

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЖИЖЕННОГО ТОПЛИВА ИЗ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ

*Джурсаева Г.Х., и.о. профессора кафедры  
«Технологические машины и оборудование»  
Каршинский государственный технический университет*  
*Самадов А.Х., доцент кафедры  
«Технологические машины и оборудование»  
Каршинский государственный технический университет*  
*Юсупова С.К., Магистр направления  
«Оборудование и машины для нефтегазовой промышленности»  
Каршинский государственный технический университет*

## **Аннотация**

*Стремительное развитие нефтегазовой промышленности и внедрение различных технологий и технологий повышают потребность в нефтепродуктах. В статье изучены данные о масштабных строительных работах, проводимых в республике по производству уникальных продуктов из попутных газов и природного газа, а также о перспективах получения сжиженного топлива.*

**Ключевые слова:** *стабильный бензин, сжиженное, синтетическое топливо, технология GTL, попутные газы, фракционирование, конденсация, крекинг.*

## TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF FLUID FROM OIL AND GAS.

**G.Kh. Djuraeva, Acting Professor,**  
*Department of Technological Machines and Equipment,  
Karshi State Technical University*  
**Samadov A.Kh., Acting Associate Professor,**  
*Department of Technological Machines and Equipment,  
Karshi State Technical University*  
**Yusupova S.K., Master's Degree in**  
*"Equipment and Machinery for the Oil and Gas Industry"  
Karshi State Technical University*

## **Annotation**

*The rapid development of the oil and gas industry and the introduction of various techniques and technologies are increasing the demand for petroleum products. The article reviews the huge construction works carried out in the country on the production of oil-containing associated gases and rare products from natural gas and the prospects for the production of liquefied fuel.*

**Key words:** *sustainable gasoline, liquefied, synthetic fuel, GTL technology, associated gases, fractionation of gas, condensation, and cracking of gas.*

В настоящее время в стране ведется работа по реализации новых этапов развития нефтегазовой отрасли, применению передовых технологий на основе глубокой переработки сырья, их комплексному освоению, развитию альтернативных источников энергии, локализации производства и разработке экспортной продукции с учетом требований мирового рынка. Основным перспективным направлением является возможность запуска факелов с использованием малогабаритных устройств, утилизация спутниковых нефтяных газов и непосредственное получение газообразного метанового топлива, стабильного бензина и жидкой смеси пропан-бутановой фракции.

*Проведен ряд научных и практических разработок с технологией производства сжиженного природного газа в США, России, Германии, Китае, в том числе в Республике Узбекистан. В том числе по разработке ряда технологий и установок получения сжиженных природных газов Гриценко А.И., Закиров С.Н., Земенков Ю.Д., Маркова Л.М., Прохоров А.Д., Дудин С.М., Луттошкин Г.С., Климова Г.Н., Литтов В.В., Яворский М.И., Кисленко Н.Н., Ненахов В.С., Рачевский Б.С., Рябцев Н.И., Степанов О.А. и Чириков К.Ю. В частности, ряд ученых, таких как Гриценко А.И., Закиров С.Н., Земенков Я.Д., Маркова Л.М., Прохоров А.Д., Дудин С.М., Луттошкин Г.С., Климова Г.Н., Литвак В.В., Яворский Разработкой технологии и оборудования для производства сжиженных природных газов занимались М.И., Кисленко Н.Н., Ненахов В., Рачевский Б.С., Рябцев Н.И., Степанов О.А. и Чириков К.Ю. Нефтегазовая отрасль в Республике Узбекистан является многоотраслевой отраслью, формирующей в своем составе вертикально-интеграционную систему, контролирующую сеть от забоя скважины до заказчика. Обеспечение стабильности такой крупнотоннажной системы требует подготовки и обучения высококвалифицированных специалистов. Производство синтетического жидкого топлива из природного газа очень рентабельно, и его дешевле транспортировать, чем природный газ: это стоит от 30% до 50% стоимости готового продукта для его транспортировки. Когда газ непосредственно превращается в жидкие компоненты в самой шахте, капитальные затраты на его обработку резко снижаются. При современных технологиях переработки природного газа возможно получение качественного бензина и дизельного топлива на стадии производства метанола [1].*

