



ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

**Перспективные требования к трубной продукции
для нефтегазовой промышленности.**

Направления развития

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ТК 357
И.Ю. ПЫШМИНЦЕВ**



Современные условия добычи и транспортирования природных ресурсов, в частности, нефти и газа, характеризуются:

- чрезвычайно сложными климатическими особенностями;
- агрессивными высокоррозионными свойствами добываемых и транспортируемых продуктов;
- повышенной сейсмической опасностью зон добычи и транспортирования .

Все эти факторы влекут за собой необходимость ужесточения требований к трубной продукции, применяемой для добычи нефти и газа и транспортировки их до потребителя.





Потребности нефтяной и газовой промышленности являются драйвером развития и технологических изменений смежных отраслей, в том числе, черной металлургии.

Направления инвестиций черной металлургии для обеспечения требований:

- Новые сталеплавильные мощности;
- Внепечная обработка;
- Вакуумирование;
- Непрерывная разливка стали;
- Станы нового поколения, включая ТМСП;
- Средства термической обработки;
- Современные средства НК;
- Покрытия;
- Новые резьбовые соединения.

База НД на трубы:

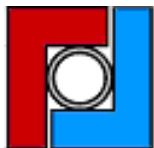
- Национальные стандарты (ГОСТ Р)
- Межгосударственные стандарты (ГОСТ)

Замена базы,
созданной
в 70-80 гг.
Гармонизация
Импортозамещение

Требования нефтяной и газовой промышленности:

- Повышение прочности;
- Улучшение хладостойкости;
- Трещиностойкость;
- Пластичность;
- Коррозионностойкие материалы;
- Обеспечение качества и контроль геометрии;
- Размеры.

За последние годы трубная промышленность инвестировала в развитие отрасли около 14 млрд. долларов



Применение стандартов в трубной промышленности





Требования к трубам для нефтяной и газовой промышленности

К трубам для нефтяной и газовой промышленности относятся трубы бурильные, обсадные, насосно-компрессорные (НКТ). Требования ко всем перечисленным видам труб гармонизированы с современными требованиями, применяемыми в международной практике.

Так, требования к **бурильным трубам** отражены в ГОСТ 32696-2014 «Трубы бурильные для нефтяной и газовой промышленности. Технические условия», модифицированном с ISO 11961:2008 «Нефтяная и газовая промышленность. Трубы бурильные стальные».

Модификация заключается в:

- дополнении группой прочности D, широко применяемой в национальной промышленности, и связанных с ней показателями;
- дополнении тремя размерами бурильных труб групп прочности D и E с внутренней высадкой 73,02 x 9,19; 88,90 x 9,35 и 88,90 x 11,40 мм, широко применяемыми в национальной промышленности, и связанных с ними показателями;
- дополнительной возможности изготовления замков с резьбовыми соединениями по ГОСТ 28487-90, эквивалентными и взаимозаменяемыми с соединениями по ИСО 10424-2:2007.

Область применения ГОСТ 32696-2014, после перечисленных модификаций:

- содержит большие возможности для потребителя по выбору уровня требований и качества, видов дополнительного контроля и испытаний изделий (в т.ч. PSL-1,2,3);
- устанавливает свойства изделий, востребованные в современной нефтяной и газовой промышленности;
- регламентирует организацию и проведение операций контроля качества изделий, в том числе неразрушающего контроля, на различных стадиях производства.



Соответствие групп прочности, механических свойств тел бурильных труб и замков ГОСТ, ГОСТ Р и ИСО

Размеры в МПа

ГОСТ 32696-2014				ИСО 11961-2008				ГОСТ Р 50278 – 92 (для тел бурильных труб) ГОСТ 27834 -95 (для замков)			
Группа прочности тел бурильных труб	Предел текучести σ_T		Временное сопротивление σ_B , не менее	Группа прочности тел бурильных труб	Предел текучести σ_T		Временное сопротивление σ_B , не менее	Группа прочности тел бурильных труб	Предел текучести σ_T		Временное сопротивление σ_B , не менее
	не менее	не более			не менее	не более			не менее	не более	
D	379	–	655	–	–	–	–	Д	379	–	655
E	517	724	689	E	517	724	689	E	517	724	689
X	655	862	724	X	655	862	724	Л	655	862	724
G	724	931	793	G	724	931	793	М	724	930	792
S	931	1138	1000	S	931	1138	1000	Р	930	1138	999
Замки	827	1138	965	Замки	827	1138	965	Замки	832	–	981



Требования к обсадным и насосно-компрессорным трубам

Требования к **обсадным и насосно-компрессорным трубам** содержатся в ГОСТ 31446-2012 «Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия», разработанном на основе ГОСТ Р 53366-2009, который гармонизирован с ISO 11960:2004.



