

СПЕЦИФИКАЦИЯ №1

г. Москва к Договору поставки № _____ от _____ между ОАО НПО «ЦНИИТМАШ» и _____, «__» _____ 2014г.

1. Поставщик: _____
Покупатель: ОАО НПО «ЦНИИТМАШ», г.Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д.4

№ п/п	Продукция (наименование, габариты)	Ед. измер.	Количество, ед.	Цена за ед. без НДС	Стоимость без НДС	НДС	Стоимость с НДС	Сроки поставки с даты внесения предоплаты
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Труба кованая из стали 08Х18Н10Т ø610x12,5 мм;	шт	1					не более 70 дней
3	Труба кованая из стали 15Х1МФ ø711x22 мм;	шт	1					не более 70 дней
4	Труба кованая из стали 10Х9МФБ-Ш ø630x20 мм;	шт	1					не более 70 дней
5	Трубная заготовка из стали 10Х9МФБ-Ш ø357мм.	тн	3					не более 70 дней
ИТОГО:								

2. Общая сумма настоящей Спецификации составляет (..... руб. .. коп.) руб., включая НДС руб.
3. Сроки поставки – указан в столбце 9 таблицы с даты подписания настоящей Спецификации.
4. Толеранс -0% ÷ +20%/
5. ПОСТАВЩИК имеет право на досрочную поставку.
6. Переход права собственности на Товар от ПОСТАВЩИКА к ПОКУПАТЕЛЮ происходит с момента поставки, определяемого датой подписания товарных накладных ПОКУПАТЕЛЕМ.
7. Условия поставки Товара – Доставка до склада ПОКУПАТЕЛЯ в Москве

ПОСТАВЩИК

ПОКУПАТЕЛЬ

Заместитель генерального директора -
Директора ИМ
ОАО НПО «ЦНИИТМАШ»

_____ Скоробогатых В.Н.

Правовое управление
ОАО НПО «ЦНИИТМАШ»

Технические требования

1. На поставку кованных труб Ø 610x12,5 мм из стали 08X18H10T.

- 1.1. Трубы изготавливают из слитка с контролем химического состава по ковшевой пробе и загрязненности металла неметаллическими включениями.
- 1.2. Изготовитель в сертификате качества указывает способ выплавки.
- 1.3. Способ изготовления труб – горячедеформированная (кованая).
- 1.4. Размер наружного диаметра Dн – 610 мм, толщина стенки S – 12,5мм,
- 1.5. Трубы должны поставляться в термически обработанном состоянии. Режимы термической обработки труб: аустенизация 1020-1070оС, охлаждение на воздухе.
- 1.6. Качество поверхности - по согласованию изготовителя и заказчика.
- 1.7. Длина трубы- немерная (не менее 2,5 м).
- 1.8. Количество труб – 1.
- 1.9. Количество и объем испытаний должно соответствовать Таблице 1

Таблица 1 – Объем испытаний и контроля труб

Тип контроля и испытания	Норма отбора труб	№ п.п.
Контроль химического состава	1 трубу от плавки	13
Осмотр наружной поверхности	100% труб	12
Осмотр внутренней поверхности	100% труб	12
Ультразвуковая дефектоскопия	100% труб	20
Вихретоковый контроль	100% труб	20
Контроль наружного диаметра	100% труб	10
Контроль толщины стенки	100% труб	10
Измерение длины	100% труб	10
Контроль кривизны	100% труб	11
Контроль содержания дельта-феррита	2 образца от плавки	17
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	100 % по 1 образцу от трубы	15
Контроль величины зерна (металлографическим методом)	100% труб по 1 образцу от трубы с обоих концов	16
Стойкость к МКК	100% труб , по 1 образцу от трубы с обоих концов	18
Испытание на растяжение при комнатной температуре	100% труб , по 1 образцу от трубы	14
Испытание на растяжение при температур 350 °С	100% труб , по 1 образцу от трубы с обоих концов	14
Испытание на загиб	100% труб по 1 образцу от трубы	19

Испытание гидравлическим давлением	100% труб	21
Измерение толщины стенки по всей длине трубы (УЗК)	100% труб	20

1.10 Предельным отклонения размеров труб должны соответствовать требованиям Таблицы 2.