*Коммерческое использование топлив на основе GTL зависит от двух основных факторов: цены на нефть, необходимой для строительства НПЗ, и размера инвестиций. Первый фактор цены формируется на мировом рынке, второй фактор является предметом анализа инвестиций на строительство завода GTL, технико-экономических расчетов и риска.*

*Следует отметить, что рынок продукции завода GTL не ограничен, цена на жидкое топливо постоянно растет. Не может быть конкуренции или угрозы со стороны нефтеперерабатывающей промышленности для роста проекта GTL.*

*Производство высококачественных компонентов моторного топлива на заводах GTL создает проблему для нефтеперерабатывающих заводов, производящих топливо более высокого качества. Объект GTL может быть*

построен на территории нефтеперерабатывающего завода или рядом с заводом, который очищает газ каждого компонента, и потребность в переработке не заканчивается. При этом синтетическое жидкое топливо может передаваться на мобильную технологическую установку АЭС для переработки [2].

Условием Республики Узбекистан является наличие эффективного производства синтетических жидких топлив на основе утилизации больших объемов выбрасываемых в атмосферу газов, во-вторых, поддержание чистоты атмосферного воздуха. В настоящее время обработка подаваемого на факел газа низкого давления в больших масштабах осуществляется в «Шортанском нефтегазодобывающем управлении» и «Мубаракском нефтегазодобывающем управлении».

Помимо поглощения сжиженного газа из попутного газа, он также изолируется по низкотемпературной технологии. При переработке попутных газов на газоперерабатывающих заводах метан, этан и частично пропан получают из сухого газа и его состава, этансодержащих фракций и сжиженных газов: пропан, бутан, изобутан и автобензол содержат компоненты стабильного газового бензина [3].

Сопоставление содержания попутного газа на нефтяных месторождениях с природным газом газовых и газоконденсатных месторождений приведено ниже (Таблица 1). Из информации видно, что содержание попутного газа в разрезе месторождений сильно отличается друг от друга и зависит от типа месторождений и условий добычи, сжиженные газы получают не только из попутных газов, но и из газоконденсатных месторождений. При работе газов на газоконденсатных месторождениях под высоким давлением ( $100-600 \text{ кгс/см}^2$ ) нефть проходит жидкость к некоторым компонентам. При снижении давления на  $40-80 \text{ кгс/см}^2$  из него в результате конденсации газа выделяется конденсат. Конденсат содержит компоненты тяжелых углеводородов бензина и сжиженных газов. Как известно из процесса переработки, при подъеме нефти по трубопроводам часть попутного газа остается в ней в жидком состоянии. Количество растворенного газа и его состав зависят от режима работы, давления и температуры баланса.

Газы, содержащиеся в нефти, возвращаются на нефтепромысловые установки для стабилизации, а оставшиеся фракции метана и бутана дополнительно получают. Более половины сжиженного нефтяного газа производится при переработке на НПЗ. Содержание нефтяного газа для каждого технологического процесса имеет следующую классификацию (Таблица 1).

**Таблица 1**

**Среднее содержание попутных газов на нескольких нефтяных месторождениях сопоставимо с данными газовых и газоконденсатных месторождений.**

<i>H</i>	<i>Располо</i>	<i>Глу</i>	<i>Глубина компонента</i>	<i>Ко</i>	
----------	----------------	------------	---------------------------	-----------	--

ом ер	жение месторо ждений	бина скважин	$CH_4$	$C_2H_6$	$C_3H_8$	$C_4H_{10}$	$C_5+$ от Наве рх	$CO_2$	$H_2+$ уника льные газы	$H_2$	личество конденсата	в газе Относител ная
<b>I. газоконденсатные месторождения</b>												
1.	Уртабул ак	218 5	88,0	1,4	0,37	0,15	0,21	4,7	0,1	4,9	11, 6	
2	Зеварда	261 0	90	4,5						0,0 9	78, 8	
5	Газли	97,2	0,32	0,9	0,47	0,13	2,327 9	-	-	-	-	
<b>II. Месторождения нефти и газа</b>												
6	Южный Кемачи	260 0	81,5	10,3 1	3,26	0,73	16	3,25	0,56	0,0 4	43	
7	Умид	260 0	90,8 7	3,62	0,85	0,32	0,52	3,2	0,55	0,0 7	56	
<b>III. Нефтяные месторождения</b>												
8	Северный Уртабул ак	430 0	88,0	3,91 0,	0,91	0,6	2,327	3,38	0,7	0,0 4	78	-
10	Кукдумал ак	295 0	78,3 1	5,0	1,97	0,73	9,48	3,7	0,37	0,0 8	600	
11	Крук	216 0	84,5 8	5,96	1.18	0,24	0,396	2.48	0,17	0,1 3	73	

