

*Галиев Р. И.*

*студент магистратуры*

*Научный руководитель: Опарина Ф.Р., доцент к.т.н.*

*ФГБОУ ВО «Уфимский Государственный Нефтяной Технический  
Университет»*

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА НА АМУРСКОМ ГПЗ**

*Аннотация: в данной работе изучена реализация процесса пиролиза этан-пропановой фракции на Амурском ГПЗ. На завод по газопроводу «Сила Сибири» поступает многокомпонентный сжиженный углеводородный газ, имеющий в своем составе значительную долю этана и пропана. Однако большая доля этого газа, возвращается обратно в газопровод «Сила Сибири», поэтому рассматривается вопрос о использовании его в качестве сырья пиролиза.*

*Для решения данного вопроса, был смоделирован целый комплекс технологический установок в программном обеспечении Petro-SIM. Поскольку фракция сжиженных углеводородных газов сначала проходит деэтаннизацию, а в последующем этап очистки, в технологическую схему входят процессы выделения этан-пропановой фракции, аминовая очистка и очистка от метанола.*

*Для полной оценки также рассчитаны капитальные затраты, сроки окупаемости и себестоимость продукции.*

*Ключевые слова: сжиженная фракция легких углеводородов, многокомпонентный газ, этан-пропановая фракция, подготовка газов, очистка, пиролиз, этилен, пропилен.*

**Galiev R. I.**

**graduate student**

**Supervisor: Oparina F.R., Associate Professor,**

**Candidate of Technical Sciences**

**FGBOU VO "Ufa State Petroleum Technical University"**

## **EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF IMPLEMENTING THE PYROLYSIS PROCESS AT THE AMUR GPP**

*Abstract: in this paper, the implementation of the process of pyrolysis of the ethane-propane fraction at the Amur GPP was studied. The plant is supplied by the Power of Siberia gas pipeline with multicomponent liquefied hydrocarbon gas, which contains a significant proportion of ethane and propane. However, a large proportion of this gas is returned back to the Power of Siberia gas pipeline, so the issue of using it as a raw material for pyrolysis is being considered.*

*To solve this issue, a whole complex of process units was modeled in the Petro-SIM software. Since the fraction of liquefied hydrocarbon gases first undergoes deethanization, and then the purification stage, the technological scheme includes the processes of separating the ethane-propane fraction, amine purification and purification from methanol.*

*For a complete assessment, capital costs, payback periods and production costs are also calculated.*

*Key words: liquefied fraction of light hydrocarbons, multicomponent gas, ethane-propane fraction, gas treatment, purification, pyrolysis, ethylene, propylene.*

В начале определились с технологической схема, как итог среда моделирования поделилась на две составные части:

- узел выделения фракции C<sub>2</sub>/C<sub>3</sub> и ее очистка;
- узел печей пиролиза, колонны фракционирования и газоразделения.

После реализации первого узла получили составы потоков и их расходы, данные представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Состав основного технологического потока и расход после каждого участка процесса.

Параметр	Ед. изм.	СУГ	Фр С2/С3 после деэтанализации	Фр. С2/С3 после очистки от метанола	Фр. С2/С3 после аминовой очистки
СО2	% масс	0,50	5,17	5,17	0,00
СН4	% масс	0,14	1,45	1,45	1,53
С2Н6	% масс	4,83	48,36	48,37	51,01
С3Н8	% масс	36,91	45,00	45,01	47,46
С4Н10	% масс	41,38	0,00	0,00	0,00
С5+	% масс	16,02	0,00	0,00	0,00
Метанол	% масс	0,22	0,02	0,00	0,00
Всего	% масс	100	100,00	100,00	100,00
Расход	тонн/час	757	72,82	72,8	69,04

Полностью подготовленная и очищенная этан-пропановая фракция далее поступает в печи пиролиза. По методике расчета печей пиролиза определили фактор жесткости процесса и процентный выход продуктов, то есть состав пирогаза.

Далее был смоделирован узел пиролиза, который включает в себя 5 печей, 4 в работе и 1 в резерве. Полученный после печей пирогаз поступает в первичную колонну фракционирования и затем на узел газоразделения, где выделяют индивидуальные углеводороды. Материальный баланс узла газоразделения представлен в таблице 2. Среда моделирования секции пиролиза представлена на рисунке 1 [2,3].