Таблица 2 – Предельные отклонения размеров труб.

Предельные отклонения наружного диаметра труб, %	Предельные отклонения толщины стенки труб, %	Предельные отклонения длины мерных труб, мм
+ 3,5	+ 8,0	+50,0
- 1,3	- 4,0	

1.11 Кривизна холоднокатаных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 2 мм. Кривизна по всей длине трубы не должна превышать 0,0015L.

1.12 Наружная и внутренняя поверхности труб должны быть без трещин, плен, рванин, закатов, глубоких рисок, проплавлений и перетрава.

Допускается местная зачистка указанных дефектов и сплошное шлифование, не выводящие диаметр и толщину стенки труб за минимальные допустимые значения. Места зачистки дефектов должны быть обработаны до шероховатости, соответствующей остальной поверхности труб.

На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются мелкие риски, отдельные царапины, мелкие пологие вмятины, рябизна, цвета побежалости, матовые полосы, следы зачистки, обтачивания, растачивания, поперечные риски от шлифования, глубиной, не выводящей диаметр и толщину стенки за минимальные допустимые значения.

1.13 Определение химического состава готовых труб в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 3 – Химический состав

Марка стали	Массовая доля элементов, %								
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Титан	Сера	Фосфор	Азот
08X18N10T	0,08	0,8	1,5	17,0- 19,0	10,0- 11,0	5С- 0,6	0,020	0,0035	0,05
Допускаемые отклонения в металле труб	±0,01	±0,03	±0,02	±0,20	±0,15	±0,05	+0,005	+0,003	±0,01
Примечания: 1. Допускается присутствие остаточных элементов: меди не более 0,30 %, молибдена не более 0,30 %.									

1.14. Механические свойства металла труб при комнатной и температуре 350⁰С должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 4.

Таблица 4 – Механические свойства металла труб

при комнатной температуре			Предел текучести при температуре 350 ⁰ С $\sigma_{0,2}$, Н/мм ²
Временное сопротивление σ_b , Н/мм ²	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	Относительное удлинение δ , %	
Не менее			
549	200	37	186-333

1.15. Загрязнённость металла труб должна соответствовать требованиям таблицы 5.

Таблица 5

Вид неметаллических включений	Максимальный балл
Оксиды (ОТ, ОС)	3,0
Силикаты (СХ, СП)	2,5
Силикаты недеформирующиеся (СН)	2,0
Сульфиды (С)	1,0
Нитриды и карбонитриды титана (НТ, НС)	3,5

1.16. Величина зерна металла труб должна быть по шкале ГОСТ 5639 – не крупнее 4 номера.

1.17. Содержание ферритной фазы в металле труб должно быть от 1,0 до 6,5 % по РМД 2730.300.08-2003.

1.18. Трубы должны быть стойкими к межкристаллитной коррозии (МКК). Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии проводят по методу АМУ по ГОСТ 6032.

1.19. Трубы должны выдерживать технологические испытания на загиб по ГОСТ 3728.

1.20. Каждая труба должна подвергаться следующим видам ультразвукового и вихретокового контроля:

- УЗД на выявление продольных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП

глубиной $h=(4,5\pm 0,5)\% S \leq 1,5$ мм,

длиной $l = (25\pm 2,5)$ мм,

шириной $m \leq 1,0$ мм;

- УЗД на выявление поперечных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП

глубиной $h=(5\pm 0,5)\% S \leq 1,5$ мм,

длиной $l = (25 \pm 2,5)$ мм,

шириной $m \leq 1,0$ мм;

- УЗД на выявление дефектов типа «расслоение» с применением раздельно-совмещенным преобразователем проводят по стандартным образцам предприятия (СОП) с искусственным отражателем типа «плоскодонное отверстие» (черт.14 ГОСТ17410) площадью (диаметром) – 6,2 мм.

Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности - $h = 0,5S$ мм;

Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - $\pm 10\%$ от их номинальных значений;

- УЗК с измерением толщины стенки;

- ВТК на выявление поверхностных и сквозных дефектов проводят с СОП с искусственными отражателями типа «продольная прямоугольная риска» на наружной и внутренней поверхностях глубиной $h = (10 \pm 1,0)\% S \leq 2$, длиной $l = (25 \pm 2,5)$ мм, шириной $m \leq 1,5$ мм, или типа «радиальное сквозное цилиндрическое отверстие» диаметром $2,7 \pm 0,1$ мм;

Каждый СОП с искусственным отражателем типа «радиальное сквозное цилиндрическое отверстие» должен иметь три отверстия, расположенные по периметру через 1200 и по длине стандартного образца (вдоль оси трубы) на расстоянии не менее 150 мм между соседними отверстиями.

1.21. Каждая труба должна выдерживать без обнаружения течи испытание внутренним гидравлическим давлением (P), величину которого в МПа (атм) определяют по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \quad \left(P = \frac{200 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \right);$$

где: S_m - минимальная толщина стенки с учетом минусового предельного отклонения, мм;

R - допускаемое напряжение в стенке трубы при испытании, МПа (кгс/мм²);

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

2. На поставку кованных труб размером 711x22,2мм из стали 15X1M1Ф.

- 1.1. Трубы изготавливают из слитка с контролем химического состава по ковшевой пробе и загрязненности металла неметаллическими включениями. Изготовитель в сертификате качества указывает способ выплавки.
- 1.2. Способ изготовления труб – горячедеформированная (кованая).
- 1.3. Трубы должны поставляться в термически обработанном состоянии. Нормализация при температуре 970-1070°C, отпуск при температуре 730-760°C с выдержкой не менее 10 ч, охлаждение на воздухе. Допускается при нормализации применять ускоренное вентиляторное или воздушно - спрейерное охлаждение. Для труб с толщиной стенки более 15 мм при нормализации необходимо применение индивидуального охлаждения
- 1.4. Количество труб –
- 1.5. Количество и объем испытаний должно соответствовать Таблице 1

Таблица 1 – Объем испытаний и контроля труб

Тип контроля и испытания	Норма отбора труб	Норма отбора образцов от каждой трубы	№ п.п.
Контроль химического состава	1 труба от плавки	1	13
Осмотр наружной поверхности	100% труб	-	12
Осмотр внутренней поверхности	100% труб	-	12
Ультразвуковая дефектоскопия	100% труб	-	10
Контроль наружного диаметра	100% труб	-	6,7
Контроль внутреннего диаметра	100% труб	-	6,7
Контроль толщины стенки	100% труб	-	6,7
Измерение длины	100% труб	-	6,7
Контроль кривизны	100% труб	-	8
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	2 трубы от плавки	3	15
Испытание на растяжение при комнатной температуре металла труб	100% труб	2	14
Испытание на растяжение при повышенных температурах	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	3	14
Испытание на ударный изгиб при комнатной температуре металла труб	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	2	14
Испытание на загиб полосы	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	1	9

Испытание гидравлическим давлением	100% труб	-	11
Измерение толщины стенки по всей длине трубы (УЗК)	100% труб		10

1.6. Размер наружного диаметра D_n – 711 мм, толщина стенки S – 22,2 мм, длина – немерная, не менее 2 м.

1.7. Предельным отклонения размеров труб должны соответствовать требованиям Таблицы 2.

Таблица 2 – Предельные отклонения размеров труб.

Предельные отклонения наружного диаметра труб, %	Предельные отклонения толщины стенки труб, %	Предельные отклонения длины мерных труб, мм
+ 3,5	+ 8,0	+50
- 1,3	- 4,0	

1.8. Кривизна горячедеформированных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 4 мм.

