20	39,2	-31	60	-31	60	-31	0,40	19,0	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	13,3	530	14,3	589	461	20	39,2	-60	39,2	-31	50	-31	0,40	23,7	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	13,3	720	16,5	589	461	20	49,0	-60	49,0	-31	60	-31	0,40	20,0	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	13,3	720	20,3	589	461	20	49,0	-60	49,0	-31	60	-31	0,40	25,0	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	14,5	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	9,6	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	17,3	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	11,5	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	21,5	638	510	18	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,45	14,4	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	15,7	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,43	-	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	18,7	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,43	11,3	-	010	1,34	
	ТУ 100-86	7,5	1420	23,2	589	461	20	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,44	14,0	-	010	1,34	
ЧССР	ТУ 132/73	5,4	530	7,5	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,47	
ЧССР	ТУ 132/73	5,4	530	8,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,47	
ЧССР	ТУ 132/73	5,4	720	-	490	353	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,47	
ЧССР	ТУ 132/73	5,4	720	10,0	490	353	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,47	
ЧССР	ТУ 132/73	5,4	720	15,0	490	353	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	8,3	-	011	1,47	
ЧССР	ТУ 132/73	6,3	530	7,5	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55	
ЧССР	ТУ 132/73	6,3	530	8,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55	
ЧССР	ТУ 132/73	6,3	530	7,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,1	-	011	1,55	
ЧССР	ТУ 132/73	6,3	720	-	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55	
ЧССР	ТУ 132/73	6,3	720	10,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55	
ЧССР	ТУ 132/73	7,4	720	15,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	8,4	-	011	1,55	
Харьцкий ТП	ТУ 14-3-1015-3	9,8	1380	21,6	589	461	20	-	-	107,9	-15	85	-15	0,43	12,6	12,3	014	1,34	
Харьцкий ТП	ТУ 14-3-1015-3	9,8	1380	21,6	589	461	20	-	-	107,9	-15	85	-15	0,43	12,6	12,0	014	1,34	
Харьцкий ТП	ТУ 14-3-1030-3	7,4	1420	17,5	549	412	20	49,0	-40	78,4	-5	70	-5	0,46	9,7	9,5	016	1,40	
Волжский ТЗ	ТУ 14-3-1059-81	7,4	1420	17,5	09Г2Ф Б	549	412	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,6	-	004	1,40
Волжский ТЗ	ТУ 14-3-1059-81	7,4	1420	21,0	09Г2Ф Б	549	412	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,7	11,0	004	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3-1067-82	7,4	530	7,0	09Г2С	490	343	20	29,4	-70	29,4	-20	-	-	0,46	7,6	-	019	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3-1067-82	7,4	530	8,0	09Г2С	490	343	20	29,4	-70	29,4	-20	-	-	0,46	-	-	019	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3-1067-82	7,4	530	-	09Г2С	490	343	20	29,4	-70	29,4	-20	-	-	0,46	9,8	-	019	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3-1067-82	7,4	530	7,0	-	490	352	20	29,4	-40	29,4	-15	-	-	0,46	7,6	-	019	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3-1067-82	7,4	530	8,0	-	490	352	20	29,4	-40	29,4	-15	-	-	0,46	-	-	019	1,40
Ждановский МЗ	ТУ 14-3																		

Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	720	10,0	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	8,0	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	720	11,0	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	9,8	-	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	720	11,0	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	9,8	-	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	720	12,0	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	10,8	10,0	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	720	12,0	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	10,8	10,0	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	-	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	6,4	5,7	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	-	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	6,4	5,7	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	-	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	7,3	6,0	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	-	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	7,3	6,0	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	10,6	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	6,9	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	10,6	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	6,9	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	11,4	17ГС	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	7,7	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1270-3 84	7,4	820	11,4	17Г1С	510	353	20	29,4	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	7,7	007	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	12,0	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,5	6,0	001	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	13,9	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,7	7,1	001	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	12,0	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,5	6,0	001	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	13,9	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,7	7,1	001	1,47
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	11,4	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,1	5,9	001	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	13,2	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,2	6,7	001	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	10,8	13ГС	539	402	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,4	6,0	015	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	5,4	1220	12,5	13ГС	539	402	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,5	7,0	015	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	11,4	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,1	5,9	001	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	13,2	13ГС	510	363	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,2	6,7	001	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	10,8	13ГС	539	402	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	6,4	6,0	015	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1344-3 85	6,3	1220	12,5	13ГС	539	402	20	39,6	-40	39,6	-	60	-	0,43	7,5	7,0	015	1,40
Волжский ТЗ ТУ 14-3-1163-85	7,4	1420	15,7	X-70	589	441	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,41	-	-	004	1,34
Волжский ТЗ ТУ 14-3-1364-85	7,4	1420	15,1	10Г2С	637	490	16	58,8	-60	78,4	-15	80	-15	0,44	9,6	-	003	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	9,6	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	6,1	5,8	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	10,0	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	6,4	6,1	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	11,0	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	7,1	6,7	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-1-1424-ТЗ 86	5,4	1020	11,4	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	7,4	7,0	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	12,0	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	7,7	7,4	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	14,0	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	-	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	14,2	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	-	-	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	14,9	17Г1С-У	510	363	20	39,2	-40	29,4	-	50	-	0,46	9,8	-	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	-	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	-5	50	-5	0,45	5,9	5,6	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	9,7	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	-5	50	-5	0,45	6,1	5,8	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	11,0	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	-5	50	-5	0,45	7,1	6,7	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	12,0	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	-5	60	-5	0,45	7,4	7,0	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	13,7	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	-5	50	-5	0,45	7,7	7,4	007	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-1424-ТЗ 86	5,4	1020	14,3	13Г2АФ	530	363	20	29,4	-60	39,2	5-	60	-5	0,45	-	8,4	007	1,40
Харцызский ТП ТУ 14-3-1450-3 87	7,4	1420	18,7	10Г2БТ	589	441	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,3	10,7	002	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	5,4	1220	14,1	08Г2Т-У	588	441	20	39,2	-60	39,2	-15	60	-15	0,43	-	-	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	5,4	1220	12,4	13Г1С-У	539	402	20	39,2	-60	39,2	-15	60	-15	0,43	7,6	7,4	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	5,4	1220	15,4	13ГС-У	539	402	20	39,2	-60	39,2	-15	60	-15	0,43	9,5	-	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	5,4	1220	10,9	13ГС-У	510	363	20	39,2	-60	39,2	-15	60	-15	0,43	6,0	5,8	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	5,4	1220	12,0	13ГС-У	510	363	20	39,2	-60	39,2	-15	60	-15	0,43	6,5	6,3	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	6,3	1220	11,0	08Г2Т-У	589	441	20	39,2	-60	39,2	-15	-	-	0,43	7,4	7,1	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	6,3	1220	12,0	13Г1С-У	539	402	20	39,2	-60	39,2	-15	-	-	0,43	7,3	7,0	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	6,3	1220	14,3	13Г1С-У	539	402	20	39,2	-60	39,2	-15	-	-	0,43	-	8,3	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	6,3	1220	12,7	13ГС-У	510	363	20	39,2	-60	39,2	-15	-	-	0,43	7,0	6,7	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	7,4	1220	12,9	08Г2Т-У	589	441	20	39,2	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	-	8,2	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1464-3 87	7,4	1220	14,0	13Г1С-У	539	402	20	39,2	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	-	8,2	001	1,34
Харцызский ТП ТУ 14-3-1512-3 87	7,4	1420	15,7	10Г2БТ	588	461	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,6	-	001	1,34
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1020	10,3	08Г2Т-У	588	441	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	8,2	7,4	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1020	11,2	08Г2Т-У	588	441	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	-	8,0	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1220	12,9	08Г2Т	589	441	20	39,2	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	8,4	7,7	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1220	13,4	08Г2Т	589	441	20	39,2	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	-	8,2	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1220	12,9	08Г2Т-У	589	441	20	39,2	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	8,4	7,7	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1220	13,4	08Г2Т-У	589	441	20	39,2	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	-	8,2	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1020	10,3	08Г2Т	588	441	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	8,2	7,4	005	1,47
Челябинский ТПТУ 14-3-1549-3 88	7,4	1020	11,2	08Г2Т	588	441	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	-	8,0	005	1,47
Выксунский МЗ ТУ 14-3-1673-88	7,4	1020	25,0	X-60	690	560	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	-	-	001	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-1573-88	7,4	1020	32,0	X-60	690	560	20	58,8	-60	39,2	-20	60	-20	0,45	-	-	001	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-1573-88	7,4	1020	15,0		690	560	20	39,2	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	-	-	001	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-1573-88	7,4	1020	25,0		690	560	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	-	-	001	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-1573-88	5,4	530	19,0		690	560	20	49,0	-60	29,4	-20	-	-	0,43	-	-	001	1,34

Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	16,8	08Г2Ф Ю	549	421	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	-	-	001	1,34
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	16,8	08Г2Ф Ю	549	421	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	-	-	001	1,34
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	17,5	09Г2Ф Б	549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,9	-	001	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	17,5	08Г2Ф Ю	549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,9	-	001	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	17,5		549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,9	-	001	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	20,9	09Г2Ф Б	549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,9	11,2	001	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	20,9	08Г2Ф Ю	549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,9	11,2	001	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-741-78 3	7,4	1420	20,9		549	422	19	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,9	11,2	001	1,40
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	1190	16,0		589	442	20	-	-	78,5	-20	80	-20	0,43	-	-	017	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	1190	28,0		589	442	20	-	-	78,5	-20	80	-20	0,43	-	-	017	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	1368	26,0		589	442	20	-	-	78,4	-20	80	-20	0,43	-	-	017	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	1376	21,6		589	442	20	-	-	78,4	-20	80	-20	0,43	13,4	-	017	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	990	16,0		589	442	20	-	-	78,5	-20	80	-20	0,43	-	-	017	1,34
Выксунский МЗ ТУ 14-3-898-80 ++	11,8	990	25,0		589	442	20	-	-	78,5	-20	80	-20	0,43	-	-	017	1,34
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1220	19,5		559	412	20	58,8	-60	68,6	-15	85	-15	0,43	12,1	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1220	23,2		559	412	20	58,8	-60	68,6	-15	85	-15	0,43	14,6	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1220	18,6		589	461	20	58,8	-60	68,6	-15	85	-15	0,43	12,8	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1220	22,1		589	461	20	58,8	-60	68,6	-15	85	-15	0,43	15,5	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1420	22,8		589	461	20	58,8	-60	98,1	-15	85	-15	0,43	13,7	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1420	26,9		559	412	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	16,8	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	9,8	1420	23,8		559	412	20	58,8	-60	98,1	-15	85	-15	0,43	12,9	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1220	14,1		559	412	20	49,0	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	-	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1220	16,8		559	412	20	49,0	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	10,2	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1220	13,4		589	461	20	49,0	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	-	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1220	16,0		589	461	20	49,0	-60	58,8	-15	70	-15	0,43	10,8	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1420	16,5		589	461	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	9,6	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1420	19,5		589	461	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	10,9	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1420	17,2		559	412	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	-	-	018	1,40
Новомосковский ТУ 14-3-988-81 Т3	7,4	1420	20,6		559	412	20	49,0	-60	78,4	-15	80	-15	0,43	11,0	-	018	1,40
Харьковский ТП ТУ 14-3-995-81 3	7,4	1420	15,7	X-70	589	441	20	53,9	-60	78,4	-15	80	-15	0,41	-	-	002	1,34
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	530	6,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,2	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	530	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	9,6	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	530	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	11,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	720	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	7,1	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	720	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	720	-		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	-	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	5,4	720	10,5		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	10,6	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	530	6,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,2	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	530	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	9,6	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	530	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	11,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	720	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	7,1	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	720	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	720	-		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	-	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	6,3	720	10,5		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	10,6	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	530	6,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,2	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	530	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	9,6	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	530	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	11,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	720	7,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	7,1	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	720	8,0		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	8,0	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	720	-		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	-	-	012	1,40
СССР ТУ 20-28/92 VSZ	7,4	720	10,5		510	396	20	-	-	34,3	-	50	-	0,44	10,6	-	012	1,40
ТУ 20-88	9,8	508	8,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	11,6	-	010	1,34
ТУ 20-88	9,8	530	8,2		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	11,3	-	010	1,34
ТУ 20-88	9,8	530	-		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	12,5	-	010	1,34
ТУ 20-88	9,8	530	10,8		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	15,1	-	010	1,34
ТУ 20-88	7,4	508	6,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	-	-	010	1,34
ТУ 20-88	7,4	508	7,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	10,1	-	010	1,34
ТУ 20-88	7,4	530	6,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	8,2	-	010	1,34
ТУ 20-88	7,4	530	7,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	-	-	0,41	9,6	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	5,4	530	6,0		530	392	20	29,4	-60	29,4	-20	50	-20	0,40	6,9	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	5,4	530	7,0		530	392	20	29,4	-60	29,4	-20	50	-20	0,40	7,9	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	1020	16,0		530	392	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	11,4	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	1020	21,5		530	392	20	49,0	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	14,7	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	1220	20,0		530	392	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	11,8	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	1220	26,0		530	392	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,43	11,8	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	530	12,0		530	392	20	29,4	-60	29,4	-20	50	-20	0,40	16,7	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	530	14,0		530	392	20	29,4	-60	29,4	-20	50	-20	0,40	19,6	-	010	1,34
Франция ТУ 20/28/40/48- 77Фр	7,4	720	16,0		530	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	11,8	-	010	1,34
Италия ТУ 20/28/75Ит	6,3	720	8,4		510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	0,45	7,3	-	024	1,40
Италия ТУ 20/28/75Ит	7,4	530	-		510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	0,45	10,8	-	024	1,40
Италия ТУ 20/28/75Ит	7,4	720	11,0		510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	0,45	9,8	-	024	1,40
Франция ТУ 20/28/76Фр	6,3	720	8,4		510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	0,45	7,3	-	024	1,40
Франция ТУ 20/28/76Фр	7,4	530	-		510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	0,45	10,8	-	024	1,40

