

УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА
МОНОМЕРОВ ДЛЯ СИНТЕЗА
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА»**

Выполнил:

Научный руководитель:

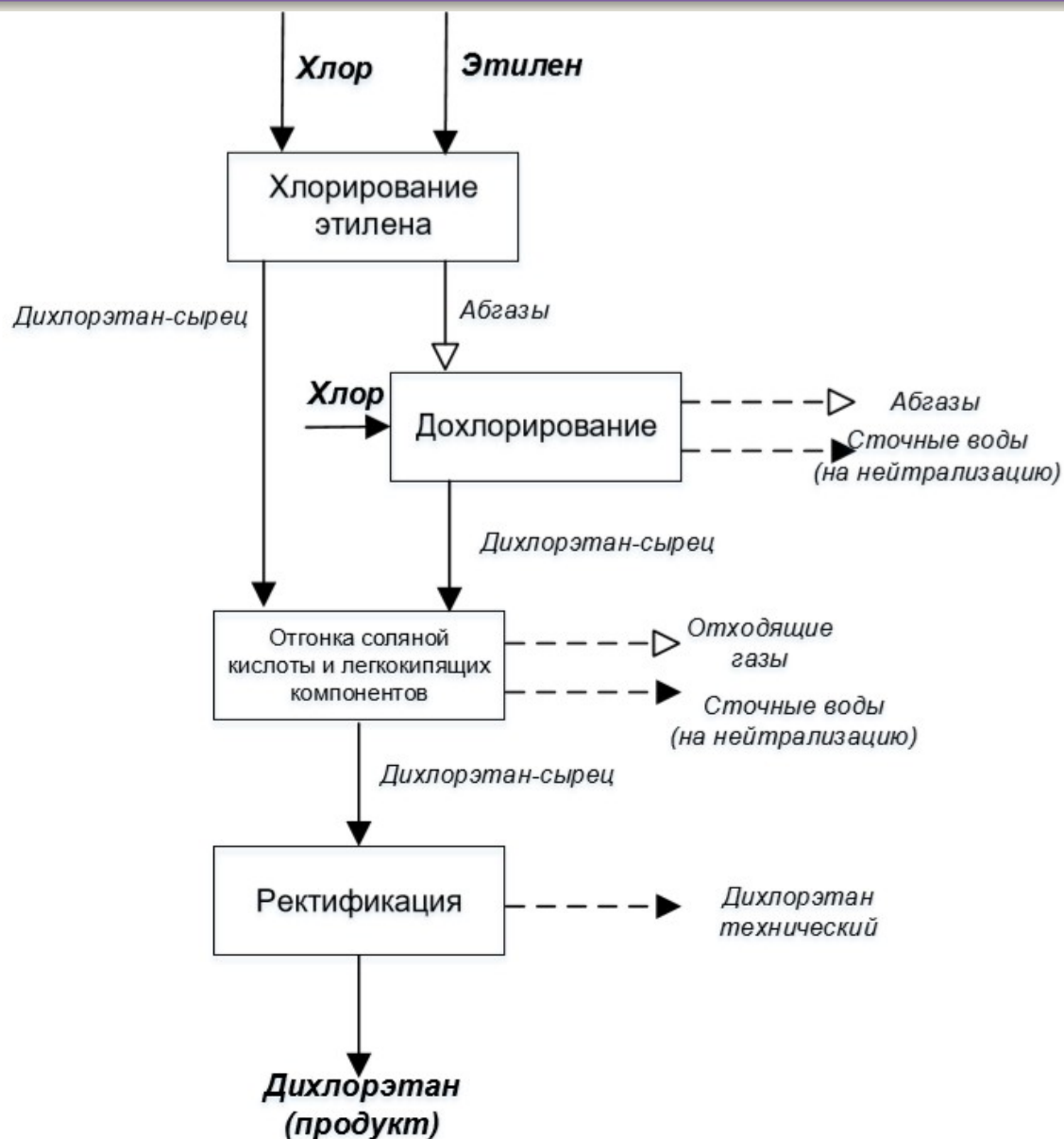
Цель и задачи

Цель - совершенствование организации технологического процесса получения 1,2-дихлорэтана и увеличение мощности производства.

Задачи:

1. исследование технологий производства 1,2–дихлорэтана, отвечающих всем современным требованиям безопасности и энергоэффективности;
2. расчет параметров технологических потоков и оборудования для реализации выбранной технологии производства 1,2–дихлорэтана
3. оценка опасности и уровня экологизации производства.

