



# ***Установка пиролиза широкой фракции легких углеводородов***

**(дипломная работа)**

***выполнил: студент группы БТС-12-02  
Рянов Р.Р.***

***руководитель: канд.техн.наук доц.  
Ишалина О.В.***



## *Общие сведения*

- Наибольшее распространение в мировой нефтехимии получил процесс термического пиролиза углеводородного сырья с водяным паром в трубчатых печах, являющийся основным процессом производства этилена и пропилена в России, и достигший практически предельных выходов целевой продукции.
- Пиролиз — наиболее жесткая форма термического крекинга нефтяного и газового сырья, осуществляемая, обычно, при 700-900 °С для получения углеводородных газов с высоким содержанием непредельных соединений.

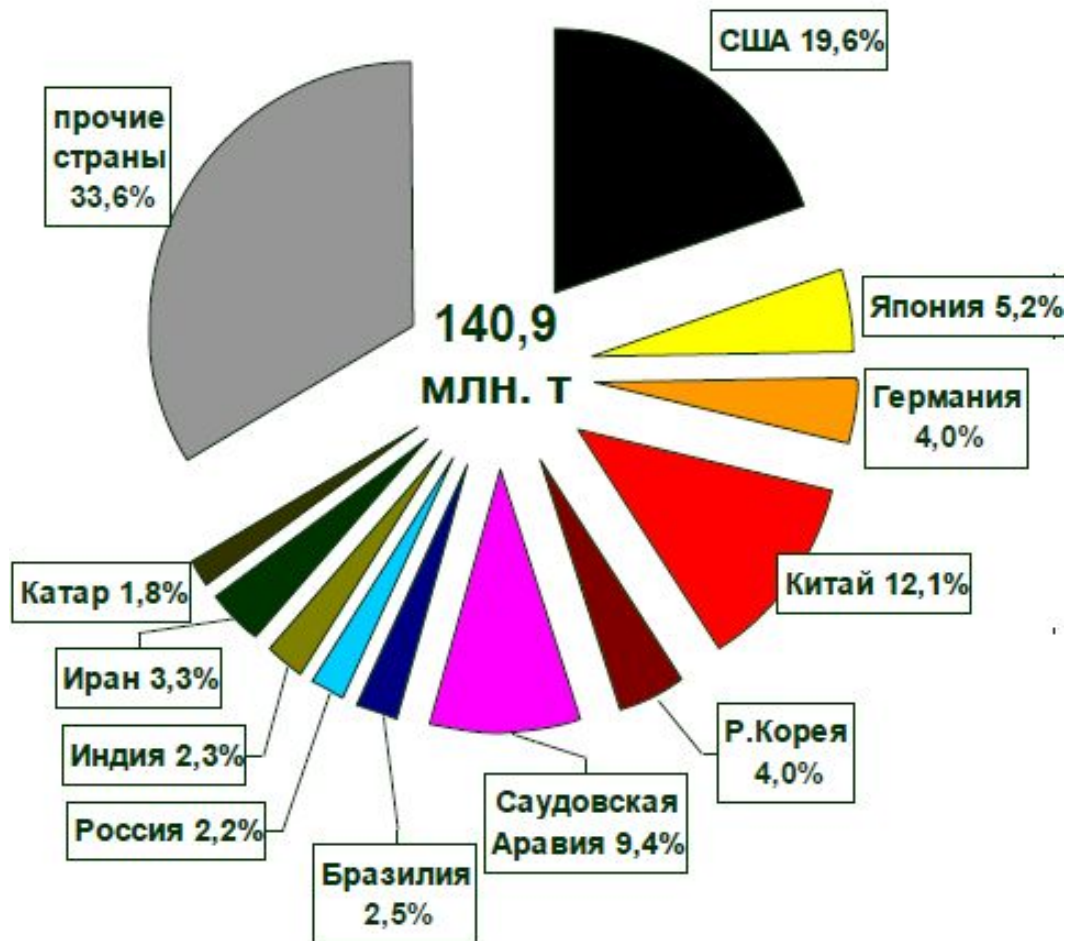


Рисунок 1 - Мировое производство этилена за 2015 год по данным ЗАО «Альянс-Аналитика»



Целью работы является обзор методов проведения процесса пиролиза, выбор и обоснование способа, технологии, подбор и расчет основного оборудования

Задачи:

- Расчет материального баланса производства и теплового баланса основного оборудования;
- Расчет и подбор основных аппаратов узла пиролиза.

