An aerial photograph of a park area in Saint-Petersburg, Russia. In the foreground, there is a large, ornate fountain with a central column and multiple tiers. To the right, a bridge with several arches spans across a wide river. The background shows more parkland with trees and buildings. The entire image has a light blue tint.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Российский научный центр «Прикладная химия»
Санкт-Петербург.**

Хлорорганические отходы: проблемы и перспективы.

Ласкин Б.М., д.т.н., Малин А.С., к.х.н.,

Малин С.А., аспирант, Цыпин В.Г., к.х.н., Платонова О.В., аспирант.

Актуальность проекта.

Ежегодно в России на предприятиях отрасли образуется около 100 тыс. тонн хлорорганических отходов (ХОО) в год.

По химическому составу ХОО представляет собой смесь предельных и непредельных хлоруглеводородов; токсичность отдельных компонентов соответствует 1-3 классу опасности.

Основные производители ХОО промышленные предприятия по производству хлормономеров и хлорполимеров: (поливинилхлорид (ПВХ), эпихлоргидрин (ЭХГ) и эпоксидные смолы из него. В отрасли в настоящее время работают 8 предприятий:

- 1. ОАО «Усольехимпром», Усолье Сибирское;**
- 2. ОАО «Саянскхимпласт», Саянск;**
- 3. ОАО «Химпром», Волгоград;**
- 4. ОАО «Пласткард», Волгоград;**
- 5. ОАО «Азот», Новомосково;**
- 6. ОАО «Сибур-нефтехим», Дзержинск**
- 7. ОАО «Каустик», Стерлитамак.**
- 8. ЗАО «Хлороформ», Кирово-Чапеек»**

«Разработка технологии переработки хлорорганических отходов промышленных производств хлормономеров и полимеров на их основе»

- Этап 1.** Анализ литературных и технических материалов по проблеме ХОО и разработка лабораторной документации для исследований
Август- октябрь 2008 г.
- Этап 2.** Теоретические и экспериментальные исследование методов переработки ХОО.
Ноябрь – декабрь 2008 г.
- Этап 3.** Разработка технологического процесса переработки ХОО. Техничко-экономическая оценка методов переработки ХОО.
Январь – май 2009 г.
- Этап 4.** Разработка исходных данных для проектирования опытно-промышленной установки переработки ХОО для получением товарной продукции.
Июнь- октябрь 2009г.

Усредненный состав ХОО ОАО «Саянскхимпром» 1998 –2006 г.г.

Компонент	% масс.
1,2 дихлорэтан (ДХЭ)	10-30
1 хлор – 2 бромэтан	0,25-0,5
1,1,2 трихлорэтан	40-70
1;1,2;2 тетрахлорэтан	2-5
Пентахлорэтан	0-0,25
Гексахлорэтан	0,3-1,5
Трихлорэтилен	следы-0,25
Перхлорэтилен (ПХЭ)	2-7
Изомерные дихлорбутаны	0,5-2
Изомерные трихлорбутаны	0,1-3
Изомерные дихлорбутены	0,2-1,5
Тетрахлорбутадиен	0,1-0,5
Гексахлорбутадиен	0,2-0,7
Изомерные трихлоргексены	0,1-1
Хлорбензол	0,5-1,5
Изомерные дихлорбензолы	0,3-1,5
Изомерные трихлорбензолы	0,3-1,0
Изомерные тетрахлорбензолы	0-0,5
Хлорекс	0,1-0,5

Состав ХОО в производстве ПВХ.