Процесс термического крекинга дает большое количество олифенов. Каталитический процесс производит большое количество изобутанов, а процесс пиролиза производит большое количество этилена и водорода. Газовая, пропан-пропиленовая, бутан-бутиленовая фракции классифицируются как компоненты газа, извлекаемого из нефти на заводах.

Поэтому состав сжиженного нефтяного газа зависит от способа производства. Сопутствующие газы являются граничными углеводородами (пропан-бутан) при переработке на газоперерабатывающих заводах, и в последнем случае имеют небольшое количество граничных углеводородов (пропан-бутан). На нефтеперерабатывающих заводах концентрация пропилена и бутилена в сжиженном нефтяном газе резко возрастает.

Установка по производству пропана и высших углеводородов:

Схема использования эффекта Джоуля-Томсона для получения сжиженных углеводородных газов приведена ниже. Для предотвращения образования гидратов в газовом потоке 80% метанола вводится в газовый поток перед охлаждением. После прохождения газа через входной сепаратор рекуперативный теплообменник входит в Т1 и охлаждается обратным потоком газа [5]. В этом процессе газ нагнетается и охлаждается до необходимого давления для подачи потребителям, а затем поступает в трехдозный сепаратор С1 для отделения попавшей в него жидкости. Газ



накапливается в котле после подачи хладагента в рекуперативный теплообменник.

*таблица 2*

**Описание нефти и газа-спутника месторождения Северный Ортабулок.**

№	Наименование и массовая доля компонентов, %	Value
1	Сероводород	3,89
2	Углекислый газ ( $H_2S + CO_2$ )	3,16
3	Азот ( $N_2$ )	1,03
4	Метан ( $CH_4$ )	51,59
5	Этан ( $C_2H_6$ )	14,78
6	Пропан ( $C_3H_8$ )	16,40
7	Изобутан ( $iC_4H_{10}$ )	1,94
8	Нормал бутан ( $nC_4H_{10}$ )	4,93
9	Изопентан ( $iC_5H_{12}$ )	1,09
10	Нормал пентан ( $nC_5H_{12}$ )	1,19
11	Плотность газа (по отношению к воздуху)	0,997

Конденсированная фракция выходит из основной фракционной колонны до самой высокой температуры кипения и зависит от температуры кипения: легкого первичного дистиллята ( $-100^{\circ}C$ ), первичного тяжелого дистиллята ( $50-200^{\circ}C$ ), авиационного и бытового керосина ( $150-360^{\circ}C$ ), содержащего железнодорожные и средние дистилляты судового дизельного топлива (при промежуточной температуре), газойля ( $175-360^{\circ}C$ ) Некоторые из них являются поступающими продуктами и увеличивают выбросы СУГ [6].

Это связано с экономическим кризисом в мире, сокращением добычи нефти на Ближнем Востоке, ее высокой ценой, экономической депрессией и снижением спроса на нефть. Одновременно вырос спрос на транспортное топливо: автомобильный бензин, авиационный керосин и дизельное топливо. В связи с возросшим спросом на «легкую нефть» сейчас ставится вопрос о сокращении производства легких фракций за счет увеличения производства дистилляторов и увеличения производства синтетического жидкого топлива вместо топлива. Для этого в технологическую цепочку НПЗ были добавлены дополнительные ступени легкого крекинга. При этом «тяжелое» топливо, выходящее из установки разделения основной фракции, нагревается до давления  $450^{\circ}C$  газа около 9800 кПа нефти, в остаточную нефть закачиваются дистилляты, то есть получается легкая фракция крекинг-смолы. Процесс легкого крекинга является другим типом термического крекинга. Это повышает выход олефиновых серий углеводородов с высоким содержанием крекинга. Исходя из точки образования сжиженного газа, он увеличивает выброс низкокипящих газов (пропана и бутана) при легком крекинге, является малонасыщенным продуктом, содержит большое количество пропилена и бутилена.

