

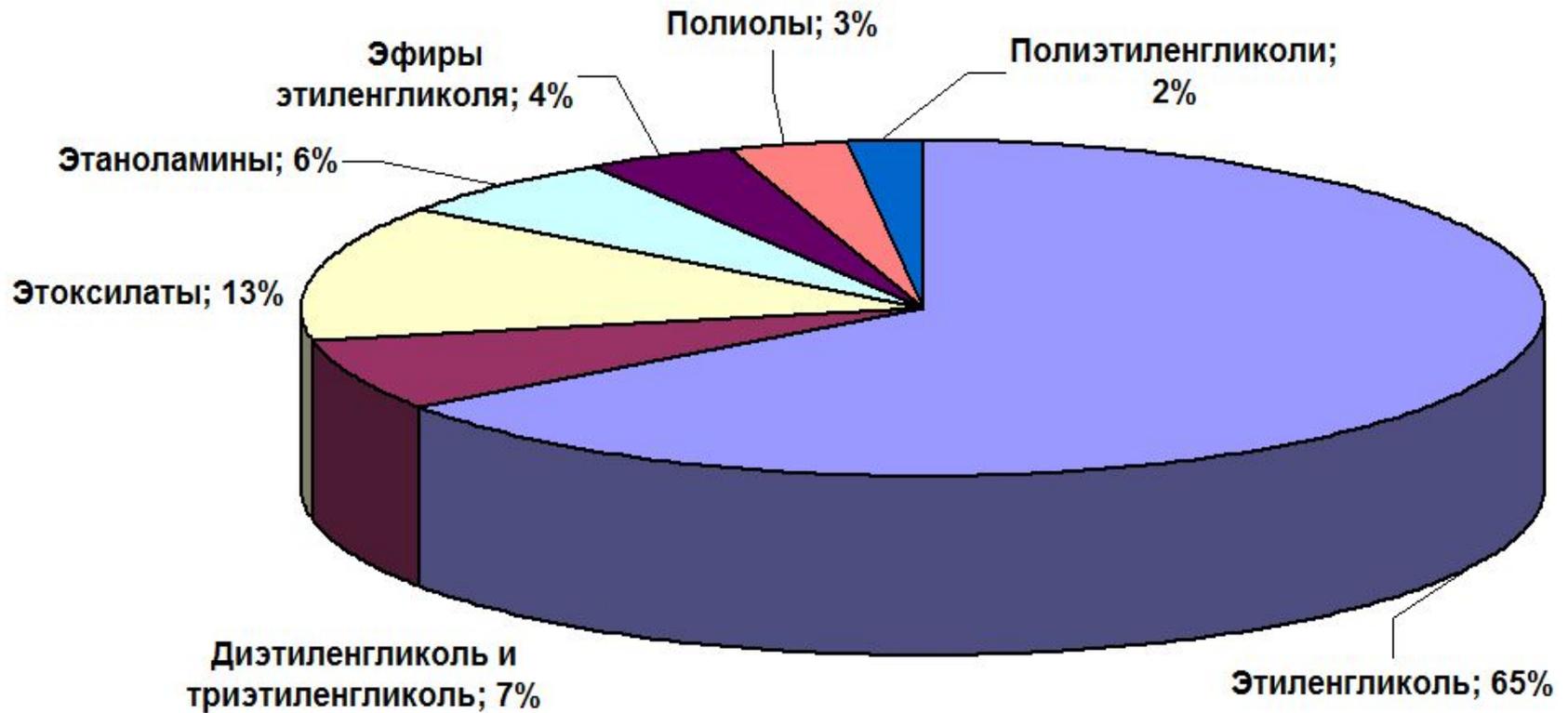


Производство окиси этилена окислением этилена кислородом

Руководитель: ...

Выполнил: ...

Актуальность проекта



Производство окиси этилена является одним из наиболее динамично развивающимся. В России лидирующее место по производству окиси этилена занимает ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Компания	Город	Официальный сайт	Общая характеристика производства
1	2	3	4
ПАО «Нижнекамскнефтехим»	Нижнекамск	http://www.nknh.ru	Окисление этилена на серебряном катализаторе. Мощность 320 т.т. в год
ОАО «Сибур-Нефтехим»	Дзержинск	http://www.sibur.ru	Мощность 300 т.т. в год
ОАО «Казаньоргсинтез»	Казань	http://www.kazanorgsintez.ru	Мощность 60 т.т. в год

Общий объем производства окиси этилена в России составляет 540 тыс.тонн

Крупнейшие мировые производители окиси этилена по объёму производственных мощностей.