1.9. Каждая труба должна выдерживать испытание на загиб полосы по ГОСТ 3728

1.10. Каждая труба должна подвергаться следующим видам ультразвукового и вихретокового контроля:

- УЗД на выявление продольных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной $0,3 \text{ мм} \leq h = (5 \pm 0,5) \% S \leq 1,5 \text{ мм}$, длиной $l = (25 \pm 2,5) \text{ мм}$, шириной $m \leq 1,5 \text{ мм}$

- УЗД на выявление поперечных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной $0,3 \text{ мм} \leq h = (5 \pm 0,5) \% S \leq 1,5 \text{ мм}$, длиной $l = (25 \pm 2,5) \text{ мм}$, шириной $m \leq 1,5 \text{ мм}$

- УЗК с измерением толщины стенки;

1.11. Каждая труба должна выдерживать без обнаружения течи испытание внутренним гидравлическим давлением (P), величину которого в МПа (атм) определяют по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \quad \left(P = \frac{200 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \right);$$

где: S_m - минимальная толщина стенки с учетом минусового предельного отклонения, мм;

R - допускаемое напряжение, Н/мм² (кгс/мм²), равное 80% предела текучести для данной марки стали;

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

1.12. Наружная и внутренняя поверхности труб должны быть без трещин, плен, рванин, закатов, глубоких рисок, проплавлений и перетрава.

Допускается местная зачистка указанных дефектов и сплошное шлифование, не выводящие диаметр и толщину стенки труб за минимальные допустимые значения. Места зачистки дефектов должны быть обработаны до шероховатости, соответствующей остальной поверхности труб.

На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются мелкие риски, отдельные царапины, мелкие пологие вмятины, рябизна, цвета побежалости, матовые полосы, следы зачистки, обтачивания, растачивания, поперечные риски от шлифования, глубиной, не выводящей диаметр и толщину стенки за минимальные допустимые значения.

1.13. Определение химического состава готовых труб в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 3 – Химический состав стали.

Марка стали	Массовая доля элементов, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Другие	Медь	Сера	Фосфор
									не более		
15X1M1Ф	0,11-0,16	0,17-0,37	0,60-0,90	1,10-1,40	не более 0,25	0,90-1,10	0,20-0,35		0,25	0,025	0,025

Допускаемые отклонения	±0,01	±0,03	±0,02	±0,1 0	+0,05	±0,04	±0,02			+0,00 3	+0,005
------------------------	-------	-------	-------	-----------	-------	-------	-------	--	--	------------	--------

1.14. Механические свойства металла труб должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 4.

Таблица 4 – Механические свойства металла труб

Марка стали	Продольные образцы				
	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , (кгс/мм ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, КСV, Дж/см ²
15X1M1Ф	490-686 (50-70)	314(32)	18	50	40,0

1.15. Загрязненность металла труб неметаллическими включениями по среднему баллу не должна превышать по ГОСТ 1778:

- для углеродистых и низколегированных сталей:
 - по сульфидам - 3,5 балла;
 - по оксидам и силикатам - 3,5 балла;

3. На поставку заготовки из стали 10Х9МФБ-Ш размером 357мм

1.1. Сортамент

Трубная заготовка изготавливается диаметром 357 ± 2 мм и длиной не короче 3 м, размер заготовки указывается в заказе.

Один торец заготовки должен быть обрезан или обрублен. Косина реза не должна превышать 7мм. Второй торец может иметь сферичность. Величина и неравномерность сферичности торца заготовки не регламентируется. Центровочные отверстия на торцах заготовок разрешается не удалять.

1.2. Технические требования

Химический состав стали должен соответствовать нормам таблицы 1.

Таблица 1 – Химический состав стали.

Марка стали	Массовая доля элементов, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Медь	Сера	Фосфор
	не более										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10Х9МФБ-Ш	0,08-0,12	не более 0,50	0,30-0,60	8,60-10,00	не 0,70	0,80-1,0	0,15-0,25	0,1-0,2	0,30	0,015	0,03

Степень деформации металла (уков) должна быть не менее 4.

Заготовка поставляется в отожженном или высокоотпущенном состоянии.

Заготовка поставляется в ободранном состоянии. Шероховатость ободранной поверхности заготовки должна соответствовать Rz не более 80 мкм ГОСТ 2789-73, или должна соответствовать согласованному эталону.

Механические свойства стали при комнатной температуре и при 450°C определяемые на образцах, изготовленных из термически обработанных заготовок размером 20-25мм (круг, квадрат), должны соответствовать нормам таблицы 2.

Таблица 2. – Механические свойства стали.