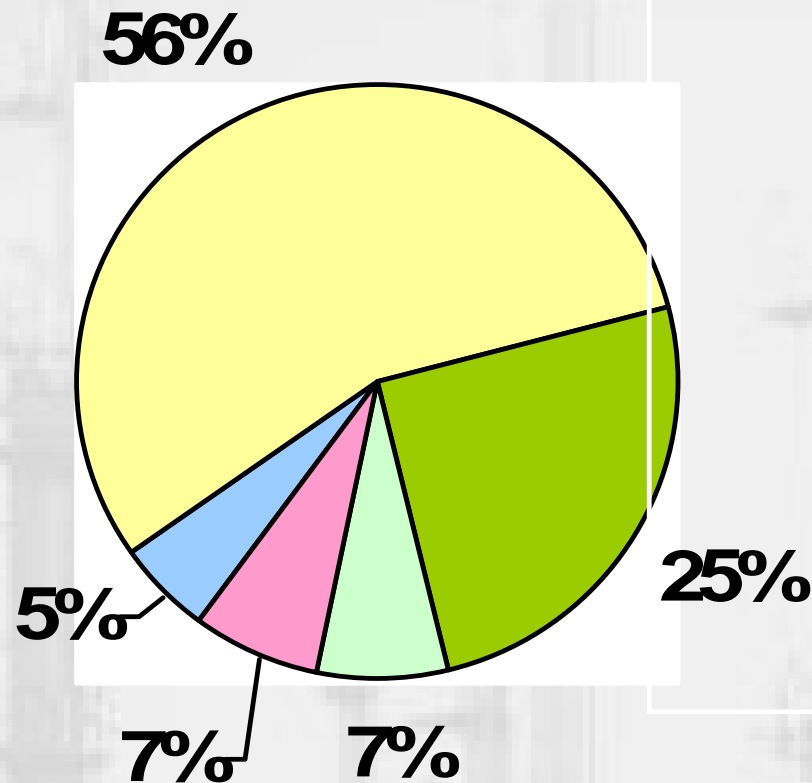
1,1,2,2-тетрахлорэтан

1,1,2-трихлорэтан

1,2-дихлорэтан

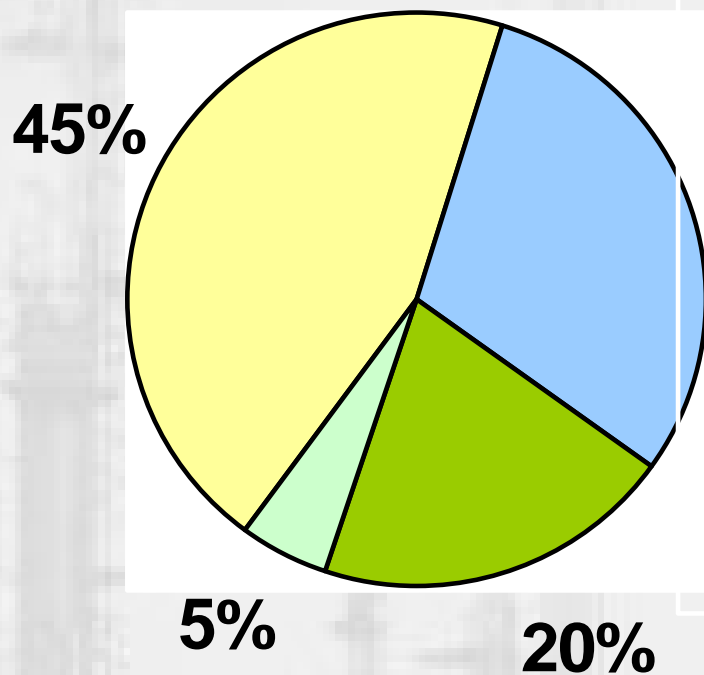
перхлорэтан

остальные



- дихлорбутаны
- дихлорбутены
- дихлорбензолы

Состав ХОО в производстве ЭХГ.