В процессе разработки ГОСТ 31446-2012 был введен в действие стандарт ISO 11960-2014 и руководством ТК 357 принято решение не вводить устаревший заранее ГОСТ 31446-2012, а проводить работу над гармонизацией (модифицированием) ГОСТ по отношению к ISO 11960:2014.

В результате разработан и принят с датой введения с 01.07.2018 г. ГОСТ **31446-2017** «Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия», который в настоящее время вышел из печати и доступен для приобретения. Такой срок для введения стандарта считаем необходимым для того, чтобы потребители могли ознакомиться, а изготовители подготовиться к производству труб с требованиями, отличающимися от требований ГОСТ Р 53366.



Требования к обсадным и насосно-компрессорным трубам

808/2016

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(MGS)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ	ГОСТ 31446— 2017 (ISO 11960:2014)
--------------------------------	--

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ОБСАДНЫЕ И
НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Общие технические условия

(ISO 11960:2014,
Petroleum and natural gas industries. Steel pipes for use as casing or tubing for
wells,
MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ
ПОЛУЧЕНА
ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА СНО
ИЗСРП ЕВЕНА ИГОРЕВНА
22.06.2017

ГОСТ-СТАНДАРТИНФОРМ
В НАБОР №15

Область применения стандарта охватывает группы прочности, размеры труб и резьбовые соединения по ISO 11960:2014, и почти все (кроме ТБО и НКБ) по ГОСТ 632 и ГОСТ 633.

Помимо обсадных и насосно-компрессорных труб настоящий стандарт распространяется на короткие трубы с резьбой, переводники, муфты, трубы без резьбы, трубные заготовки для муфт и заготовки для соединительных деталей. Допускается изготовление изделий с резьбовыми соединениями, не предусмотренными настоящим стандартом. Основные требования **PSL-1** по настоящему стандарту сопоставимы с требованиями исполнения А по ГОСТ 632 и ГОСТ 633. **Более высокие требования PSL-2, PSL-3** и дополнительные требования настоящего стандарта позволяют учесть различные условия эксплуатации труб, в том числе эксплуатацию при пониженных температурах и в средах, содержащих сероводород.



Сопоставимость групп прочности и типов резьбовых соединений

ГОСТ 31446-2017					ISO 11960:2014				
Группа прочности	Тип	Предел текучести, МПа		Предел прочности, МПа, не менее	Группа прочности	Тип	Предел текучести, МПа		Предел прочности, МПа, не менее
		Не менее	Не более				Не менее	Не более	
H40	—	276	552	414	H40	—	276	552	414
J55	—	379	552	517	J55	—	379	552	517
K55	—	379	552	655	K55	—	379	552	655
K72	—	491	—	687	—	—	—	—	—
N80	1, Q	552	758	689	N80	1, Q	552	758	689
M65	—	448	586	586	M65	—	448	586	586
L80	1, 9Cr, 13Cr	552	655	655	L80	1, 9Cr, 13Cr	552	655	655
C90	1	621	724	689	C90	1	621	724	689
R95	—	655	862	758	C95	—	655	758	724
T95	1	655	758	724	T95	1	655	758	724
C110		758	828	793	C110	—	758	828	793
P110	—	758	965	862	P110	—	758	965	862
Q125	1	862	1034	931	Q125	1	862	1034	931
Q135	—	930	1137	1000	—	—	—	—	—



