

# *Регенерация серной кислоты из отработанных промышленных растворов*

Тюремнов А.В. вед.инж-технолог, канд. техн.наук

Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, РАН,  
г.Москва

*Производства, где образуются отходы серной кислоты и основные способы их переработки:*

*1) технология органического синтеза ( сульфирование органических соединений ) – термическое разложение сульфированных отходов;*

*2) черная металлургия ( травление металлов ) – нейтрализация известковым раствором- получение коричневого пигмента и гипса;*

*3) цветная металлургия ( сернокислотное разложение рудного сырья, электролиз сульфатных растворов ) – упаривание сернокислых растворов – получение коричневого пигмента и кислоты.*

## *Сернокислотные отработанные и промежуточные растворы:*

- *Гидролизная кислота производства диоксида титана;*
- *Растворы гидрометаллургической переработки промпродуктов цветных металлов;*
- *Растворы электрорафинирования;*
- *Маточники и промывные воды купоросных и сернокислотных цехов;*
- *Травильные растворы;*
- *Отработанный электролит аккумуляторных батарей и др.*

*Экстракционная технология регенерации серной кислоты с использованием в качестве экстрагентов высших алифатических спиртов*

*Экстракция ( extraction) – Извлечение одного или нескольких компонентов, содержащихся в жидкости, при её контакте с другой, не смешивающейся полностью с ней жидкостью.*

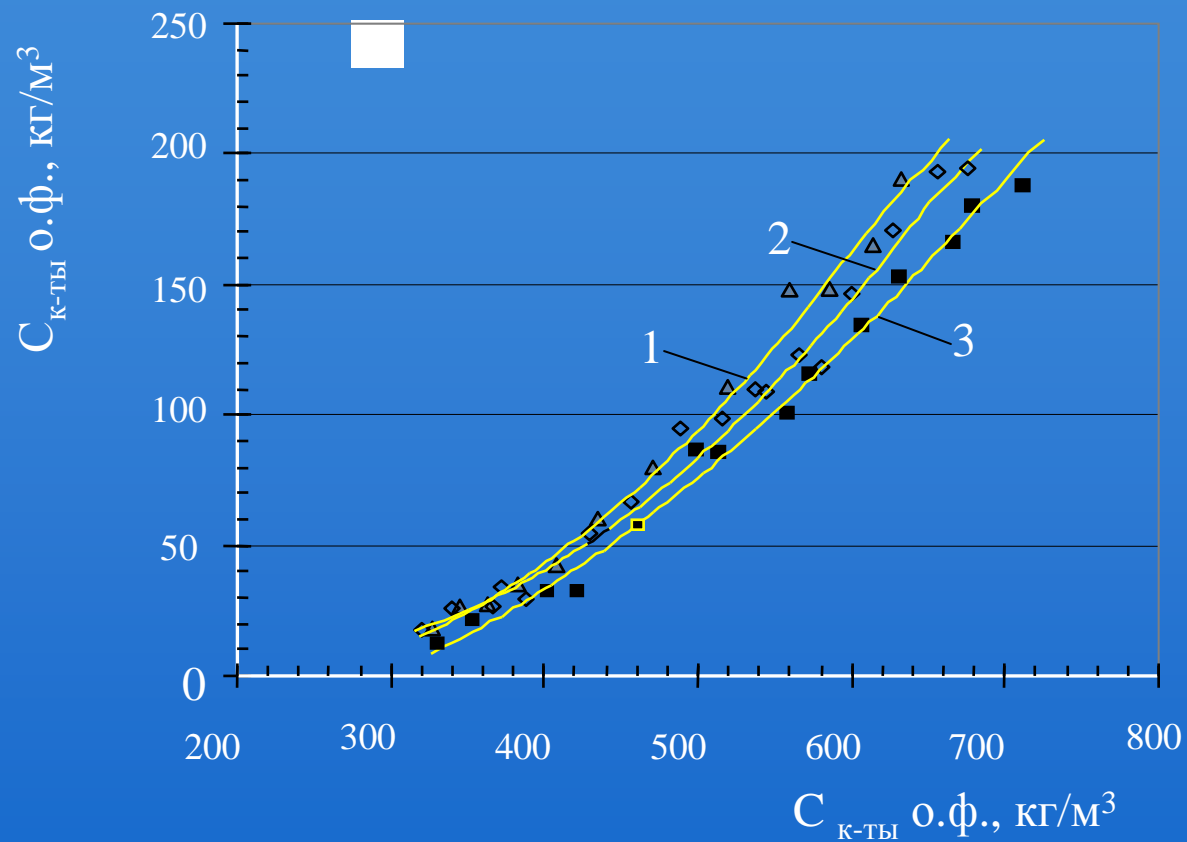
*Исходный продукт – отработанные (грязные) растворы  $H_2SO_4$*