Принципиальная схема производства дихлорэтана жидкофазным хлорированием этилена



Технические требования к готовому продукту по ГОСТ 1942-86

Наименование показателя	Нормы для сорта		
	Высшего	Первого	Второго
1. Массовая доля 1,2-дихлорэтана, %, не менее	99,9	99,4	98
2. Массовая доля органических примесей, %, не более:	0,002	-	-
- винилхлорида	0,005	-	-
- 1,2-дихлорпропана	0,002	-	-
- хлористого аллила			
3. Массовая доля воды, %, не более	0,005	0,05	0,12
4. Массовая доля кислот в пересчете на HCl, %, не более	0,0002	0,002	0,004
5. Массовая доля нелетучего остатка, %, не более	0,0008	0,0004	-
6. Массовая доля железа, %, не более	0,0004	0,0004	-

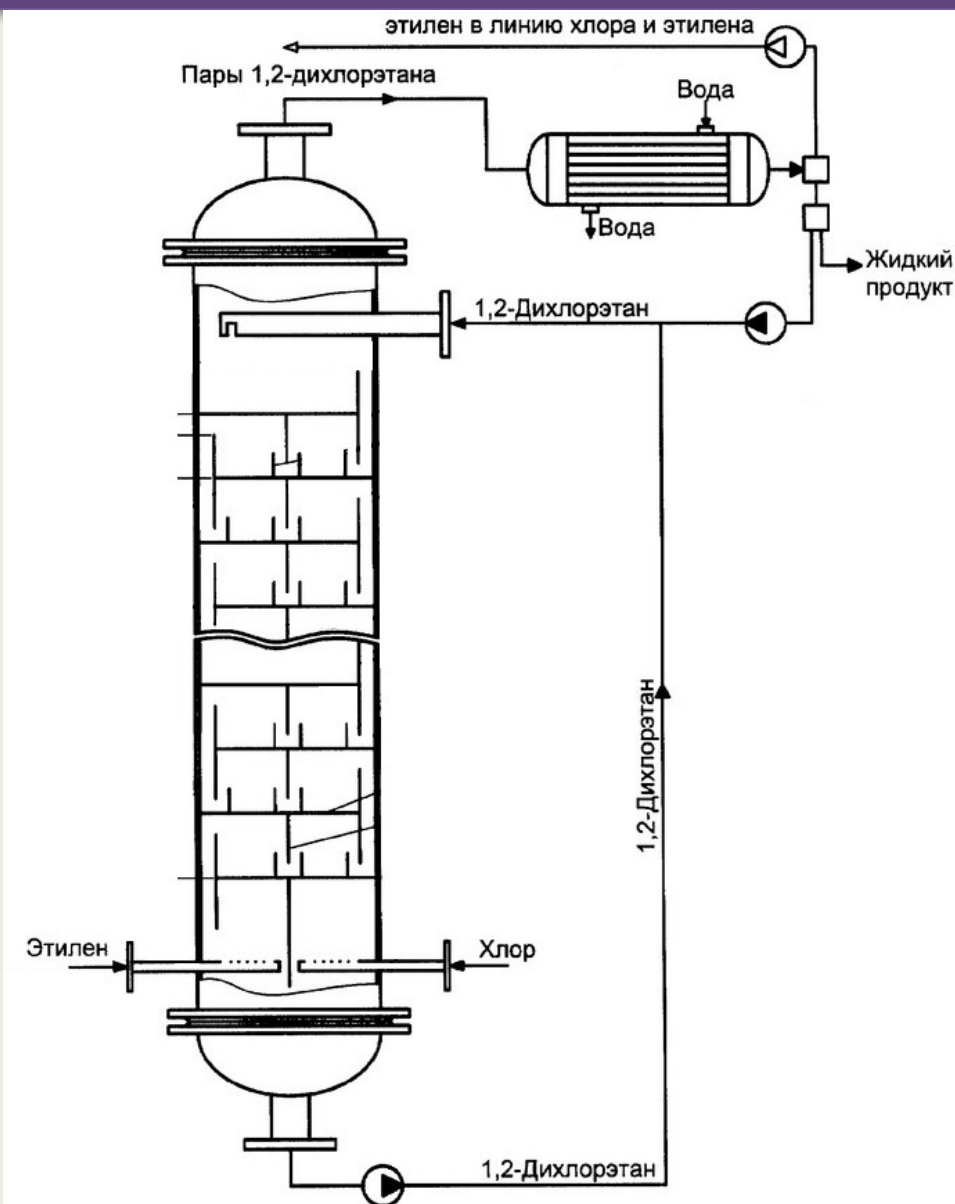
Состав абгазов, отходящих из хлоратора

Газы	Объемный расход, м³/ч	Состав, % об.	Массовый расход, кг/ч
Этилен	487,65	28,59	607,12
Азот	850,59	50,07	1063,24
Кислород	243,03	16,35	347,19
Водород	72,91	0,31	6,51
Углекислый газ	48,605	4,5	95,47
Хлористый водород	3,60	0,19	5,11
Всего		100,00	2123,64