Франция	TU 20/28/76Фр	7,4	720	11,0	510	373	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	0,45	9,8	-	024	1,40
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	530	7,0	519	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	8,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	530	8,0	519	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	10,6	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	530	7,0	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	530	8,0	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	10,8	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	530	-	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	12,3	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	8,0	519	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	6,9	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	7,0	519	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,7	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	7,0	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	8,0	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,9	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	-	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	820	-	519	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	6,6	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	820	8,0	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	820	-	557	421	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,6	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	8,0	520	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	6,9	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	720	7,0	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	820	-	520	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	6,6	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	5,4	820	8,0	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	8,0	520	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,8	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	-	520	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	7,0	520	363	21	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,1	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	7,0	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	8,0	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	530	-	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	720	8,0	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	8,0	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	720	-	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	-	-	021	1,47
ЧССР	TU 205Ц 46/72	6,3	820	-	559	422	20	34,3	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,6	-	021	1,47
ФРГ	TU 21/76МВ	7,4	530	22,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	0,45	-	-	023	1,55
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	530	6,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,4	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	530	7,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	530	6,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,4	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	530	7,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	8,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,5	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	-	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	7,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,5	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	-	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	8,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,5	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	5,4	720	7,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	530	6,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,4	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	530	6,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,4	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	530	7,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	530	7,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	720	8,0	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,5	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	720	8,0	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	7,5	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	720	-	539	392	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
Бакинский 3-д	TU 22-28-88	6,3	720	-	510	373	20	29,4	-50	39,2	-15	50	-15	0,45	-	-	013	1,55	
ЧССР	TU 236/78	6,3	530	7,5	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55
ЧССР	TU 236/78	6,3	530	8,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55
ЧССР	TU 236/78	6,3	530	7,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,1	-	011	1,55
ЧССР	TU 236/78	6,3	720	-	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55
ЧССР	TU 236/78	6,3	720	10,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	7,4	-	011	1,55
ЧССР	TU 236/78	7,4	720	15,0	490	353	20	39,2	-40	-	-	-	-	-	99,90	8,4	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	530	7,0	491	353	20	49,0	-40	21,6	-5	-	-	-	0,42	7,2	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	530	7,5	491	353	20	49,0	-40	21,6	-5	-	-	-	0,42	7,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	530	8,0	491	353	20	49,0	-40	21,6	-6	-	-	-	0,42	7,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	720	8,0	491	353	20	49,0	-40	21,6	-5	-	-	-	0,42	6,1	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	720	-	491	353	20	49,0	-40	21,6	-5	-	-	-	0,42	7,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	720	10,0	491	353	20	39,2	-40	21,6	-5	-	-	-	0,42	7,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	720	11,5	491	353	20	39,2	-40	29,4	-5	-	-	-	0,42	8,2	-	011	1,55
ЧССР	TU 265/80	5,4	720	15,0	491	353	20	39,2	-40	29,4	-5	-	-	-	0,42	-	-	011	1,55
Франция	TU 28-40-48-76	6,3	720	12,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	7,9	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1020	16,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1020	21,5	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	14,7	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	14,7	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	21,5	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	14,7	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	14,7	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	720	11,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	-	-	010	1,40
Франция	TU 28-40-48-76	7,4	720	16,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
Япония	TU 28-40-48-76	6,3	1020	16,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	0,43	7,9	-	010	1,40
Япония	TU 28-40-48-76	6,3	720	12,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	7,9	-	010	1,40
Япония	TU 28-40-48-76	7,4	1020	21,5	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	0,43	11,8	-	010	1,40
Япония	TU 28-40-48-76	7,4	1220	26,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	0,43	11,8	-	010	1,40
Япония	TU 28-40-48-76	7,4	720	16,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	11,8	-	010	1,40
ФРГ	TU 28-40-48-76МВ	6,3	720	12,0	530	392	20	39,2	-60	-	-	-	-	-	99,90	7,9	-	010	1,40
ФРГ	TU 28-40-48-76МВ	7,4	1020	16,0	530	392	20	49,0	-60	-	-	-	-	-	99,90	-	-	010	1,40
ФРГ																			