В соответствии с принятием одной или двух конверсий очистки в качестве основного крекинга на большинстве нефтеперерабатывающих заводов. Технологическая схема завода определяет выход сжиженного

нефтяного газа в широком диапазоне Каталитический риформинг является простейшим процессом конверсии, и он обеспечивает выпуск сжиженного нефтяного газа. Основной целью здесь является получение ароматических углеводородов C6/C7 или промежуточных продуктов, или бензиновой смеси. Продуктом этого процесса является сырая нефть, полученная с помощью колонны фракционного сброса или специальной первичной фракции. Основным процессом конверсии углеводородов парафиновых и нефтяных рядов является мгновенное дегидрирование и кольцевание ароматических углеводородов в присутствии дистиллята. Эти газы вместе с другими более легкими газами выделяются во время фазы восстановления быстрого испарения при низком давлении и поступают в реакторы в виде дистиллята, заполненного платиновым катализатором.

### **Использованные литературы**

1. Номозов, Б. Ю., Самадов, А. Х., & Юлдашев, Ж. Б. (2022). ПРОИЗВОДСТВО ОТКРЫТЫХ ПЛАСТОВ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СОГЛАСНО РЕКОМЕНДАЦИЯМ. Экономика и социум, (11-2 (102)), 575-578.
2. Самадов, А. Х., & Салохиддинов, Ф. А. (2021). Состояние изученности проблемы и геолого-физическое условия объектов исследования. Школа Науки, (1), 27-29.
3. Салохиддинов, Ф. А., & Самадов, А. Х. (2018). ПРОЦЕССЫ ДЕФОРМАЦИИ КОЛЛЕКТОРА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СКВАЖИН С АВПД. In Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент (pp. 309-311).
4. Самадов А. Х., Бойқобилова М. М., Мажидова Ю. С. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПАРОВОГО ТЕПЛА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ НА ПЛАСТ ЧЕРЕЗ НАГНЕТАТЕЛЬНУЮ СКВАЖИНУ // Экономика и социум. 2023. №10 (113)-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-vozdeystviya-parovogo-tepla-i-goryachey-vody-na-plast-cherez-nagnetatelnuyu-skvazhinu> (дата обращения: 11.11.2024).
5. Samadov A.X., Kasimova A.Y., Umedullayev A.G. USE OF GEONAVIGATION SYSTEM IN CONTROLLING AND FAST CONTROL OF HORIZONTAL WELLS' STEM TRAJECTORY // Экономика и социум. 2024. №3-1 (118). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/use-of-geonavigation-system-in-controlling-and-fast-control-of-horizontal-wells-stem-trajectory> (дата обращения: 11.11.2024).
6. Nomozov B.Yu., Samadov A.X., Yuldashev J.B., Boyqobilova M.M. ISM TURDAGI QATTIQ QOTISHMALI BURG`ILAR // Экономика и социум. 2023. №9 (112). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ism-turdagi-qattiq-qotishmali-burg-ilar> (дата обращения: 11.11.2024).
7. Номозов, Б. Ю., Самадов, А. Х., & Юлдашев, Ж. Б. (2022). Особенности эксплуатации нефтегазовых месторождений горизонтальными скважинами. Экономика и социум, (11-2 (102)), 569-574.
8. Самадов, А. Х., & Ахадова, Г. (2023). Причины возникновения сложностей при проведении буровых работ нефтегазовых месторождений. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 577-582.

9. Samadov A.X., Ashurov Sh.M., Bekmurotov J.A. BURG'ILASH MINORASINI MONTAJ VA DEMONTAJ QILISH TEXNOLOGIYASINI ASOSLASH // Экономика и социум. 2024. №5-1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bug-ilash-minorasini-montaj-va-demontaj-qilish-texnologiyasini-asoslash> (дата обращения: 11.11.2024).

10. Мирзаев, Э. С., & Самадов, А. Х. (2023). ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БУРЕНИЯ РАПАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ. Universum: технические науки, (2-3 (107)), 64-66.