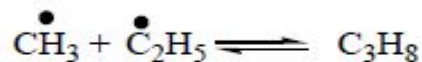
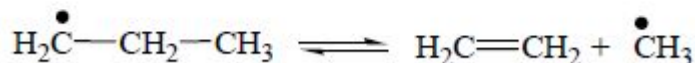
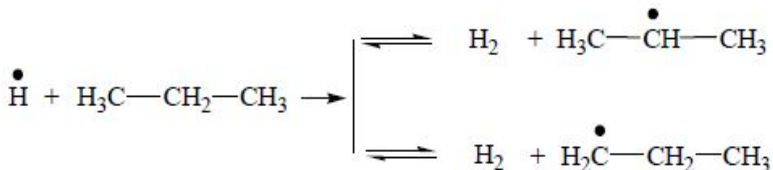
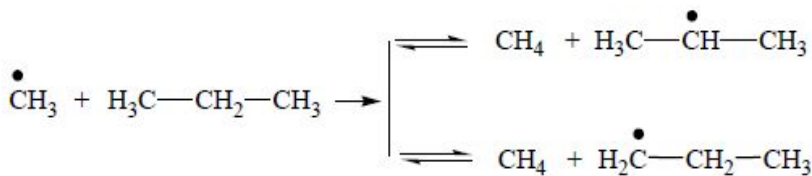
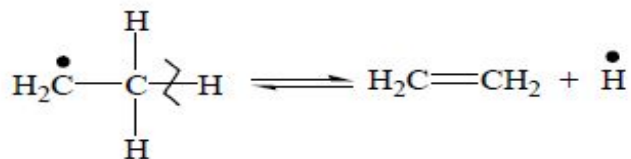
# Материальный баланс производства

Показатель	Количество, кг/час	% к итогу
1. Взято – ШФЛУ		
Этан	240	0,8
Пропан	1050	3,5
Изо-бутан	2640	8,8
Нормальный-бутан	24060	80,2
$\Sigma C_5$	2010	6,7
ИТОГО	30000	100
2. Получено		
Пирогаз в т.ч.:	29979	99,93
Водород	399	1,33
Метан	6750	22,5
Этилен	11595	38,65
Этан	1470	4,9
Пропилен	6255	20,85
Пропан	75	0,25
Бутан	660	2,2
Бутилен	2640	8,8
$\Sigma C_5$	45	0,15
Ацетилен	90	0,3
Легкая смола	12	0,04
Тяжелая смола	6	0,02
Кокс	3	0,01
ИТОГО	30000	100



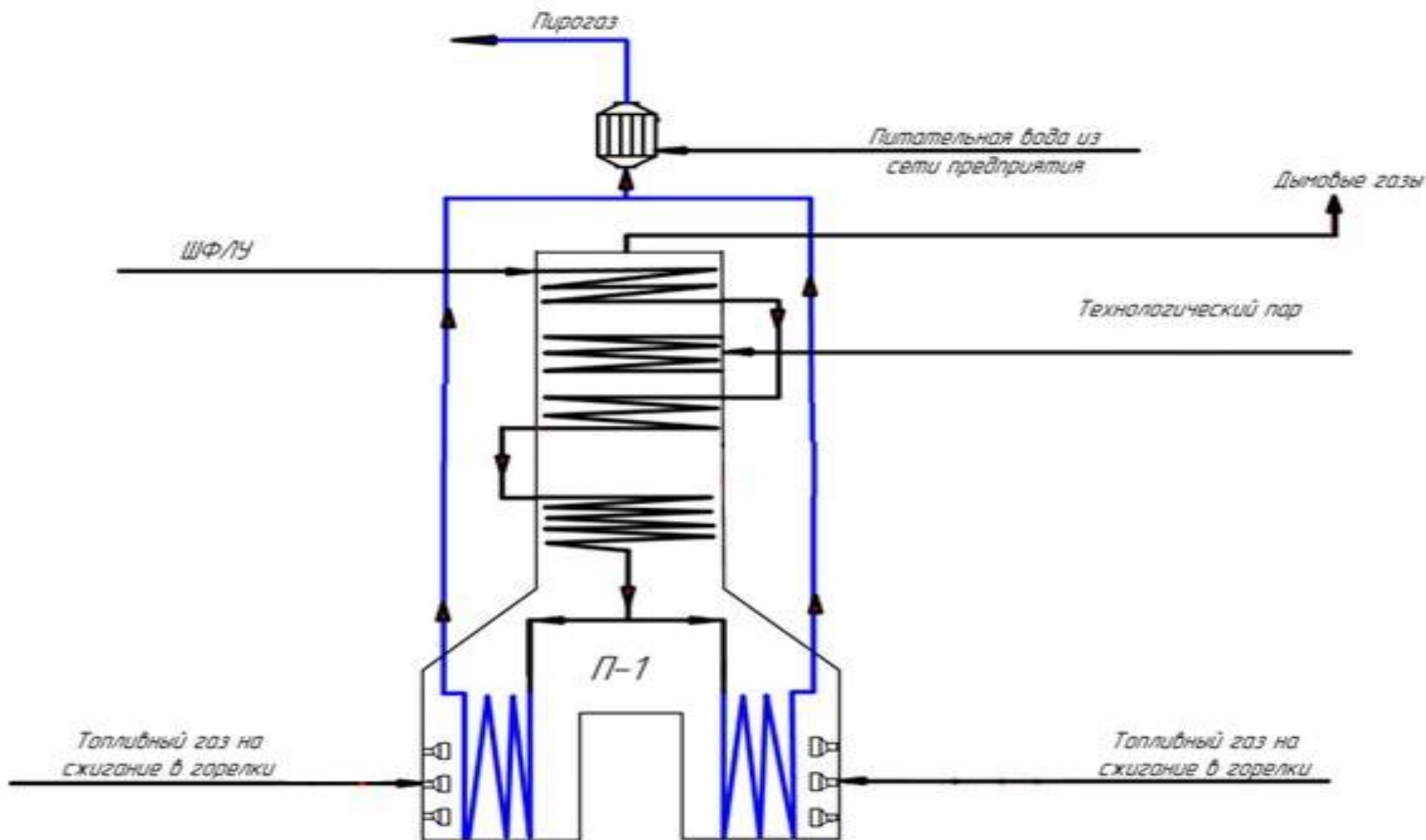
Условия: *температура 840 °С и давление 0,3 МПа*