Сопоставимость типов резьбовых соединений

Вид труб	Тип резьбового соединения по ГОСТ 31446-2017		Тип резьбового соединения по ГОСТ 632 и ГОСТ 633	
			ГОСТ 632	ГОСТ 633
Обсадные трубы	SC (короткая треугольная резьба)	—	Не имеет обозначения (короткая треугольная резьба)	—
	LC (удлиненная треугольная резьба)	—	У (удлиненная треугольная резьба)	—
	BC (трапецеидальная резьба)	—	—	—
	—	ОТТМ (трапецеидальная резьба)	ОТТМ (трапецеидальная резьба)	—
	—	ОТТГ (трапецеидальная резьба, узел уплотнения металл-металл)	ОТТГ (трапецеидальная резьба, узел уплотнения металл-металл)	—
Насосно-компрессорные трубы	NU (треугольная резьба, для соединения труб с не высаженными концами)	НКТН (треугольная резьба, для соединения труб с не высаженными концами)	—	Не имеет обозначения (треугольная резьба, для соединения труб с не высаженными концами)
	EU (треугольная резьба, для соединения труб с высаженными наружу концами)	НКТВ (треугольная резьба, для соединения труб с высаженными наружу концами)	—	В (треугольная резьба, для соединения труб с высаженными наружу концами)
	—	НКМ (трапецеидальная резьба, узел уплотнения металл-металл)	—	НКМ (трапецеидальная резьба, узел уплотнения металл-металл)



Требования к коррозионно-стойким трубам

Для применения в оборудовании и системах нефте- и газодобычи, контактирующих с **сероводородсодержащими средами**, а также в установках для очистки высокосернистых природных газов применяются трубы из **высоколегированных сталей и сплавов**.

Требования к этому виду труб содержатся в ГОСТ ИСО 13680-2016 «Трубы бесшовные обсадные, насосно-компрессорные и трубные заготовки для муфт из коррозионно-стойких высоколегированных сталей и сплавов для нефтяной и газовой промышленности. Технические условия». Данный стандарт идентичен международному стандарту ISO 13680:2010 «Промышленность нефтяная и газовая. Бесшовные трубы из коррозионно-стойких сплавов для применения в качестве обсадных, насосно-компрессорных труб и муфтовых заготовок. Технические условия поставки».

В тексте стандарта по отношению к ISO 13680:2010 изменены отдельные фразы, заменены некоторые термины и обозначения на их синонимы и эквиваленты с целью соблюдения норм русского языка и в соответствии с принятой в межгосударственной системе стандартизации терминологией и системой обозначений. В том числе, термин «corrosion-resistant alloy» заменен аналогичным термином «коррозионно-стойкие высоколегированные стали и сплавы».

В стандарте приведена таблица сопоставимости обозначения марок стали по ISO 13680 и обозначения марок стали в соответствии с правилами, принятыми в национальной стандартизации.



Требования к коррозионно-стойким трубам

Материал			
Класс	Структура	Обозначение марки по ГОСТ ISO 13680	Обозначение марки по ISO 13680
1	Мартенситная	02X13H5M2	CrNiMo 13-5-2
	Мартенсито-ферритная	03X13H	CrNiMo 13-1-0
2	Аустенито-ферритная	02X22H5M3	CrNiMo 22-5-3
		02X25H7M3	CrNiMo 25-7-3
		02X25H7M4	CrNiMo 25-7-4
		04X26H5M3	CrNiMo 26-6-3
3	Аустенитная на основе железа	02X27H31M4	CrNiMo 27-31-4
		02X25H32M3	CrNiMo 25-32-3
		03X22H35M4	CrNiMo 22-35-4
4	Аустенитная на основе никеля	02X21H42M3	CrNiMo 21-42-3
		02X22H50M7	CrNiMo 22-50-7
		03X25H50M6	CrNiMo 25-50-6
		01X20H54M9	CrNiMo 20-54-9
		02X22H52M11	CrNiMo 22-52-11
		01X15H60M16	CrNiMo 15-60-16



Требования к трубам для магистральных трубопроводов

Значительная доля стандартов (11%), приходится на **стандарты для магистральных трубопроводов.**

В настоящее время к трубам и соединительным деталям большого диаметра, предназначенным для строительства современных магистральных трубопроводов, предъявляются повышенные требования.

Требования включают в себя:

- Оптимизацию химического состава стали (в частности, ограничения в стали углерода, серы, фосфора, азота);
- Регламентацию структуры стали (бальности зерна, полосчатости, неметаллических включений);
- Повышение механических свойств металла труб (ударной вязкости, в частности, дополнительные требования по статической и циклической трещиностойкости) в том числе, при пониженных температурах строительства и эксплуатации;
- Ужесточение требований к геометрии труб и качеству их поверхности.

