



Vankor field



Caspian Pipeline Consortium



OZNA Holding Company 2019





Установки улавливания легких фракций углеводородов от Компании «ОЗНА»

Проблема и альтернативы

Описание решения

Особенности и преимущества

Опыт поставок

2019 г.



Испарения из резервуаров в зависимости от свойств нефти и газа, технологии сепарации и подготовки колеблются от 0,2 до 1% от объема нефти, проходящей через нефтепарки



На долю потерь от испарения приходится до 75% всех потерь при хранении и сливо-наливных операциях



В России за год потери бензина от испарения на нефтебазах составляет более 100 тыс. тонн, на АЗС - более 140 тыс. тонн, в целом по России потери составляют 0,8 - 4 млн. тонн



Источники выбросов паровоздушной смеси:

- Налив в ж/д и автоцистерны;
- Нефтебазы, резервуарные парки НПЗ;
- Водные наливные терминалы;
- Автозаправочные станции.

Попутные газы и способы их утилизации

Группа газов	Давление	Способ утилизации
Газ 1 степени сепарации	0,4-0,8 МПа	ГПЗ на удалении до 100 км
Газ 2 степени сепарации	0,2-0,3 МПа	ГПЗ на удалении до 40 км
Газ конечной степени сепарации	0,05 МПа	Факел
Газ резервуаров товарно-сырьевых парков	0,002 МПа	Атмосфера

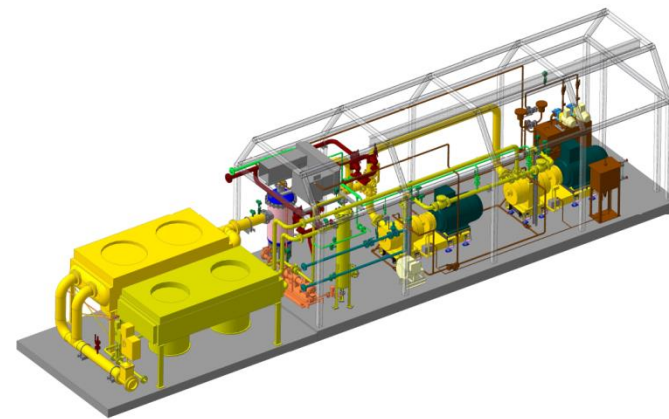
Системы улавливания и рекуперации паров

Технология	Описание	Преимущества	Недостатки
Компрессорные	Компримирование с последующим охлаждением	Стоимость владения, готовый транспорт газа, сбор до 99% паров УВ	Энергетические затраты, высокие давления, дополнительное испарение УВ
Адсорбционные	Поглощение газов твёрдыми поглотителями (углем)	Высокая степень очистки, способность обрабатывать малонасыщенные пары	Стоимость, регенерация, замена адсорбента, пожароопасность, габариты
Абсорбционные	Поглощение газа жидким поглотителем (дизтопливом)	Высокая степень улавливания	Габариты, гидр.сопротивление, расход абсорбента, пожаровзрывоопасность
Эжекторные	Эжекция в струйном аппарате и абсорбция самим потоком	Конструктивная простота эжектора, взрывопожаробезопасность	Низкое улавливание, энергозатраты насоса, высокие расходы раб. жидкости
Мембранные	Мембраны определённой селективности и проницаемости	Отсутствие реагентов	Нужна подготовка газа, сбор выделенных УВ, импортные мембраны и их замена
Конденсационные	Охлаждение ПВС без изменения давления	Без абсорбентов	Взрывоопасность за счёт подачи ПВС в холодильную машину, льдообразование
Комбинированные	Сочетания конденсационного и абсорбционного способов	Высокая степень улавливания	Высокая стоимость оборудования, высокая стоимость эксплуатации

Основные технологические элементы системы улавливания легких фракций

<p>Основное оборудование</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сепаратор приемный • Блок компримирования • Холодильник парогазовой смеси (опционально) • Газосепаратор выходной (опционально)
<p>Вспомогательные системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Узел подачи газа в газоуравнительную систему резервуаров • Система смазки и охлаждения компрессора
<p>Системы учёта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Узлы учета конденсата и газа, откачиваемых с установки и подачи газа в газоуравнительную системы
<p>Система управления</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Блок контроля и управления установки
<p>Инфраструктура</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Буферная емкость • Внешние и межблочные инженерные коммуникации
<p>Жизнеобеспечение и безопасность</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Система вентиляции, отопления, освещения • Система охранной сигнализации • Система обнаружения и тушения пожара • Система обнаружения загазованности установки