Компания	Страна	Годовой объем производственной мощности, тыс. тонн
1	2	3
Dow Chemical Company:	США	3000-3500
SABIC	Саудовская Аравия	2000-2500
Royal Dutch Shell	Нидерланды	1328
BASF Societas Europaea	Германия	1175
China Petrochemical Corporation	Китай	1000
Formosa Plastics Group	Тайвань	800-1000
Ineos Group Holdings	Швейцария	920

Промышленный способ получения окиси этилена

Парциальное окисление этилена на серебряном катализаторе

Воздушный способ

Наименование параметра	Значения
-Состав газа,5об.:	
-Этилен:	4-6
-Кислород:	6-8
-Углекислый газ:	8-10
Температура, С;	220-280;
Давление, МПа	2,4-2,6;
Время контакта, с;	1-4;
Селективность ,%	65
Степень превращения,%	7-13
Выход продукта,%	60

Кислородный под азотным балластом

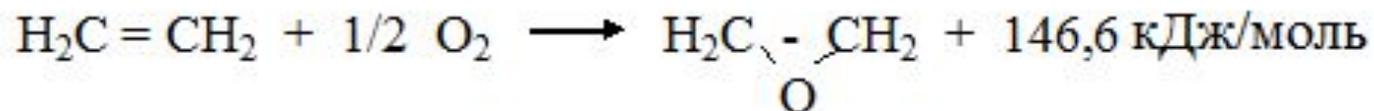
Наименование параметра	Значения
-Состав газа,5об.:	
-Этилен:	15
-Кислород:	7
-Углекислый газ:	10
-Азот	51,62
Температура, С;	220-280;
Давление, МПа	2,4;
Время контакта, с;	1-4;
Селективность ,%	81,3
Степень превращения,%	7-13
Выход продукта,%	80-96

Кислородный под метановым балластом

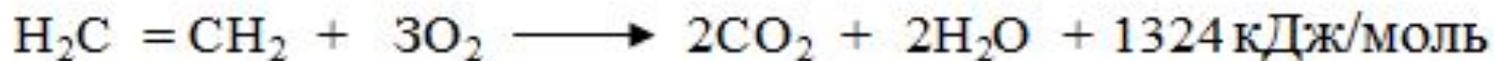
Наименование параметра	Значения
-Состав газа,5об.:	
-Этилен:	25
-Кислород:	8
-Углекислый газ:	5
-Метан	49,85
Температура, С;	220-280;
Давление, МПа	2,15;
Время контакта, с;	0,5-1;
Селективность ,%	65
Степень превращения,%	7-13
Выход продукта,%	80-99

Сведения о выбранной технологии

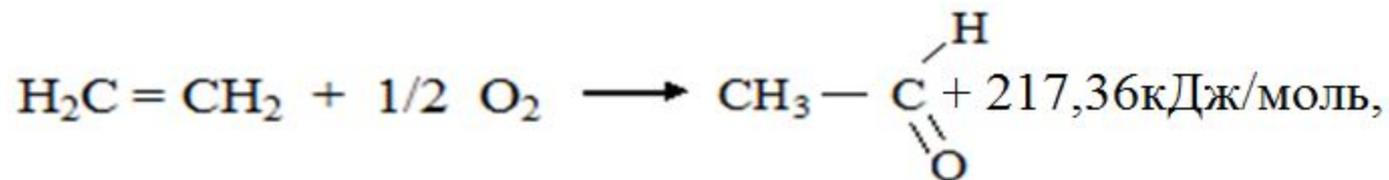
Целевая реакция экзотермическая:



**При более высоких температурах реакция
полного окисления:**



**Возможна изомеризация окиси этилена в
ацетальдегид:**



Основные параметры процесса

- Температура: 230-250 °С
- Давление: 2-3 МПа
- Время контакта: 0,5-1 с
- Селективность процесса: 81-81%
- Степень превращения: 7-13%
- Выход окиси этилена: 80-99%
- Состав контактного газа % об.:
этилен - 25, кислород - 8, CO₂ - 5,
метан - 49,85 и остальное инертные
примеси (аргон и др.);
- Катализатор: серебро на оксиде алюминия
- Срок службы катализатора 4 года.
- Каталитические яды: различные хлористые и сернистые соединения, селен.
- Некоторые каталитические яды (галогены, селен), дезактивируя катализатор, существенно повышают его селективность.

Требования к сырью

Наименование	Показатели качества обязательные для проверки	Норма	Поставщики
Технический этилен ГОСТ 25070-2013	Объемная доля этилена, %, не менее	99,9	ПАО «Нижекамск нефтехим» завод «Этилен»
	Объемная доля пропилена, %, не более	0,005	
	Объемная доля метана и этана, %, не более	0,1	
	Объемная доля ацетилена, %, не более	0,001	
	Объемная доля диеновых углеводородов (пропадиена и бутадиена), %, не более	0,0001	
	Массовая концентрация серы, мг/м ³ , не более	1	
	Массовая доля воды, %, не более	0,001	
Технический кислород ГОСТ 5583-78	Объемная доля кислорода, %, не менее	99,7	ПАО «Нижекамск нефтехим» АКС завод «Окись этилена»
	Объемная доля водяных паров, % не более	0,007	
	Объемная доля водорода, % не более	0,3	
Метан	Объемная доля метана, %, не менее	96,5	ПАО «Нижекамск нефтехим» завод «Этилен»
	Объемная доля этилена, %, не более	0,3	
	Объемная доля водорода, %, не более	3,1	
	Объемная доля этана, %, не более	0,1	
	Объемная доля ацетилена, %, не более	0,01	
	Массовая концентрация сернистых соединений, ppm, не более	5	