ЧССР	TU 387-90	6,3	530	8,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 387-90	7,4	530	7,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,42	8,2	-	011	1,55
ЧССР	TU 387-90	7,4	530	7,5	490	355	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 387-90	7,4	530	8,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
ЧССР	TU 387-90	7,4	530	8,0	490	355	20	29,4	-60	29,4	-5	-	-	0,42	9,5	-	011	1,55
ФРГ	TU 40/48-73	5,4	1220	10,5	588	412	20	49,0	-40	-	-	-	-	99,90	6,9	-	028	1,34
ФРГ	TU 40/48-73	5,4	1220	10,5	588	412	20	68,6	-	-	-	-	-	99,90	6,9	-	028	1,34
ФРГ	TU 40/48-73	5,4	1220	12,5	588	412	20	49,0	-40	-	-	-	-	99,90	7,8	-	028	1,34
ФРГ	TU 40/48-73	5,4	1220	12,5	588	412	20	68,8	-	-	-	-	-	99,90	7,8	-	028	1,34
Франция	TU 40/48-73-FR	5,4	1020	-	588	412	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	6,9	-	028	1,34
Франция	TU 40/48-73-FR	5,4	1020	-	588	412	20	49,0	-	-	-	-	-	99,90	6,9	-	028	1,34
Франция	TU 40/48-73-FR	5,4	1020	10,5	588	412	20	39,2	-40	-	-	-	-	99,90	7,8	-	028	1,34
Франция	TU 40/48-73-FR	5,4	1020	10,5	588	412	20	49,0	-	-	-	-	-	99,90	7,8	-	028	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1020	11,8	588	461	20	49,0	-60	39,2	-	-	-	99,90	-	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1020	14,0	588	461	20	49,0	-60	39,2	-	-	-	99,90	10,8	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1220	14,1	588	461	20	49,0	-40	58,8	-	-	-	99,90	-	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1220	16,8	588	461	20	49,0	-40	78,4	-	-	-	99,90	10,8	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1420	16,5	588	461	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1420	19,5	588	461	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	10,8	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-76MB	7,4	1420	25,0	588	461	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	10,8	-	010	1,40
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1020	11,0	589	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,41	-	-	020	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1020	13,0	589	461	20	49,0	-60	58,8	-20	70	-20	0,41	10,6	-	020	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1220	13,0	589	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,41	-	-	020	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1220	15,5	589	461	20	58,8	-60	58,8	-20	70	-20	0,41	10,6	-	020	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1420	16,0	589	461	20	58,8	-60	78,5	-20	80	-20	0,41	9,6	-	020	1,34
ФРГ	TU 40/48/56-78X3	7,4	1420	19,0	589	461	20	58,8	-60	78,5	-20	80	-20	0,41	11,2	-	020	1,34
ФРГ	TU 48/56-77MB	7,4	1220	14,1	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	-	-	0,40	-	-	010	1,34
ФРГ	TU 48/56-77MB	7,4	1220	16,8	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	-	-	0,41	11,1	-	010	1,34
ФРГ	TU 48/56-77MB	7,4	1420	16,5	588	461	20	49,0	-60	58,8	-20	-	-	0,41	-	-	010	1,34
ФРГ	TU 48/56-77MB	7,4	1420	19,5	588	461	20	49,0	-60	78,4	-20	-	-	0,42	11,6	-	010	1,34
ФРГ	TU 48/56-77MB	7,4	1420	25,0	588	461	20	49,0	-60	78,4	-20	-	-	0,44	14,7	-	010	1,34
Швеция	TU 52-03/31095-491	5,4	1020	16,0	519	382	20	34,3	-40	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Швеция	TU 52-03/31095-491	5,4	1020	16,0	519	382	20	34,3	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 530-89MГ	9,8	530	8,2	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	13,1	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	9,8	530	9,7	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	15,8	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	9,8	530	12,0	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	19,7	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	5,4	530	6,0	530	392	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	8,2	-	010	1,34
Япония	TU 530-89MГ	5,4	530	7,5	530	392	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	10,3	-	010	1,34
