

# Установка подготовки топливного газа (УПТГ)

24 марта 2020

Одну из современных проблем нефтедобывающей отрасли легко заметить, пролетая над просторами Сибири: многочисленные горящие факелы, с помощью которых сжигают попутный нефтяной газ (ПНГ).



Утилизация ПНГ путём факельного сжигания

Все страны, занимающиеся добычей нефти, сталкиваются с проблемой утилизации попутного нефтяного газа.

## Попутный нефтяной газ

Попутный нефтяной газ - сопутствующий продукт при добыче нефти, который включает в свой состав метан, а также более тяжелые компоненты: этан, пропан, бутан и другие. Кроме того, он может содержать азот, аргон, углекислый газ, сероводород, гелий.

Попутный нефтяной газ растворен в самой нефти, а также находится в пространстве между горной породой и залежами нефти, именуемой «шапкой».

Долгое время ПНГ оставался для нефтяных компаний побочным продуктом, поэтому и проблему его утилизации решали достаточно просто — сжигали.

**Утилизация попутного нефтяного газа** подразумевает целевое использование ПНГ и его компонентов, приносящее положительный экономический и экологический эффект по сравнению с его сжиганием на факельных установках.

Одним из способов утилизации попутного нефтяного газа является применение его в качестве топлива для автономных газотурбинных и газопоршневых

электростанций, обеспечивающих дешевой электроэнергией и теплом сооружения на удаленных месторождениях.

Прямое использование ПНГ в качестве топливного газа для газопоршневой электростанции (ГПЭС) без надлежащей подготовки приводит к потере мощности электростанции и быстрому износу двигателей.

## Подготовка топливного газа для ГПЭС

Для достижения газопоршневой электростанции заявленной мощности необходимо выполнить ряд требований. Кроме традиционных требований по очистке от механических примесей и обеспечению точек росы (по воде и углеводородам), производители ГПЭС также предъявляют требование к компонентному составу и метановому числу топливного газа.

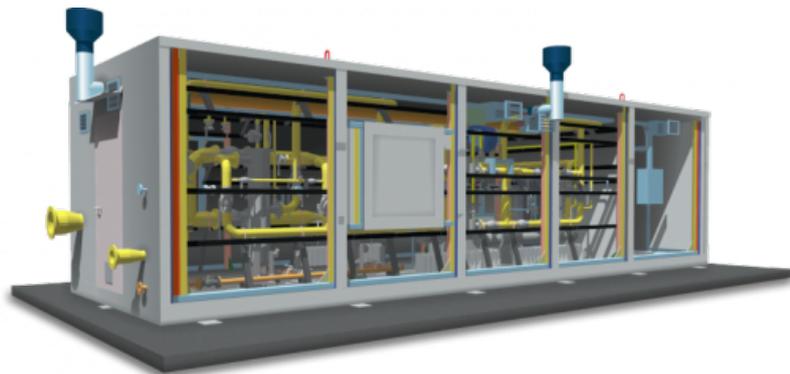
Сравнительная таблица компонентного состава газа по объекту:

№	Компонент газа	Обозначение	Состав исходного газа, мольные доли, %	Состав топливного газа, мольные доли, %
1	Метан	$\text{CH}_4$	57,84	82,19
2	Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$	16,62	12,61
3	Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	14,48	2,99
4	и-Бутан	$(\text{CH}_3)_3\text{CH}$	2,17	0,12
5	н-Бутан	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	4,41	0,13
6	и-Пентан	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	1,17	0,04
7	н-Пентан	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	1,22	0,03
8	Азот	$\text{N}_2$	1,13	1,71
9	Углекислый газ	$\text{CO}_2$	0,18	0,15
10	н-Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	0,65	0
11	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	0,12	0
12	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	0,01	0

Для получения топливного газа соответствующего качества применяют установку подготовки топливного газа (УТПГ).

УТПГ предназначены для получения из ПНГ топливного газа с качеством, соответствующим требованиям, предъявляемым к топливу для газопоршневых

электростанций, а также для получения попутных товарных продуктов.