Для современных магистральных трубопроводов требуются трубы:

- диаметром – более 1020 мм;
- толщиной стенки - более 20 мм;
- классов прочности – K60 - K85 (по национальным стандартам) или X70 – X100 (по API 5L);
- выдерживающие рабочее давление 9,8 МПа и более.



Требования к трубам для магистральных трубопроводов

ГОСТ ISO 3183-2015 в значительной степени гармонизирован с ISO 3183:2012 «Трубы стальные для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия». Технические требования к трубам разделены на PSL-1 и PSL-2. PSL-1 устанавливает базовый уровень качества, PSL-2 устанавливает более высокий уровень качества за счет дополнительных требований к химическому составу, ударной вязкости, свойствам и неразрушающему контролю.



Для специальных областей применения предусмотрены дополнительные требования:

- трубы уровня PSL-2 с изготовлением по аттестованной технологии производства, требования к которой расширены включением подробных сведений о контроле ответственных процессов при производстве рулонного или листового проката, изготовлении труб, испытаниях и контроле продукции;
- трубы уровня PSL-2 для газопроводов со стойкостью к распространению вязкого разрушения;
- трубы уровня PSL-2 со свойствами для эксплуатации в кислых средах ;
- трубы для напорных трубопроводов (TFL) ;
- трубы уровня PSL-2 со свойствами для эксплуатации в морских условиях .



Адаптация требований к трубам для магистральных трубопроводов

В тексте стандарта по сравнению с ISO 3183:2012:

- изменены отдельные фразы;
- заменены некоторые термины и обозначения на их синонимы и эквиваленты с целью соблюдения норм русского языка и в соответствии с принятой национальной терминологией и системой обозначений. В том числе, в соответствии с традиционной национальной системой обозначения сталей для трубопроводных труб термин «марка стали (steel grade)» заменен термином «группа прочности (pipe grade)»;
- Уточнены виды исходной заготовки, применяемой для изготовления бесшовных труб. В связи с этим исключены слова «слиток» и «бloom», обозначающие изделия, непосредственно не являющиеся исходной заготовкой для труб;
- Исключены значения единиц величин в американской системе единиц (USC).

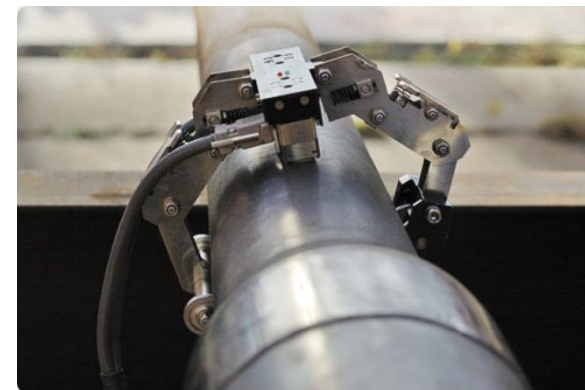


Стандарты на методы контроля качества трубной продукции

ТК 357 силами ПК 9 разработан блок гармонизированных с ISO стандартов на требования к методам неразрушающего контроля трубной продукции.

Стандарты серии ISO 10893, части 1-12, включающие контроль труб и сварных швов методами:

- электромагнитным,
- вихретоковым,
- рассеяния магнитного потока,
- проникающих веществ,
- магнитопорошковым,
- радиографическим, УЗК.



Гармонизированы также стандарты:

ISO 17636- части 1 и 2,
ISO 16810,
ISO 16811,
ISO 16826,
ISO 17635,
ISO 17638



План ТК 357 на 2018-2019 гг. (1)

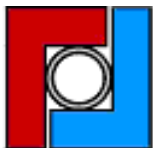
На 2018-2019 гг. запланированы работы:

Национальный стандарт ГОСТ Р «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для нефтегазопроводов, промысловых и технологических трубопроводов. Технические условия» для нефтяных и газовых компаний.