Механизм: *радикально-цепной.*





## Печь пиролиза



Измеряемый параметр	Датчик	Техническая характеристика
Расход	Массовый расходомер Метран-350	Выходной унифицированный сигнал 4-20 мА, диапазон измерения температур $-40 \div 260$ °С, $P_{\text{изб.}} = 10$ МПа, $D_y = 100$ мм
Температура	Термопара ТПР – 0192 – 01	Выходной сигнал – термоЭДС. Предел измерения температур - от 0 до 1600 °С. Условное рабочее давление - до 0,8 МПа.
	Термопреобразователь Метран-274	Выходной унифицированный сигнал 4-20 мА, диапазон измерения температур $0 \div 150$ °С, Условное рабочее давление - до 6,3 МПа
Давление	Метран-150	Выходной унифицированный сигнал 4-20 мА, диапазон измерения температур $-40 \div 125$ °С, давлений - $0 \div 6,0$ МПа
Уровень	Радарный уровнемер Метран 5600	Выходной унифицированный сигнал 4-20 мА, верхний предел измерения – 50 м, диапазон измерения температур $-40 \div 400$ °С, давлений - $0 \div 5,5$ МПа





## *Безопасность жизнедеятельности*

В целях обеспечения производственной безопасности обслуживающего персонала на установке предусмотрены мероприятия по:

- ✓ *пожарной безопасности (присвоена категория «А»);*
- ✓ *электробезопасности;*
- ✓ *молниезащита;*
- ✓ *производственному освещению;*
- ✓ *защите от вибраций и шума;*
- ✓ *вентиляции и отоплению;*
- ✓ *обеспечению средствами индивидуальной и коллективной защиты;*
- ✓ *безопасность в чрезвычайных ситуациях.*



Таблица 2- Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий

1

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория производственных помещений по взрывоопасности, СП12.13130-2009	Степень огнестойкости зданий, сооружений	Средства пожаротушения ГОСТ Р 51057-2001
Отделение пиролиза, узел печей	Г	I	Огнетушители, ящики с песком
Наружная установка пиролиза	A	I	Огнетушители, ящики с песком
Насосная пиролиза	A	II	Огнетушители
Здание системы технологического пара	A	I	Огнетушители, ящики с песком
Здание системы водной промывки пирогаза	A	II	Огнетушители
Наружная установка газоразделения	A	II	Установка пенного тушения
Насосная газоразделения	A	II	Огнетушители
Компрессорный зал	A	II	Огнетушители, ящики с песком



## *Экологичность проекта*

- ✓ Произведен расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ
- ✓ Проанализированы масштабы образования сточных вод
- ✓ Приведены твердые и жидкие отходы производства
- ✓ Определена категория опасности предприятия (присвоена 4 категория, т.е. малоопасное)
- ✓ Приведены мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду



## Экономическая часть

Таблица 3 – Свод основных ТЭП проектируемой установки

1

Показатели	Значение	Показатели	Значение
1. Объем перерабатываемого сырья, т/год	263000	8. Фондоотдача, т/тыс.руб.	16,92
2. Выпуск целевой продукции, т/год	158000	9. Уровень рентабельности издержек, %	24,0
3. Производительность труда, тыс.т / чел.	353792	10. Уровень рентабельности продаж, %	20,0
4 Производительность труда в ден. выражении, тыс. руб./чел	2705,87	11. Затраты на рубль товарной продукции, руб./руб.	0,82
5. Себестоимость 1 т целевой продукции, руб.	23979,5	12.Стоимость продукции по ценам предприятия, млн. руб.	17991,5
6. Стоимость основных фондов, тыс. руб.	170000	13.Себестоимость всего выпуска, млн.руб.	10264,4
7. ЧДД, млн. руб.	25340,28	14. Прибыль от реализации продукции, млн.руб.	7849,02



УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Спасибо за внимание!**