

ИЗА	0010	Факел закрытого типа (ФЗТ)								
ИВ	001-007	Фаза эксплуатации								
Исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ и результаты согласно отчету о выбросах ФЗТ										
Фаза эксплуатации										
Источник сброса	Трубопровод сырого газа ОРФ Болашак - УКПГ Кашаган	Пилотная горелка факела	Титул 5 (во время аварийных ситуаций на компрессорной станции (вниз по потоку))	Сценарий полной разгрузки УКПГ при капитальном ремонте		Продувка топливного газа из факельного коллектора Титулов 01; 02; 03; 04; 05; 07;08;17;	Регенерационный газ из V-0401 (при аварийных ситуациях)	Эксплуатационный – обединенные титула - Титул 5 (при аварийных ситуациях на дожимной компрессорной станции (вниз по потоку)). Продувка топливным газом из факельного коллектора Титулов 01; 02; 03; 04; 05; 07; 08;17; Регенерационный газ из V-0401 (при аварийных ситуациях)		
Общий расход, кг/ч								56057		
Расход сброса, кг/ч	125558	42,47	43608	63058		761	11688	43608	761	11688
Время работы, ч/год	4	8760	12	4		8760	18	6	8760	6
Тип газа	Сырой газ (поток 1-01)	Сырой газ (поток 17-16)	Товарный газ (поток 5-19)	Сырой газ - 30% (поток 1-01)	Товарный газ - 70% (поток 5-19)	Сырой газ (поток 17-16)	Регенерационный газ (поток 4-13)	товарный газ (поток 5-19)	топливный газ (поток 17-16)	поток 4-13
Температура газа в трубопроводе на границе установки ФЗТ (Титул 16) (на фланце факельного сепаратора), °C	-35,26		28	-26	32,2	5	12,7	28	5	12,7
Давление газа в трубопроводе на границе установки ФЗТ (Титул 16) (на фланце факельного сепаратора), кПа	60,1	131	62,05	60,2	62,05	60,53	60,02	62,05	60,53	60,02
Формула расчета мощности выброса i-го вещества										
Уровни выбросов H2S рассчитываются на основе массовой доли H2S, содержащейся в каждом случае факельного газа, следующим образом:	$ER_{H2S} = Q_{FlareGas} * \%MassH2S * (1 - DRE)$					ER _{H2S}	Уровень выбросов H2S			
						Q _{Факельный Газ}	Общий массовый расход факельного газа			
						%МассыH ₂ S	Массовая доля H2S			
						DRE	Эффективность разрушения, равная 0,99 (99%)			
Уровни выбросов SO2 рассчитываются с учетом окисления H2S, содержащегося в каждом случае сжигания факельного газа, количество SO2 рассчитывается следующим образом:	$ERSO2 = Q_{ФакельныйГаз} * \%MassH2S * DRE * MW_{SO2} * (MW_{H2S} / ER_{SO2})$					ER _{SO2}	Скорость выбросов SO2			
						Q _{ФакельныйГаз}	Общий массовый расход факельного газа			
						%Массы H ₂ S	Массовая доля H2S			
						DRE	Эффективность уничтожения, равная 0,999 (99,9%)			
						MW _{H2S}	Молекулярный вес H2S (34)			
						MW _{SO2}	Молекулярный вес SO2 (64)			

<p>Уровни выбросов NOx оцениваются для ФЗТ, работающих при температуре от 700°C до 1100°C. Выбросы NOx связаны с выделением тепла при сжигании факельного газа по следующей формуле:</p>	$HR_{\text{Факельный Газ}} = Q_{\text{Факельный Газ}} * LHV_{\text{Факельный Газ}} * DRE * ER_{NOx} = HR_{\text{Факельный Газ}} * EF_{NOx}$	HR _{Факельный газ}	Тепловыделение, генерируемое при сгорании факельного газа
		Q _{Факельный газ}	Общий массовый расход факельного газа
		LHV _{Факельный газ}	Нижние значения нагрева факельного газа
		DRE	Эффективность разрушения, равная 0,99 (99%)
		ERNOx	Скорость выбросов NOx
		EFNOx	Коэффициенты выбросов NOx: 0,0731 г/МДж
<p>Уровни выбросов CO оцениваются для ФЗТ, работающих в диапазоне температур от 700°C до 1100°C. Выбросы CO связаны с выделением тепла при сжигании факельного газа по следующей формуле:</p>	$HR_{\text{Факельный Газ}} = Q_{\text{Факельный Газ}} * LHV_{\text{Факельный Газ}} * DRE * ER_{CO} = HR_{\text{Факельный Газ}} * EF_{CO}$	HR _{Факельный газ}	Тепловыделение, генерируемое при сгорании факельного газа
		Q _{Факельный газ}	Общий массовый расход факельного газа
		LHV _{Факельный газ}	Нижние значения нагрева факельного газа
		DRE	Эффективность уничтожения, равная 0,999 (99,9%)
		ERCO	Скорость выбросов CO
		EF _{CO}	Коэффициенты выбросов CO: 0,0163 г/МДж
ПРИМЕЧАНИЕ:		<p>* ССЫЛКА НА СТАНДАРТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФАКЕЛА ТСЕО ДЛЯ ЭТИХ СКОРОСТЕЙ СО И NOX ВКЛЮЧЕНА В ПРИЛОЖЕНИЕ 3.</p> <p>**ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ ДЛЯ ВСЕГО СГОРАНИЯ ФАКЕЛЬНОГО ГАЗА В КОРПУСЕ, ЧТО ЗНАЧИТ 0,0731 г/МДЖ ОБЩЕГО ЕДИНИЧНОГО ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЯ НА ОДИН СЛУЧАЙ ПОТОКА.</p> <p>***УРОВЕНЬ ВЫБРОСОВ H2S РАССЧИТАН НА ОСНОВЕ 1% ОТ МАССОВОГО РАСХОДА ВХОДЯЩЕГО ГАЗОВОГО ПОТОКА H2S.</p> <p>****УРАВНЕНИЕ ВЫШЕ ОТРАЖАЕТ ОСНОВУ ДЛЯ ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЯ, НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СТЕПЕНЬ ТОПЛИВА И ОБЪЕМНАЯ СКОРОСТЬ ОТВЕЧАЮТ ЗА ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ</p>	