■ дихлорпропаны

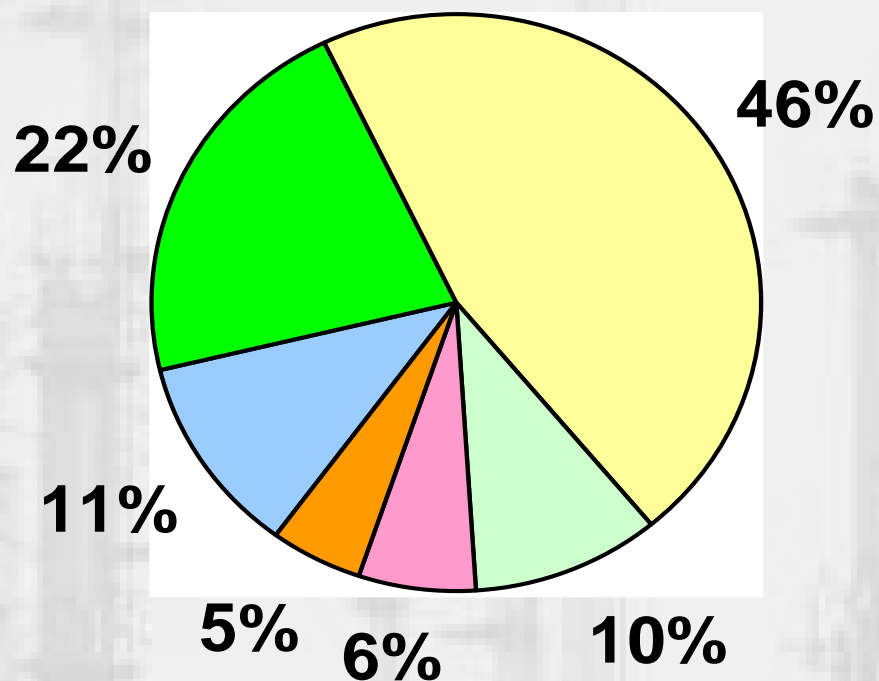
■ дихлорпропены

■ 1,2,3-трихлорпропан

■ остальные

- хлористый аллил
- эпихлоргидрин
- неидентифицированы

Состав ХОО в производстве хлорметанов.