Материальный баланс узла хлорирования этилена

Приход	кг/ч	кмоль/ ч	%вес.	Расход	кг/ч	кмоль/ч	%вес
Этиленовая фракция,	6692,13		100,0	ДХЭ-сырец, в т.ч.:	20444,71		100,0
в т.ч.: этилен	6684,96	238,7	99,9	дихлорэтан	20423,26	206,3	99,9
этан	7,17	5	0,1	трихлорэтан	21,45	0,16	0,1
		0,24					
Хлор-газ,	16918,5		100,0	Абгазы,	3157,57		100,0
в т.ч.: хлор	7	216,9	91,06	в т.ч. этилен	607,12	21,68	19,23
кислород	15406,1	9	2,05	дихлорэтан	1026,76	10,37	32,52
водород	6	1085	0,04	этан	7,17	0,24	0,23
углек.газ	347,19	3,26	0,56	азот	1063,21	37,97	33,67
азот	6,51	2,17	6,28	кислород	347,19	10,85	11,0
	95,47	37,97		углекисл.газ	95,47	2,17	3,02
	1063,24			водород	6,51	3,26	0,21
				хлорводород	4,11	0,11	0,13
Итого	23610,7			Итого	23610,7		

Реактор прямого жидкофазного хлорирования этилена



Вредные и опасные факторы производства

Факторы	Источники и причины возникновения	Нормируемые показатели	Основные средства защиты от вредных и опасных факторов
Электрический ток	Освещение, электродвигатели, электрифицированный ручной инструмент	Переменный ток: частота 50 Гц, напряжение 220 / 380В, ток при касании не более 100мА	Световые проемы. Осветительные приборы. Изолирующие устройства и покрытия. Устройства защитного заземления и зануления. Предохранительные устройства. Устройства автоматического отключения. Молниеотводы.
Этилен (C ₂ H ₄)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения	ПДК рабочей зоны 100 мг/м ³	Фильтрующие противогазы БКФ, респираторы РПГ-67. Устройство для удаления токсичных веществ.
Хлор (Cl ₂)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения, колодцы, приямки.	ПДК рабочей зоны 1 мг/м ³	Фильтрующие противогазы БКФ, респираторы марки РПГ-67. Устройство для вентиляции и очистки воздуха. Устройство для удаления токсичных веществ. Устройства автоматического контроля и сигнализации.
Хлористый водород (HCl)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения	ПДК рабочей зоны 5 мг/м ³	Фильтрующие противогазы БКФ, респираторы РПГ-67. Устройство для удаления токсичных веществ.
1,1,2-трихлорэтан (C ₂ H ₃ Cl ₃)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения	ПДК рабочей зоны 5 мг/м ³	Фильтрующие противогазы БКФ, респираторы РПГ-67. Устройство для удаления токсичных веществ.
Винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения, колодцы	ПДК рабочей зоны 1 мг/м ³	Фильтрующие противогазы БКФ, респираторы РПГ-67. Устройство для удаления токсичных веществ. Устройство для вентиляции и очистки воздуха. Устройства автоматического контроля и сигнализации.
Азот (N ₂)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения	Концентрация кислорода не менее 18% (объемных)	Респираторы марки РПГ-67. Устройство для вентиляции и очистки воздуха
1,2-дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂)	Сальниковые уплотнения, фланцевые соединения, приямки	ПДК рабочей зоны 10 мг/м ³	Фильтрующие противогазы марки БКФ, респираторы марки РПГ – 67. Устройство для вентиляции и очистки воздуха. Устройство для удаления токсичных веществ. Устройства автоматического контроля и сигнализации.
Шум и вибрация	Насосные и компрессорные установки	Не более 80 дБ	Противошумные наушники. Глушители шума. Виброизолирующие устройства. Устройства автоматического контроля и сигнализации.

Выводы

1. выбрана технология производства 1,2–дихлорэтана, отвечающих всем современным требованиям безопасности и энергоэффективности, а именно высокотемпературное жидкофазное хлорирование этилена на железохлорном катализаторе;
2. проведен расчет материального, теплового балансов и габаритных размеров хлоратора с учетом увеличенной до 180 тыс. т/г мощности производства 1,2-дихлорэтана;
3. показано, что при выбранной технологии выделяющееся в ходе реакции тепло расходуется на испарение и ректификацию продуктов, сточные воды отсутствуют, катализатор образуется непосредственно в реакторе.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!