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	6,2	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	9,9	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	7,4	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	11,9	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	-	589	461	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	14,8	-	010	1,55
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	6,8	530	392	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	-	-	010	1,34
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	8,2	530	392	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	11,2	-	010	1,34
Япония	TU 530-89MГ	7,4	530	10,1	530	392	20	-	-	29,4	-20	-	-	0,42	14,0	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1020	7,6	589	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	6,4	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1020	-	589	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	7,6	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1020	11,3	589	461	20	39,2	-60	49,0	-20	60	-20	0,42	9,5	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1220	9,5	589	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	6,6	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1220	11,4	589	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	7,9	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	1220	14,1	589	461	20	49,0	-60	39,2	-20	60	-20	0,43	9,8	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	530	6,0	529	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,42	8,2	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	530	6,5	529	392	20	34,3	-60	34,3	-20	50	-20	0,42	-	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	720	6,0	529	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	6,1	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	720	7,1	529	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	7,2	-	010	1,34
Япония	TU 55-86	5,4	720	-	529	392	20	39,2	-60	39,2	-20	50	-20	0,42	-	-	010	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	16,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	16,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	19,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	19,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	25,0	588	412	20	44,1	-40	-	-	-	-	99,90	11,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-72/73	7,4	1420	25,0	588	412	20	39,2	-60	-	-	-	-	99,90	11,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-721T	7,4	1420	17,5	549	412	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-721T	7,4	1420	17,5	549	412	20	34,3	-40	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-721T	7,4	1420	20,5	549	412	20	29,4	-40	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-721T	7,4	1420	20,5	549	412	20	34,3	-40	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	16,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	16,5	588	412	20	68,6	-	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	16,5	588	412	20	68,6	-20	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	16,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	16,5	588	412	20	68,6	-40	-	-	-	-	99,90	-	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	19,5	588	412	20	49,0	-40	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	19,5	588	412	20	68,6	-	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	19,5	588	412	20	68,6	-20	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	19,5	588	412	20	49,0	-60	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-74	7,4	1420	19,5	588	412	20	68,6	-40	-	-	-	-	99,90	9,8	-	028	1,34
Япония	TU 56-76C	7,4	1420	16,5	588	461	19	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,40	9,6	-	010	1,34
Япония	TU 56-76C	7,4	1420	19,5	588	461	19	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,42	11,4	-	010	1,34
Япония	TU 56-76HC	7,4	1420	19,5	588	461	19	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,42	11,4	-	010	1,34
Япония	TU 56-76HC	7,4	1420	16,5	588	461	19	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,40	9,6	-	010	1,34
Япония	TU 56-76HK	7,4	1420	16,5	588	461	19	49,0	-60	78,4	-20	80	-20	0,40	9,6	-		