В настоящее время требования к стальным бесшовным горячедеформированным трубам установлены в международных стандартах (API Spec 5L, ISO 3183:2012), в межгосударственных стандартах (ГОСТ 31443-2012, ГОСТ 32528-2013, ГОСТ 8731-74/ГОСТ 8732-78) и многочисленных ТУ (ТУ 1317-006.1-593377520-2003, ТУ 14-3-1128-2000, ТУ 14-3Р-1128-2007, ТУ 14-3-1618-89 и др.). В них содержатся различные технические требования к трубам, используемым при строительстве нефтегазопроводов, промысловых и технологических трубопроводов.

Целесообразность разработки национального стандарта обусловлена необходимостью:

- приведения в одном документе всех современных требований к бесшовным горячедеформированным трубам, используемым при строительстве нефтегазопроводов, промысловых и технологических трубопроводов;
- повышения надежности и долговечности трубопроводов;
- внедрения передовых технологий трубных компаний в области производства труб и передового опыта компаний нефтегазового сектора РФ, по эксплуатации данных труб.



План ТК 357 на 2018-2019 гг. (2)

В стандарте предполагается:

- установить размерный ряд бесшовных горячедеформированных труб по наружному диаметру в пределах от 57 до 426 мм, по толщине стенки в пределах от 5,0 до 31,0 мм;
- установить градацию применяемых марок сталей по классам прочности;
- установить химический состав для применяемых марок сталей;
- установить механические свойства, не ниже требований по ISO 3183, для PSL-2;
- установить определение ударной вязкости (KCU и/или KCV) при пониженных температурах, до минус 60°C включительно;
- установить требования к макро- и микроструктуре стали;
- установить требования к углеродному эквиваленту;
- установить современные требования к неразрушающему контролю труб;
- установить современные требования к гидроиспытанию труб;
- установить по требованию заказчика испытания коррозионностойких труб на водородное растрескивание под напряжением (HIC) и/или на стойкость к сульфидному растрескиванию под напряжением (SSC);
- установить возможность для потребителя указывать в стандарте другие требования по согласованию с изготовителем, необходимые ему для строительства трубопроводов.



План ТК 357 на 2018-2019 гг. (3)

Разработка ГОСТ Р «**Металлопродукция. Прокат листовой и рулонный, трубы стальные. Метод испытания на ударный изгиб падающим грузом**».

Целью разработки национального стандарта ГОСТ Р «Металлопродукция. Прокат листовой и рулонный, трубы стальные. Метод испытания на ударный изгиб падающим грузом» является создание стандартной комплексной методики испытания падающим грузом, которая обеспечивает условия стабильного разрушения по рабочему сечению образцов ИПГ и достоверность результатов испытаний по показателю вязкой составляющей в изломах образцов листового проката, в том числе из **высоковязких современных сталей класса прочности K60 (X70) и выше**, а также возможность альтернативной оценки сопротивляемости разрушению металла листов и труб по показателю величины поглощенной энергии разрушения, что позволит увеличить выход годного металла.



План ТК 357 на 2018-2019 гг. (4)

Перевод ГОСТ Р ИСО 13678 – 2015 «**Трубы обсадные, насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы бурильных колонн, для нефтяной и газовой промышленности. Оценка и испытание резьбовых смазок**» в ГОСТ изменит статус национального стандарта на межгосударственный, а также позволит:

- оптимизировать выбор резьбовой смазки для свинчивания обсадных и насосно-компрессорных труб;
- проводить оценку пригодности резьбовой смазки для эксплуатации в промысловых условиях, осложненных повышенными температурами, а также при транспортировании и хранении с использованием:
- применить метод имитационных циклических испытаний по ГОСТ 9.509-89 «Единая система защиты от коррозии и старения. Средства временной противокоррозионной защиты. Методы определения защитной способности»;
- применить метода испытания стабильности трибологических свойств уплотнительных резьбовых смазок, позволяющий оценить стойкость резьбовых соединений к адгезионному износу (возможность развинчивания резьбового соединения после выдержки при высокой температуре).

Кроме перечисленных, планом ТК 357 предусмотрены другие разработки ГОСТ и ГОСТ Р (всего 19 новых работ), введение которых позволит привести базу НД трубной отрасли в соответствии с современными требованиями, учитывающими запросы и предпочтения потребителей.



ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

Благодарю за внимание!



454139, г. Челябинск, ул. Новороссийская, д. 30
Тел/факс приемной ТК 357: +7(351)734-73-79

WWW.tk357.com