■ хлороформ

■ хлористый метилен

■ четырёххлористый углерод

■ 1,1,2-трихлорэтан

■ перхлорэтилен

■ остальные

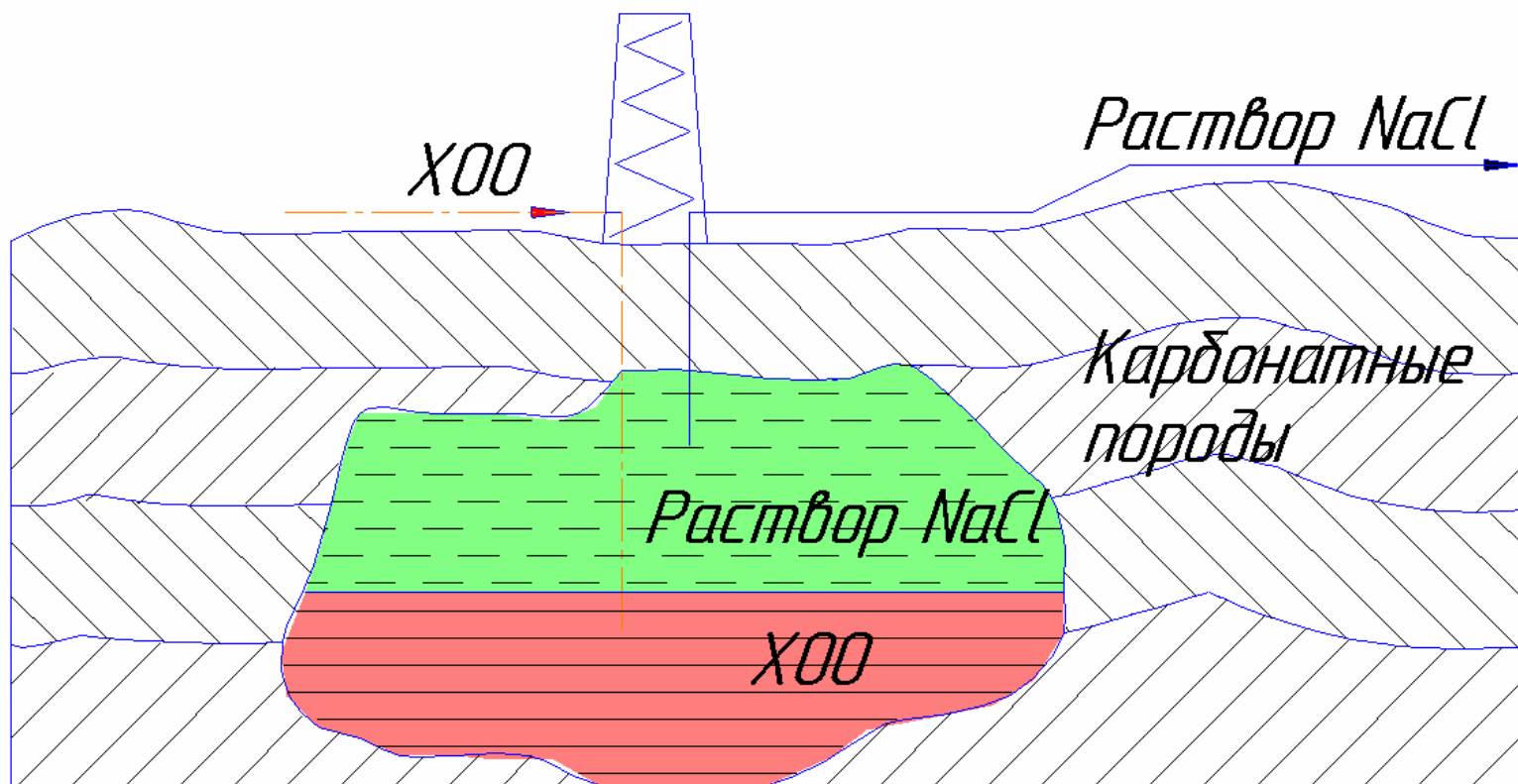
- хлорпропен

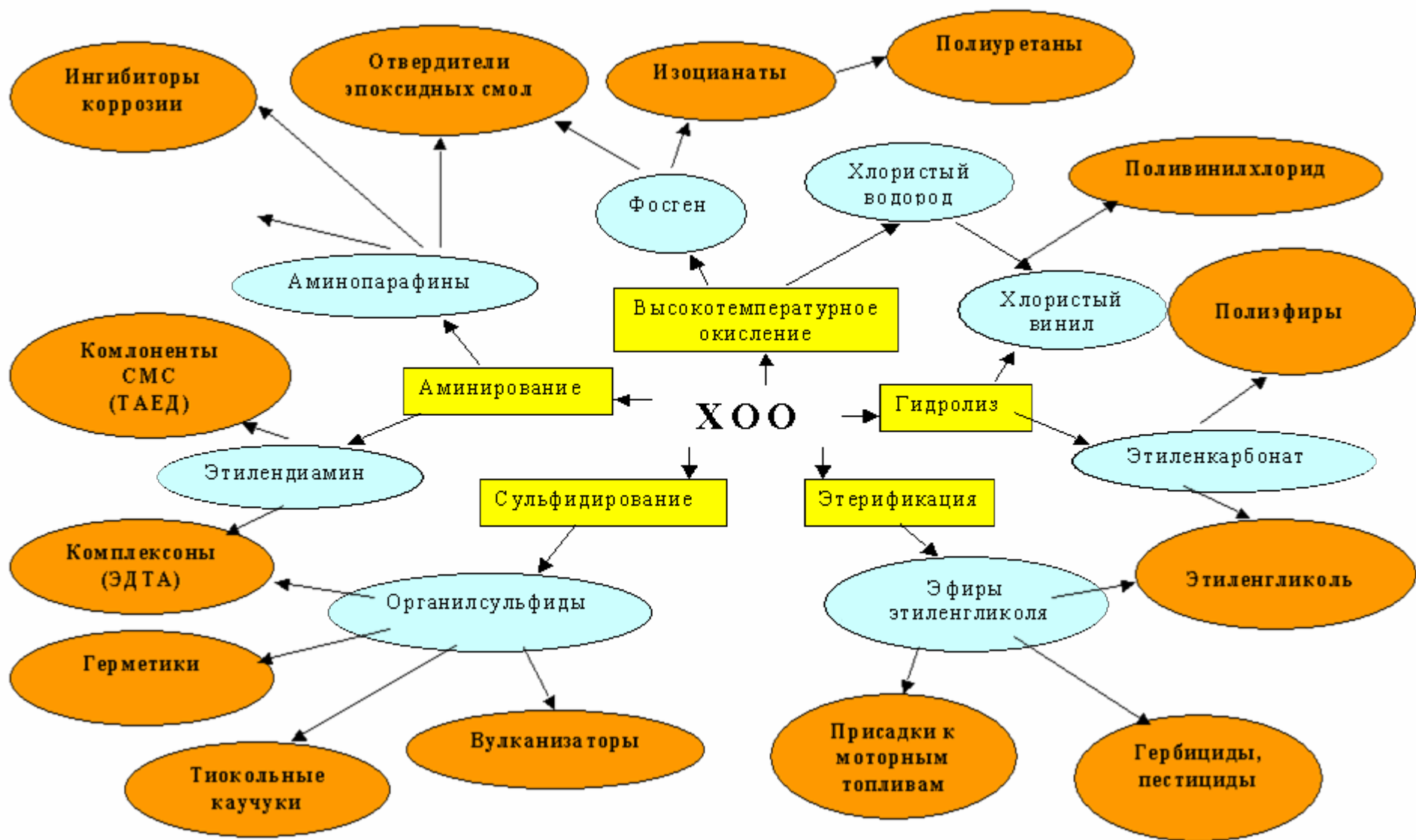
- тетрахлорэтан

- дихлорэтан

- трихлорэтилен

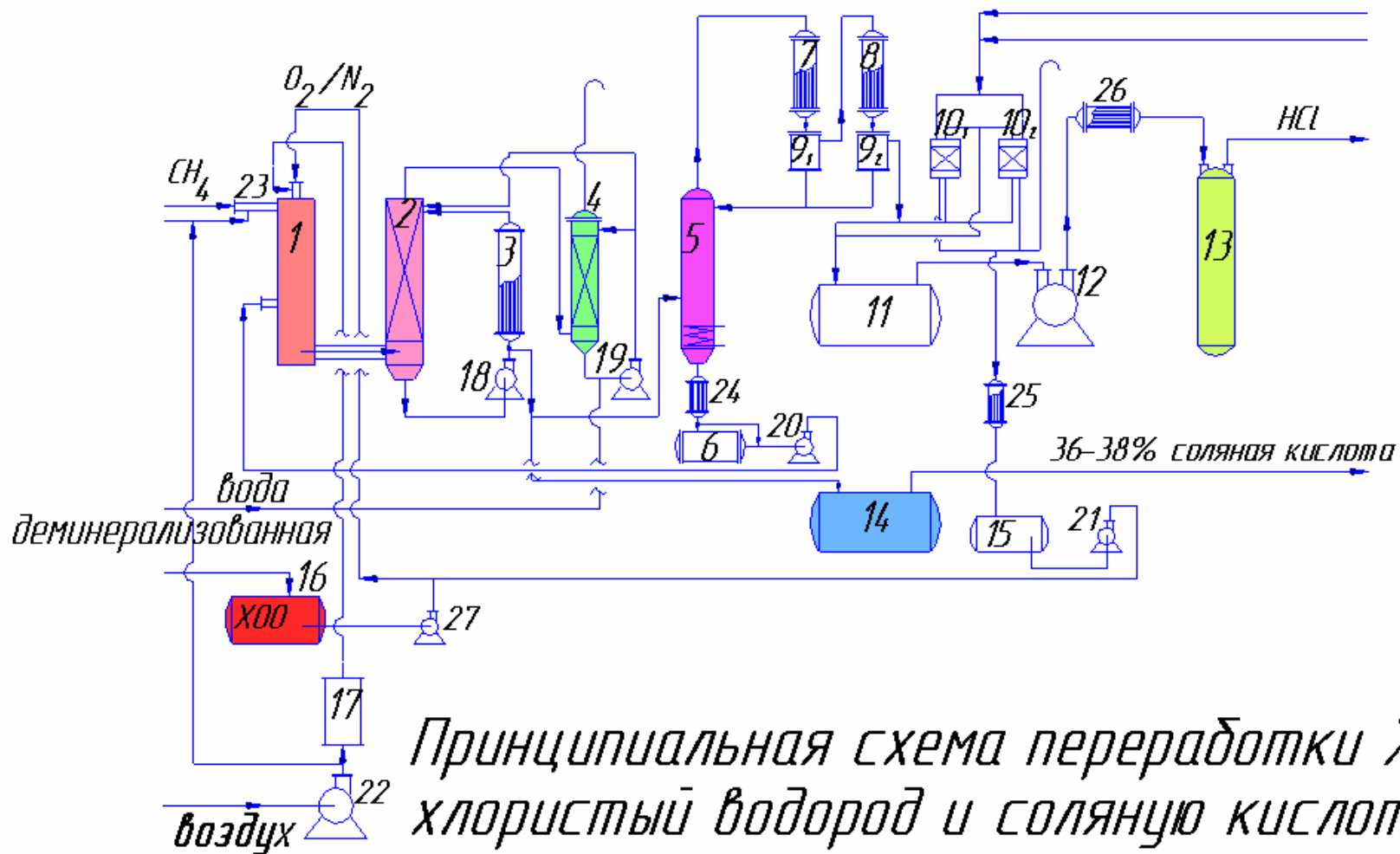
Захоронение ХОО в подземные выработки.





Равновесный состав продуктов окисления ХОО различными окислителями.

Состав исходной смеси		Состав продуктов окисления										Содержание примесей в газе в об. % *10 ⁻⁶			Т _{adiaб} ⁰ К