Пример внешнего вида УПТГ от Группы компаний «МКС»

Установка УПТГ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- очистку поступающего на установку сырьевого газа от механических и жидких примесей;
- охлаждение сырьевого газа;
- отделение жидкой фазы (углеводородного конденсата и воды);
- автоматическое удаление конденсата;
- подогрев газа перед редуцированием;
- редуцирование высокого давления газа до заданного низкого давления и поддержание его с определенной точностью при изменении входного давления или расхода газа;
- подготовка (осушка) импульсного газа и хранение;
- измерение и учет расхода газа через установку;
- автоматизация технологических процессов;
- измерение и контроль параметров воздушной среды.

Этапы подготовки топливного газа (ТГ) из попутного нефтяного газа (ПНГ):



## Устройство УПТГ

Установка подготовки топливного газа представляет собой набор оборудования, обвязанного технологическими трубопроводами, оснащенными запорной, регулирующей, отсечной, предохранительной арматурой, контрольно-измерительными приборами, расположенными внутри комплектного блок-модуля или контейнера

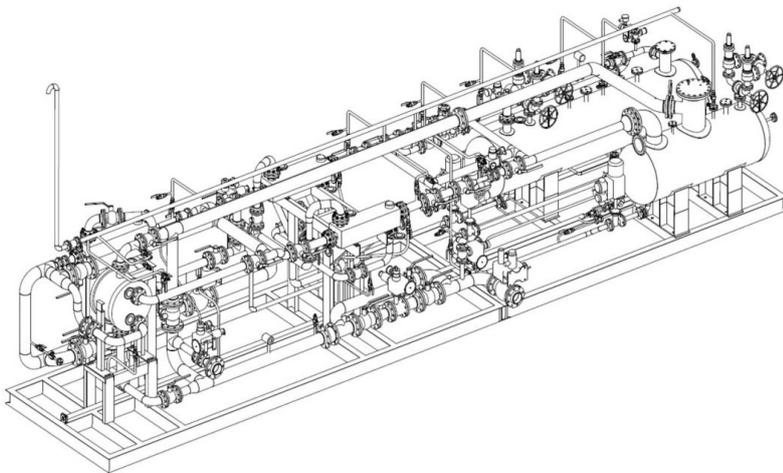
В состав блок-модуля (контейнера) УПТГ входит:

- узел входного и выходных трубопроводов (далее узел переключения);

- узел очистки газа;
- узел замерный, узел учета расхода газа;
- узел подогрева газа;
- узлы редуцирования топливного и пускового газа, и ТГ на собственные нужды;
- узел подготовки импульсного газа (УПИГ);
- узел предохранительных клапанов;
- узлы (не более 2) подготовки газа на собственные нужды КС;
- узел осушки;
- система автоматического управления;
- система электроснабжения;
- система отопления;
- система пожаротушения;
- система вентиляции.

Предварительный состав оборудования установки подготовки газа:

- блок подготовки газа;
- блок пропановой холодильной установки на базе винтового компрессора;
- узел колонны деэтанзации;
- емкости СУГ одностенные 150 м<sup>3</sup> (применимы в качестве емкостей СПБТ);
- система автоматического налива с СУГ с учетом выхода продукции;
- установка дозирования реагента;
- обвязка блока технологическими трубопроводами;
- автоматизация комплекса;
- компрессорная станция на базе поршневых компрессоров;
- блок колонны дебутанизации.



Общий вид установки по подготовке топливного газа с получением СПБТ

## Преимущества использования УПТГ

Основным преимуществом использования УПТГ является экономическая эффективность при использовании ее в составе объекта малой распределенной генерации при энергоснабжении нефтегазовых предприятий, поскольку нет необходимости в магистральных газопроводах, а также в доставке дизтоплива транспортными средствами. Топливный газ из ПНГ добывается на месте, что значительно дешевле.

Использование УПТГ позволят нефтеперерабатывающему предприятию быть автономным в вопросах тепло- и электроснабжения. Также собственная генерация дает возможность быстрого наращивания мощностей за счет модульной системы мини-ТЭС.