Марка стали	Режим термической обработки	Механические свойства	
		При комнатной температуре	При температуре 450°C

10Х9МФБ-Ш	Нормализация с температуры 1000-1050°C или закалка с охл. в масле; Отпуск при температуре 750-780°C в течении не менее 3-х ч., охлаждение на воздухе.	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , (кгс/мм ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, КСЧ, Дж/см ² (кгс/см ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)
		600 (61)	400 (41)	19	55	78 (8)	320 (32,5)

Поверхность трубной заготовки в состоянии поставки не должна иметь трещин, плен, раковин, рябизны, раскованных пузырей, рванин, закатов и шлаковых включений, видимых без применения увеличительных приборов.

Дефекты поверхности трубной заготовки удаляются пологой абразивной зачисткой на глубину, не превышающую суммы допускаемых отклонений от номинального размера.

Ширина зачистки должна быть не менее шестикратной глубины. В одном сечении допускается не более двух зачисток максимальной глубины.

В состоянии поставки на поверхности заготовок разрешается наличие вмятины, царапин и других дефектов механического происхождения глубиной, не превышающей 1 мм.

Макроструктура стали не должна иметь усадочной раковины и рыхлости, пузырей, трещин, шлаковых включений, корочки, расслоений и флокенов, видимых без применения увеличительных приборов. По точечной неоднородности, центральной пористости и ликвационному квадрату макроструктура стали не должна превышать по каждому виду:

- для металла электрошлакового переплава – 2 балла;

Загрязненность стали неметаллическими включениями не должна превышать по среднему баллу:

Для металла электрошлакового переплава:

- по сульфидам (С) - 2,0 балла

- по оксидам и силикатам (ОС, ОТ, СХ, СП) - 3,0 балла

Пораженность металла заготовок внутренними дефектами, определяемая ультразвуковым контролем эхо-методом, не должна превышать I группы качества ГОСТ 21120-75.

1.3. Правила приемки и методы испытаний

Приемка трубной заготовки производится партиями, состоящими из металла одной плавки, одной марки стали.

К плавке металла электрошлакового переплава относится трубная заготовка, изготовленная из слитков одной или двух исходных плавок (парная комплектация расходуемых электродов двух исходных плавок), в однотипных печах, на одной партии флюса, при идентичном технологическом режиме.

Отбор проб для определения химического состава стали производится по ГОСТ 7565-81, химический состав стали определяется по ГОСТ 20560-81, ГОСТ 12344-2003, ГОСТ

12345-2001, ГОСТ 12346-78, ГОСТ 12348-78, ГОСТ 12349-83, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12351-2003, ГОСТ 12352-81, ГОСТ 12354-81, ГОСТ 12355-78, ГОСТ 12356-81 или иными методами, обеспечивающими необходимую точность определения, установленную стандартами.

2. На поставку кованных труб размером 630x20мм из стали 10Х9МФБ-Ш.

- 1.1. Трубы изготавливают из слитка с контролем химического состава по ковшевой пробе и загрязненности металла неметаллическими включениями. Изготовитель в сертификате качества указывает способ выплавки.
- 1.2. Способ изготовления труб – горячедеформированная (кованая).
- 1.3. Трубы должны поставляться в термически обработанном состоянии. Нормализация при температуре 1030-1050°C, отпуск при температуре 730-760°C с выдержкой 3-10 ч, охлаждение на воздухе.
- 1.4. Количество труб –
- 1.5. Количество и объем испытаний должно соответствовать Таблице 1

Таблица 1 – Объем испытаний и контроля труб

Тип контроля и испытания	Норма отбора труб	Норма отбора образцов от каждой трубы	№ п.п.
Контроль химического состава	1 труба от плавки	1	13
Осмотр наружной поверхности	100% труб	-	12
Осмотр внутренней поверхности	100% труб	-	12
Ультразвуковая дефектоскопия	100% труб	-	10
Контроль наружного диаметра	100% труб	-	6,7
Контроль внутреннего диаметра	100% труб	-	6,7
Контроль толщины стенки	100% труб	-	6,7
Измерение длины	100% труб	-	6,7
Контроль кривизны	100% труб	-	8
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	2 трубы от плавки	3	15
Испытание на растяжение при комнатной температуре металла труб	100% труб	2	14
Испытание на растяжение при повышенных температурах	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	3	14
Испытание на ударный изгиб при комнатной температуре металла труб	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	2	14
Испытание на загиб полосы	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	1	9
Испытание гидравлическим давлением	100% труб	-	11
Измерение толщины стенки по	100% труб		10