Примечание: возможен вариант, при котором среднеарифметической толщине стенки и отклонениям от нее будут соответствовать две или более номинальные толщины стенок трубы. В этом случае, следует ориентироваться на наименьшую из найденных номинальную толщину стенки трубы.

· подтвердить выбранную толщину стенки по нижеприведенному расчету (по возможности);

· по выбранной номинальной толщине стенки выбрать следующие параметры: марка стали, максимальный эквивалент углерода, класс прочности по Приложениям 3, 4, 5, 12 и 13.

2. При установлении толщины стенки трубы следует учитывать следующее:

· толщина стенки газонефтепроводных труб D_y от 500 до 1400 мм (трубы большого диаметра), выполненных электродуговой сваркой под флюсом, обычно рассчитывается и назначается с точностью до 0,1 мм,

· толщина стенки газонефтепроводных труб D_y менее 500 мм, выполненных электродуговой сваркой под флюсом, бесшовных труб и труб, выполненных сваркой ТВЧ, обычно рассчитывается и назначается с точностью до 1 или 0,5 мм

Округление расчетного значения толщины стенки осуществляется в большую сторону.

3. Для бесшовных труб и труб, выполненных сваркой ТВЧ, номинальную толщину стенки можно установить по следующей методике:

· измерить фактическую толщину стенки (по телу трубы УЗ-тощиномером, и/или по торцам - микрометром);

· выбрать из измеренных величин значения наибольшей (d_{max}) и наименьшей (d_{min}) и определить разницу $D=d_{max}-d_{min}$;

· вычислить номинальную толщину стенки ($d_{ном}$) по формуле:

$$d_{ном} = d_{min} - D = 2d_{min} - d_{max}$$

· округлить полученное значение ($d_{ном}$) до ближайшего целого числа (в мм) или до 0,5 мм в меньшую сторону

4. Для труб большого диаметра (D_y от 1000 до 1400 мм) при установлении номинальной толщины стенки ($d_{ном}$) рекомендуется провести проверочный расчет по СНиП 2.05.06-85*. Такой расчет может быть выполнен, если известен (или установлен в процессе ОИП) нормативный предел прочности стали ($s_b(норм)$), коэффициент надежности по материалу для данных труб (K_1) и проектное давление (p) того трубопровода, для которого эти трубы были предназначены.

$$d_{ном} = (n \cdot p \cdot D_n) / (2 \cdot (R_1 + n \cdot p))$$

$$R_1 = m \cdot s_b(норм) / K_1 \cdot K_n$$

где n - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый:

$n=1,1$ для газопроводов,

$n=1,15$ для нефтепроводов;

D_n - номинальный наружный диаметр труб;

m - коэффициент условий работы трубопровода, принимаемый для участков:

III и IV категории $m=0,90$,

I и II категории $m=0,75$,

категории «В» $m=0,60$;

K_n - коэффициент надежности по назначению, который составляет для труб:

Ду до 1000 мм на $P_{раб}$ до 7,4 МПа (включительно) $K_n=1,00$,

Ду до 1200 мм на $P_{раб}$ до 7,4 МПа (включительно) $K_n=1,05$,

Ду до 1400 мм на $P_{раб}$ 7,4 МПа $K_n=1,10$;

Толщину стенки вычисляют с точностью до 0,01 мм и округляют до ближайшего большего значения.

Назначаемая по результатам освидетельствования номинальная толщина стенки трубы должна быть меньше или равна полученной по расчету.