Внешний вид блока компримирования



В компрессорном боксе размещен компрессор, приемный сепаратор, система смазки, датчики, запорно-регулирующие клапаны, системы отопления, вентиляции, освещения, связи, контроля загазованности и пожарной сигнализации

Технические средства АСУ установлены в шкафах в отдельном боксе, действующей операторной Заказчика или любом другом помещении

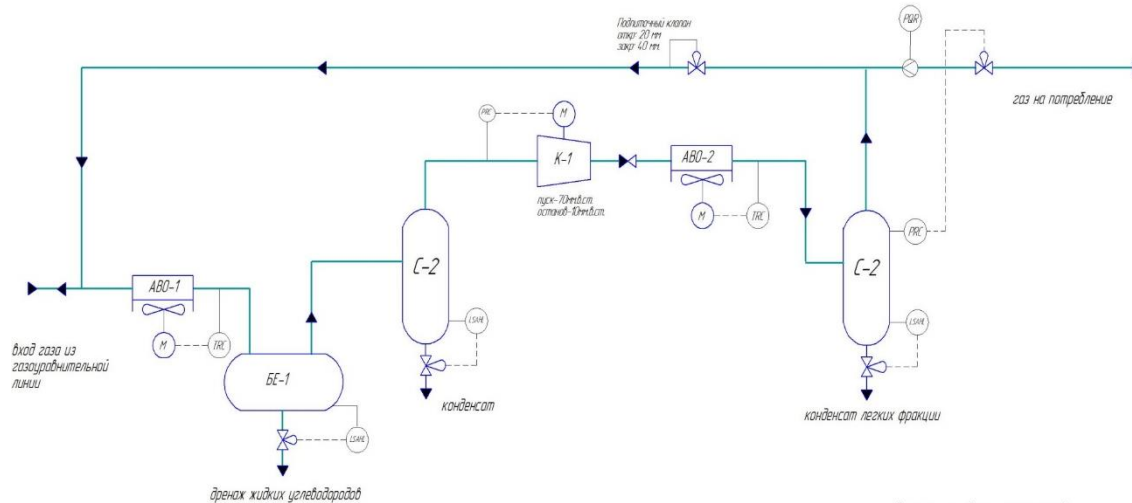
Обоснование выбора ротационно-пластинчатых компрессоров:

- При эксплуатации не образуется конденсат
- Обеспечивается постоянное давление на выходе
- Простая система охлаждения, состоящая из контура с охлаждающей жидкостью
- Устойчивость компрессора и смазки к агрессивным и коррозионным газам
- Простое ТО и ремонт в полевых условиях с использованием ручного инструмента
- Отсутствует минимальный коэффициент сжатия
- Отсутствуют осевые нагрузки
- Работа на относительно невысоких оборотах (max. 1450 об/мин)
- Частотное регулирование производительности от 20 до 100%
- Эффективность компрессора с течением времени не снижается
- Относительно невысокие энергозатраты
- Основной причиной выхода из строя может стать поломка лопаток, которые могут быть заменены в полевых условиях в течение двух часов

В УУЛФ применяются компрессоры с максимальной производительностью до 70 $\text{м}^3/\text{мин}$ и давлением газа на входе от 0 до 0,15 МПа, давление нагнетания от 0,05 до 0,5 МПа, простые по конструкции и надежные в эксплуатации



Принципиальная схема установки УЛФ



Перечень основного оборудования

Обоз.	Назначение	Обоз.	Назначение	Прим.
BE-1	Буферная емкость на входе	K-1	Компрессор	
ABO-1	Воздушный холодильник газа на входе	ABO-2	Воздушный холодильник сжатого газа	
C-1	Газосепаратор (схемдер) приточный	C-2	Газосепаратор выходящий	

Графическое обозначение потоков

- линия газобоя
- линия дренажа
- условная граница компрессорного блока

Принцип работы заключается в откачке избыточных паров и газов, а также подаче подпиточного газа в резервуары при снижении в них давления

Система автоматики по сигналам датчиков давления управляет работой компрессора, клапаном подпиточного газа, насосом откачки конденсата и др.