Требования к вспомогательным материалам

Наименование	Показатели качества обязательные для проверки	Норма	Поставщик
Катализатор Регламент производства катализатора	Содержание серебра: Носитель :оксид алюминия Насыпной вес катализатора, кг/м ³ , в пределах Пробег катализатора-не менее 2-х месяцев	11,5% 88,5% 800*860	Поставка фирмы «Сайнтифик Дизайн»
1,2- дихлорэтан технический C ₂ H ₄ CL ₂ ГОСТ 1942-86	Массовая доля 1,2 – дихлорэтана, %, не менее Массовая доля органических примесей, %, не более - винилиден хлорида - 1,2-дихлорпропана - хлористого аллила Цветность (по Хазену) по платиново-кобальтовой шкале, не более Массовая доля воды, %, не более Массовая доля кислот в пересчете на HCl, %, не более Массовая доля нелетучего остатка, %, не более Массовая доля железа, %, не более	99,9 0,002 0,005 0,002 10 0,005 0,0002 0,0008 0,0004	ОАО «Сибур- Нефтехим» Дзержинск

Основные стадии и технологические операции

1. Блок подготовки сырья:

Свежий технический этилен подается по этиленопроводу под давлением не менее 2,25 МПа, подогревается в теплообменнике и смешивается с метаном после компрессора. Кислород с давлением не ниже 2,7 МПа смешивается с циркуляционным газом. Циркуляционный газ подогревается в теплообменнике до 180 °С. И поступает в реактор окисления.

2. Реакторный блок

При прохождении газа через слой катализатора происходит реакция синтеза окиси этилена, а также побочные реакции. За счет тепла реакции реактор нагревается до температуры 250-270 °С. Давление в реакторе 2,15 МПа.

3. Блок абсорбции

Выходящий из реакторов циркуляционный (контактный) газ проходит через межтрубное пространство теплообменников, где охлаждается до 83 - 105 °С, отдавая тепло поступающим в реактор газам и поступает в скруббер на абсорбцию окиси этилена.

Тощий сорбент обогащает циркуляционный газ водой. Температура 110 °С. Давление 1,96 МПа. Насыщенный сорбент поступает в десорбер.

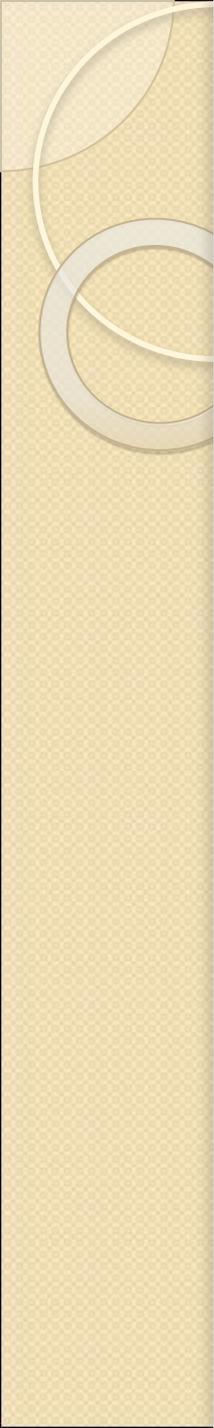
4. Блок десорбции и реабсорбции

В десорбере происходит отпаривание окиси этилена от воды при температуре куба 106-118 °С. Кубовый продукт десорбера – 7,5 % раствор моноэтиленгликоля подается на орошение скруббер. Пары окиси этилена, воды, двуокиси углерода, этилена с верха десорбера с температурой не более 75 °С поступают на питание в нижнюю часть реабсорбера.

В реабсорбере происходит поглощение окиси этилена циркуляционной водой, содержащей не более 7,5 % МЭГ и подающейся с температурой не более 40°С через теплообменники. Основной поток воды, насыщенной окисью этилена, отводится на дальнейшую переработку в десорбер.

5.Блок выделения

В десорбере происходит отгонка углекислого газа от водного раствора окиси этилена. Температура верха 72°С, температура куба 84 °С, давление 0,175 МПа. Кубовый продукт десорбера поступает на питание колонны разделения окиси этилена от воды. Температура верха колонны 92°С, температура куба 149°С. Дистиллят поступает в колонну разделение окиси этилена от ацетальдегида. Температура верха колонны 83°С, температура куба не более 52°С, давление 0,55 МПа. Жидкая окись этилена с содержанием 99,9 % с 83-ей тарелки колонны в виде бокового потока отправляют на склад.



Спасибо за внимание!