Таблица 3- Материальный баланс узла газоразделения секции пиролиза

Сырье и продукты	тонн/час	% масс.
Пирогаз	69,19	100,00
Итого	69,19	100,00
Расход		
Метан и водород	14,15	20,46
Этилен	21,40	30,94
Этан	2,00	2,89
Пропилен	11,94	17,26
Пропан	11,89	17,18
C4+	7,80	11,27
Итого	69,19	100,00

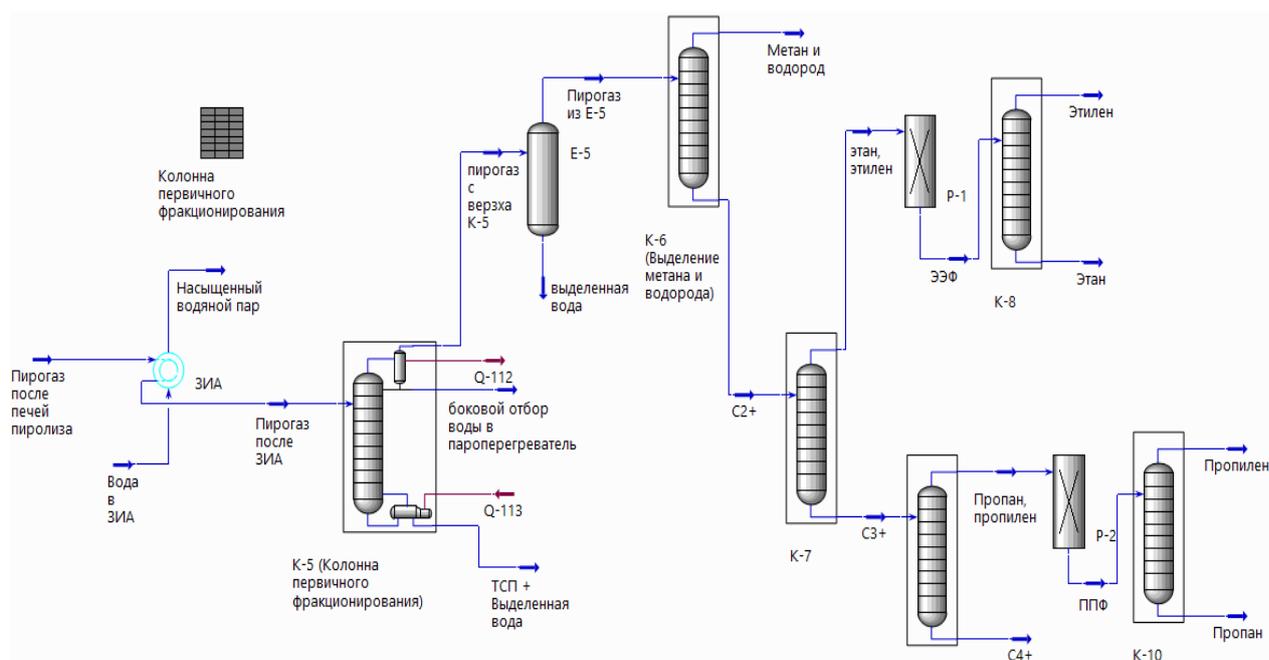


Рисунок 1- Среда моделирования секции пиролиза

По окончании всех технологических расчетов провели экономические расчеты, определили капитальные затраты на реализации, срок окупаемости инвестиционного проекта и себестоимость получаемого этилена.

Таким образом была смоделирована установка пиролиза этан-пропановой фракции в программном обеспечении Petro-SIM, определены выходы продуктов (общий выход этилена 21,40 тонн/час), рассчитаны

капитальные затраты, которые составили  $K=3287,7$  млн. руб., определили дисконтированный срок окупаемости 5,76 лет, себестоимость этилена составила 18,71 тыс. руб. за тонну.

#### Список источников

1. Гартман Т. Аналитический обзор современных пакетов моделирующих программ для моделирования химико-технологических систем// Успехи в химии и химической технологии. –2012. –№11.– С.117-120.

2. Якупов, А.А. Интенсификация процесса термического пиролиза углеводов с использованием микроволнового излучения / А. А. Якупов, А.М. Екимова, Р. А. Ахмедьянова //Материалы докладов 12-ой международной конференции молодых ученых, студентов и аспирантов «Синтез, исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений -IV Кирпичниковские чтения». - Казань,2008. -С.17.

Мухина, Т. Н. Пиролиз углеводородного сырья / Т. Н. Мухина, Н. Л. Барабанов, С. Е. Бабаш — М.: Химия, 1987. — 240 с.