Компрессор включается автоматически при давлении на сепараторе более 0,7 кПа и останавливается при давлении ниже 0,1 кПа

Клапан на трубопроводе подпитки автоматически открывается при давлении ниже 0,2 кПа и закрывается при более 0,4 кПа

Снижается количество пусков/остановок компрессора, повышается его надежность, а при откачке избытка ПГС исключается загрязнение атмосферы

Ликвидация потерь ценных углеводородов и дополнительная прибыль - установка обеспечивает условия для полной герметизации резервуаров

Улучшение качества нефти в результате обогащения ее сохраненными легкими фракциями

Увеличение срока службы РВС - сокращение внутренней коррозии воздушного пространства резервуаров за счёт предотвращения попадания кислорода воздуха

Поддержание в газовом пространстве резервуаров оптимального рабочего давления – снижение амплитуд нагрузок на кровлю РВС

Улучшение экологической обстановки - исключение выбросы вредных веществ в атмосферу

Снижение уровня пожарной опасности объектов, защита от аварийных ситуаций

Улучшение условий труда персонала в нефтепарках и сохранение здоровья жителей прилегающих населенных пунктов

УУЛФ НГДУ «Октябрьскнефть» позволила сократить массовую концентрацию углеводородов C1-C10 в воздухе **в пять раз**

Внедрение улавливающих систем позволило сохранить в АНК «БАШНЕФТЬ» за 12 лет более 345 тысяч тонн нефти и ежегодно направлять потребителям дополнительно свыше **6 млн. м3 газа**

Анализ эффективности работы систем УЛФ на 17 нефтепарках ОАО «Татнефть» говорит о том, что потери нефти после внедрения систем улавливания легких фракций сокращается в **6 - 11 раз**

№	Заказчик	Объект	Производительность, м ³ /мин	Давление на входе, кПа	Давление на выходе, атм
1	ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	ДНС-0341 «Москудьинская»	30,0	5,0	3,0
2		ЦДНГ-12; НГСП-1212 «Чашкино»	120,0	5,0	4,0
3		ЦДНГ-1; ДНС-1015 «Трифоновская»	25,0	5,0	4,5
4		УПСВ-0413 «Ярино»	30,0	5,0	2,8
5		ЦДНГ-1; ДНС-1016 «Солдатовская»	120,0	5,0	4,5
6		ЦДНГ-3; УППН «Гожан»	60,0	5,0	4,5
7		УППН «Кокуй» (РВС), ЦДНГ-10	7,0	0,2...1,5	2,0
8		УППН «Куеда», ЦДНГ-2	8,0	0,2...1,5	2,5
9		УППН «Оса», ЦДНГ-5	9,5	0,2...1,5	2,5
10		УППН «Константиновка», ЦДНГ-6	2,5	0,2...1,5	2,5
11		УППН «Кокуй» (КСУ), ЦДНГ-10	12,0	5,0	2,0
12		УППН «Уньва», ЦДНГ-11	30,0	5,0	2,0
13	ООО «Пермнефтегазпереработка»	УППН «Гагаринская»	14,0	5,0	3,0
14		НГСП-1202 «Озерная»	19,0	5,0	3,0
14		УППН «Южно-Раевская»	24,2	5,0	3,0
16	ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Н.м. «Фаинское»	25,0	5,0	3,0
17	ООО «ЛУКОЙЛ-АИК»	ЦДНГ, ДНС-2 «Когалым»	1,5...4,4	1,3	3,0
18	ООО «Нарьянмарнефтегаз»	ЦТПГ НП№3 «Южное-Хыльчуо»	30,0	0,2...1,5	3,0
19	ООО «Енисей»	ДНС «Енисей», г. Усинск	25,0	0,5	3,0
20	ЗАО «НК-Дулисьма»	Н.м. «Дулисьма»	3,8	5,0	6,0
21	АО «Мехстройсервис», Казахстан	Актауский завод пластмасс	13,9	0,15...1,6	5,0
22	ООО «Урал-Ойл»	ЦДНГ-2. УПСВ «Троельга»	35,0	0,5...2,0	1,0
23	ООО ГПЗ «Качановский», Украина	ГПЗ «Качановский»	15,0	5,0	2,0

Questions and Answers