Случай	поток газа	Тепловыделение, генерируемое при сгорании факельного газа, HR факельный газ		Эффективность уничтожения, равная, DRE	Температура	Скорость	Объемный показатель	объемный показатель,	LHV	Мощность выброса, ER SO2		Мощность выброса, ER H2S		Мощность выброса, ER NOx		Мощность выброса, ER NO2		Мощность выброса, ER NO		Мощность выброса, ER CO	
		кал/с	МДж/с	%	°C	м/с	м3/с	кг/час	кДж/кг	г/сек	т/год	г/сек	т/год	г/сек	т/год	г/сек	т/год	г/сек	т/год	г/сек	т/год
Фаза эксплуатации																					
Эксплуатационный - случай 1. Трубопровод сырого газа ОРФ Болашак - УКПГ Кашаган	Сырой газ (поток 1-01)	292 980 195	1227	0,999	-35,3	135,8	27,5	125558,0	35171	16049	231,106	8,5	0,122	90	1,296	72,000	1,037	11,70	0,168	20	0,288
*Эксплуатационный - случай 2 Пилотная горелка	Сырой газ (поток 17-16)	134 974	1	0,999	5	0,3	0,0	42,0	47908	0	0,000	0	0,000	0,04	1,261	0,032	1,009	0,005	0,164	0,01	0,315
Эксплуатационный - случай 3 Титул 5 (во время аварийных ситуаций на компрессорной станции (вниз по потоку))	Товарный газ (поток 5-19)	138 607 237	580	0,999	28	81,2	16,5	43608,0	47908	0	0,000	0	0,000	42	1,814	33,600	1,452	5,460	0,236	9,5	0,410
Эксплуатационный - случай 4 (Сценарий полной разгрузки УКПГ при капитальном ремонте)	Сырой газ - 30% (поток 1-01). Товарный газ - 70% (поток 5-19)	184 442 340	772	0,999	14,74	103,3	20,9	63058,0	44086	2418,0	34,819	1,3	0,019	56	0,806	44,800	0,645	7,280	0,105	13	0,187
*Эксплуатационный - случай 5. Продувка топливного газа - (Непрерывный 761 кг/ч). Продувка топливного газа из факельного коллектора Титулов 01; 02; 03; 04; 05; 07;08;17	Сырой газ (поток 17-16)	2 418 825	10	0,999	5	75,0	0,3	761,0	47908	0	0,000	0	0,000	0,74	23,337	0,592	18,669	0,096	3,034	0,17	5,361
Эксплуатационный - случай 6 Титул 4. Регенерационный газ из V-0401 (при аварийных ситуациях)	Регенерационный газ (поток 4-13)	36 678 052	154	0,999	12,7	20,7	4,2	11688,0	47299	0	0,000	0	0,000	11	0,713	8,800	0,570	1,430	0,093	2,5	0,162

Эксплуатационный – Одновременный случай - титул 5, продувочный топливный газ и регенерационный газ из V-0401)	Товарный газ (поток 5-19), топливный газ (поток 17-16), регенерационный газ (поток 4-13)	177 704 144	744	0,999	24,5	103,2	20,9	56057,0	47781	0	0,000	0	0,000	54	1,166	43,20	0,933	7,020	0,152	12,1	0,261
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	-----	-------	------	-------	------	---------	-------	---	-------	---	-------	----	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------

Примечание: *Постоянные сбросы на период эксплуатации