

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

## ЧАСТЬ 1

### ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДАХ С НЕАГРЕССИВНОЙ СРЕДОЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ С НИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

**Т**рубопроводы различного назначения устанавливаются и функционируют во всех уголках земного шара. На выбор материала и конструктивных особенностей трубопровода влияют, кроме всего прочего, два важных параметра:

- характер среды: диапазон температур, агрессивность и т. д. Это то, что воздействует на трубопровод изнутри;
- климатические условия эксплуатации трубопровода, воздействующие на трубопровод снаружи.

в целях данной статьи будем относить следующие шесть климатических районов – Очень холодный, Холодный, Арктический приполюсный, Арктический восточный, Арктический западный и Умеренно-холодный. В этих местностях возможна температура окружающего воздуха ниже минус 45 градусов по Цельсию. В городах и населенных пунктах, находящихся в данных районах, проживает свыше миллиона человек: Норильск, Якутск, Салехард и др. Кроме того, в районах с холодным климатом сосредоточено большое количество горно-металлургических, нефтегазовых и химических предприятий. Все это делает вопрос надежности функционирования трубопроводов в условиях низких температур окружающего воздуха крайне важным.

В соответствии с ГОСТ 15150-69, машины, приборы и другие технические изделия имеют обозначения в зависимости от климатических районов и условий эксплуатации. При обозначении продукции используются буквенно-числовые сочетания. При этом буквы обозначают климатический район, а цифры, которые следуют за буквами, – обозначают место размещения данных технических изделий. Для районов с низкими температурами используют следующие буквенные обозначения.

Обозначение	Макроклиматический район
ХЛ	Холодный
УХЛ	Холодный и Умеренный

В соответствии с местом расположения изделия используют следующие цифровые обозначения.

Характеристика	Обозначение
Эксплуатация на открытом воздухе	1
Эксплуатация под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха	2
Эксплуатация в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно ниже колебаний на открытом воздухе	3
Эксплуатация в закрытых помещениях с естественной вентиляцией с искусственно регулируемыми климатическими условиями, где колебания температуры и влажности воздуха существенно ниже колебаний на открытом воздухе	4
Эксплуатация в помещениях с повышенной влажностью	5

В данной статье обсудим особенности использования фланцевых соединений в трубопроводах с неагрессивной средой в климатических районах с низкими температурами. С 1 июля 1987 года вступил в силу ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. На сегодняшний день данный стандарт является действующим. В нашей стране существуют два макроклиматических района – Умеренный и Холодный. К территориям с низкими температурами





В целях данной статьи нас интересуют фланцевые соединения, которые можно обозначить ХЛ1, ХЛ2, УХЛ1 или УХЛ2. К данной категории относятся фланцевые соединения, рассчитанные на эксплуатацию в диапазоне температуры воздуха от  $-70$  до  $+40$  °С.

Температура воздуха влияет в первую очередь на выбор материала изготовления элементов фланцевого соединения – фланцев, уплотнения и комплекта крепежных изделий. Действующий ГОСТ на фланцы 33259-2015 однозначно регламентирует применяемые материалы для изготовления фланцевых соединений. Важная особенность действующего ГОСТа на фланцы: при температуре ниже  $-40$  °С запрещено использовать плоские фланцы (тип 01) и фланцы свободные на приварном кольце (тип 02), т. е. для фланцевых соединений возможно использовать: фланцы стальные плоские свободные на отбортовке (тип 03), фланцы стальные плоские свободные на хомуте под приварку (тип 04), фланцы стальные приварные встык или воротниковые (тип 11).

Фланцы, рассчитанные на температуру ниже  $-45$  °С, в соответствии с ГОСТ 33259-2015, можно изготавливать из следующих материалов:

- низколегированная сталь: 10Г2С1, 09Г2С, 10Г2;
- коррозионностойкая сталь: 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х18Н9, 06ХН28МДТ, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 15Х18Н12С4ТЮ, 07Х20Н25МЗД2ТЛ.

Материалы изготовления крепежных изделий также регламентированы ГОСТ 33259-2015. При температуре ниже  $-45$  °С должен

использоваться крепеж из следующих материалов: 09Г2С, 10Г2, 20ХН3А, 18Х2Н4МА, 14Х17Н2, 07Х16Н4Б, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х18Н9, 10Х14Н14Г, 08Х22Н6Т, 07Х21Г7АН5, 12ХН35ВТ. Важный момент, на который стоит обратить внимание: ГОСТ 33259-2015 регламентирует применение шпилек в качестве крепежного элемента при температуре воздуха ниже  $-40$  °С.

В качестве уплотнительных материалов можно использовать прокладки из паронита марки ПОН-Б, фторопласта, спирально-навитые прокладки, прокладки АРМКО, изготовленные из легированных марок стали (08Х13, 08Х18Н10 и т. д.), а также другие материалы, рекомендованные производителями для эксплуатации при температуре воздуха ниже  $-45$  °С.

Одной из самых распространенных марок стали, применяемой при производстве фланцев и крепежа для климатического исполнения УХЛ1, является сталь 09Г2С, относящаяся к низколегированным сталям. В соответствии с ГОСТ 19281-89, в зависимости от требований к испытаниям на ударный изгиб, прокат из стали 09Г2С подразделяется на категории. Всего существует 15 категорий. Номер категории указывается цифрой через дефис после указания марки стали. Сталь 09Г2С двенадцатой категории обозначается как 09Г2С-12. Зависимость категории стали 09Г2С от перечня испытаний указана в таблице.

Нормируемая характеристика	Категория металлопроката сталь ГОСТ 19281-89														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ударная вязкость при $+20$ °С	+									+					
Ударная вязкость после механического старения		+								+	+	+	+	+	+
Ударная вязкость КСU при	$-20$ °С			+							+				
	$-40$ °С				+							+			
	$-50$ °С					+							+		
	$-60$ °С						+							+	
	$-70$ °С							+							+
Ударная вязкость КСV при	$0$ °С							+							
	$-20$ °С								+						

Для эксплуатации в уличных условиях в районах с холодным климатом рекомендуется использовать фланцы и крепежные изделия, произведенные из стали 09Г2С или 10Г2 категории не ниже 12.

На российском рынке присутствует несколько десятков производителей качественных фланцев и крепежных изделий из марок стали, которые подходят для эксплуатации в условиях холодного климата. Компания «ОНИКС» из их числа. Выпускаем и продаем продукцию из сталей 09Г2С и 10Г2 российского производства. Оперативно произведем, комплектует и поставим фланцы и крепеж до DN 1200 из хладостойких сталей.

*Продолжение следует*

*Обзор подготовлен Отделом маркетинга компании «ОНИКС» Санкт-Петербург, май 2019 года*