УПТГ обладает высокой экологичностью, поскольку утилизация ПНГ, являющихся одним из парниковых газов, позволяет существенно улучшить экологическую обстановку в регионе нефтедобычи.

Так же преимуществами УПТГ являются низкий уровень шума, безопасность оборудования, отсутствие специфического запаха дизтоплива, сажи в отработанных газах.

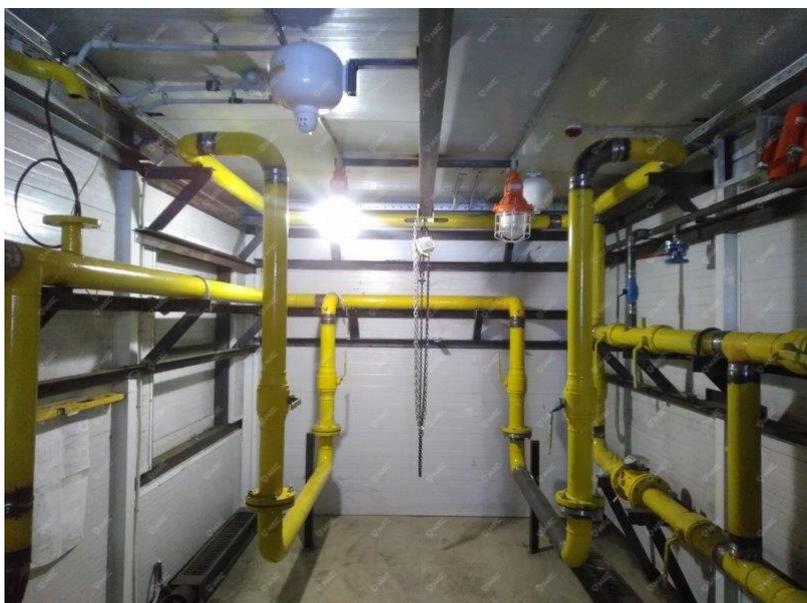
## **Решение для нефтяной отрасли от Группы компаний «МКС»**

Одно из направлений работ Группы компаний «МКС» – реализация проектов малой распределенной генерации, где в качестве топлива используется попутный нефтяной газ.

В 2019 году Группа компаний «МКС» [реализовала инновационный энергетический проект](#) для крупнейшей нефтегазовой компании в Восточной Сибири – АО «РНГ». На Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождении в Якутии, расположенном недалеко от г. Мирный, уральские специалисты осуществили монтаж экспериментальной установки по подготовке топливного газа, изготовленной в производственных цехах в г. Челябинске.



Данный проект был реализован «под ключ», начиная от проектирования, производства и завершая пусконаладочными работами. На производственной площадке в Челябинске были изготовлены два инновационных устройства: установка подготовки топливного газа (УПТГ) и емкость для сбора конденсата. Данные объекты, предназначенные для переработки попутного нефтяного газа, в настоящий момент используются в общей энергосистеме месторождения, на площадке которого был запущен новый энергоцентр.



В изготовлении устройств были применены самые современные технологии и собственные разработки инженеров компании. Так, УПТГ оснащена всеми необходимыми системами для очистки, подготовки и редуцирования газа. А емкость для сбора конденсата не только тщательно защищена антикоррозийным покрытием, но и снабжена греющим кабелем и тепловой изоляцией. Трансфер многотонных конструкций в Якутию протяженностью более 4000 километров на низкорамном трале и на барже по реке Лена был также осуществлен силами

специалистов Группы компаний «МКС».



Группа компаний «МКС» – ведущее инжиниринговое предприятие России, основным направлением деятельности которого является строительство объектов малой энергетики – газопоршневых электростанций «под ключ». За 14 лет ввела в эксплуатацию 53 мини-ТЭС в различных регионах и за рубежом. Суммарная мощность всех введенных объектов Группы компаний «МКС» составила 244 МВт. Группа компаний «МКС» – официальный российский дилер и сервис-партнер MWM Austria GmbH.