всей длине трубы (УЗК)			
------------------------	--	--	--

- 1.6. Размер наружного диаметра D_n – 630мм, толщина стенки S – 20 мм, длина – немерная, не менее 2м.
- 1.7. Предельным отклонения размеров труб должны соответствовать требованиям Таблицы 2.

Таблица 2 – Предельные отклонения размеров труб.

Предельные отклонения наружного диаметра труб, мм	Предельные отклонения толщины стенки труб, %	Предельные отклонения длины мерных труб, мм
+ 3,5	+ 8,0	+50
- 1,3	- 4,0	

- 1.8. Кривизна горячедеформированных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 4мм.
- 1.9. Каждая труба должна выдерживать испытание на загиб полосы по ГОСТ 3728
- 1.10. Каждая труба должна подвергаться следующим видам ультразвукового и вихретокового контроля:
- УЗД на выявление продольных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной $0,3 \text{ мм} \leq h = (5 \pm 0,5) \% S \leq 1,5 \text{ мм}$, длиной $l = (25 \pm 2,5) \text{ мм}$, шириной $m \leq 1,5 \text{ мм}$
 - УЗД на выявление поперечных дефектов с применением прямоугольной риски (черт.7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной $0,3 \text{ мм} \leq h = (5 \pm 0,5) \% S \leq 1,5 \text{ мм}$, длиной $l = (25 \pm 2,5) \text{ мм}$, шириной $m \leq 1,5 \text{ мм}$
 - УЗК с измерением толщины стенки;
- 1.11. Каждая труба должна выдерживать без обнаружения течи испытание внутренним гидравлическим давлением (Р), величину которого в МПа (атм) определяют по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \quad \left(P = \frac{200 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \right);$$

где: S_m - минимальная толщина стенки с учетом минусового предельного отклонения, мм;

R - допускаемое напряжение, Н/мм² (кгс/мм²), равное 80% предела текучести для данной марки стали;

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

1.12. Наружная и внутренняя поверхности труб должны быть без трещин, плен, рванин, закатов, глубоких рисок, проплавлений и перетрава.

Допускается местная зачистка указанных дефектов и сплошное шлифование, не выводящие диаметр и толщину стенки труб за минимальные допустимые значения. Места зачистки дефектов должны быть обработаны до шероховатости, соответствующей остальной поверхности труб.

На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются мелкие риски, отдельные царапины, мелкие пологие вмятины, рябизна, цвета побежалости, матовые полосы, следы зачистки, обтачивания, растачивания, поперечные риски от шлифования, глубиной, не выводящей диаметр и толщину стенки за минимальные допустимые значения.

1.13. Определение химического состава готовых труб в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 3 – Химический состав стали.

Марка стали	Массовая доля элементов, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Другие	Медь	Сера	Фосфор
										не более	
10Х9МФБ-Ш	0,08-0,12	не более 0,50	0,30-0,60	8,60-10,00	не более 0,70	0,80-1,00	0,15-0,25	Ниобий 0,10-0,20	0,30	0,015	0,030
Допускаемые отклонения	±0,01	+0,10 -0,03	+0,20 -0,02	±0,10		±0,02	±0,03	±0,03		+0,003	+0,005

1.14. Механические свойства металла труб должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 4.

Таблица 4 – Механические свойства металла труб

Марка стали	Продольные образцы				
	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , (кгс/мм ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, КСV, Дж/см ²
	Не менее				
10Х9МФБ-Ш	не менее 600 (61)	400 (41)	19	55	40,0

1.15. Загрязненность металла труб неметаллическими включениями по среднему баллу не должна превышать по ГОСТ 1778:

- для углеродистых и низколегированных сталей:

- по сульфидам - 3,5 балла;
- по оксидам и силикатам - 3,5 балла;