		CO ₂		HCl		H ₂ O		O ₂		N ₂		CO	Cl ₂	NO _x	
ком-по-нент	% масс	% об	% масс	% об	% масс	% об	% масс	% об	% масс	% об	% масс				
ХОО ² O ₂	45 55	44	54	30	29	16	8	10	9	-	-	75	120	-	2840
ХОО O ₂ N ₂	31 38 31	28	37	19	20	10	6	6	6	37	31	45	110	180	2650
ХОО O ₂ N ₂	37 45 18	34	44	23	24	13	7	8	7	23	19	60	100	120	2780
ХОО 50% H ₂ O ₂	17 83	10	20	7	11	82	67	1	2	-	-	21	50	-	1370
ХОО 67% HNO ₃	30 70	20	33	13	18	54	36	2	3	10	11	38	60	87	1870
ХОО Ca(NO ₃) ₂ *4H ₂ O	22 78	17	20 (31)	-	-	66	31 (48)	5	4 (6)	12	9 (14)	24	70	56	1620



Принципиальная схема переработки ХОО в хлористый водород и соляную кислоту.

НИР 2009г.

- 1. Технико-экономическое обоснование оптимальной технологии комплексной переработки ХОО с получением продукции, востребованной в промышленности.**
- 2. Исходные данные для проектирования опытно-промышленной установки по переработке ХОО с получением продукции, востребованной в промышленности.**