*Экстрагент – высшие алифатические спирты (октанол, его изомеры и смеси)  $C_8H_{17}OH$*

*Конечный продукт – растворы  $H_2SO_4$  различной степени очистки и концентрации*

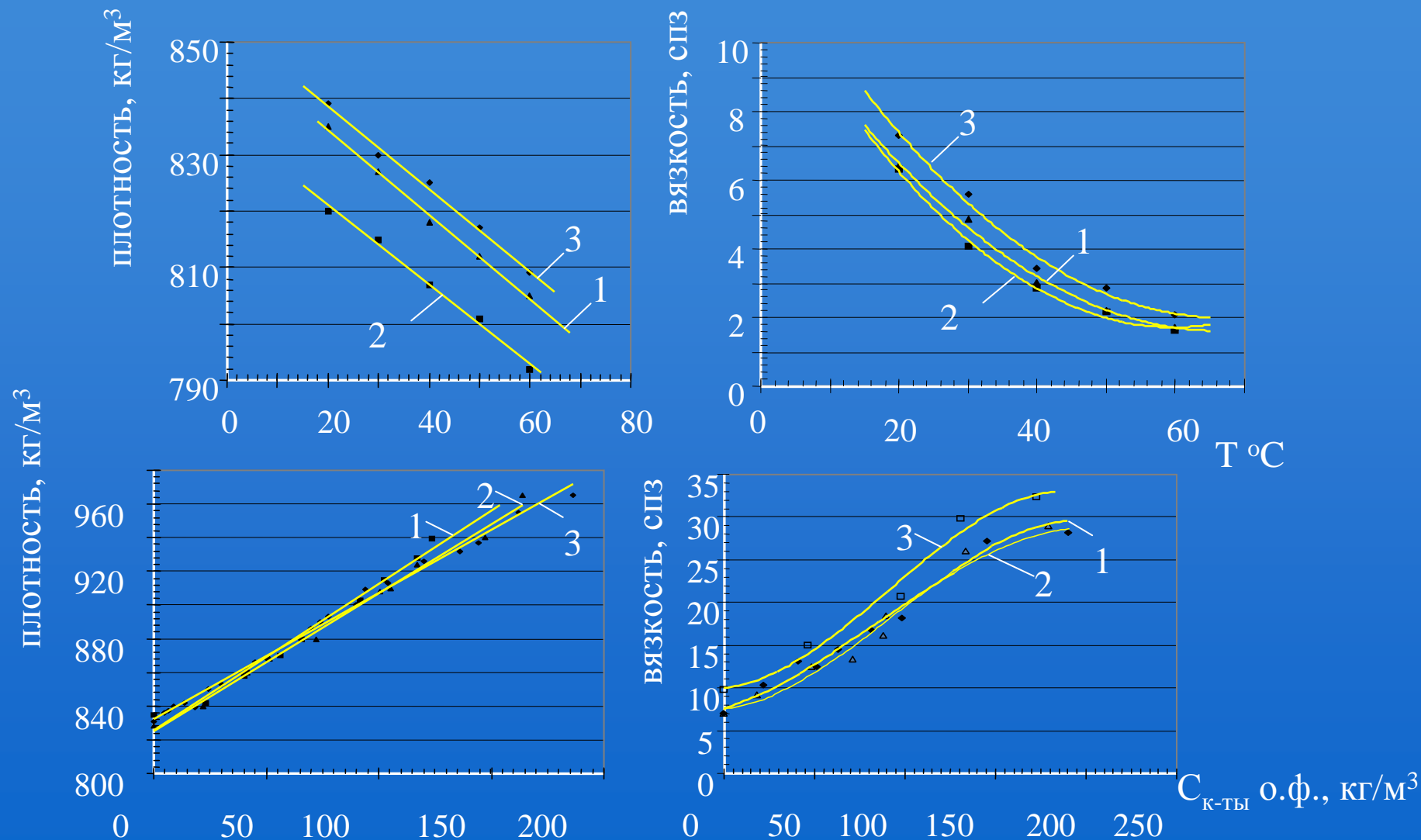
*Регенерированный экстрагент*

## Научные основы экстракционной технологии



Изотермы экстракции серной кислоты октанолом и его изомерами

# Некоторые физико-химические свойства октанолов и экстрактов (1-н-октанол, 2-октанол-2, 3-изо-октанол)



## Схема образования сернокислого отработанного электролита

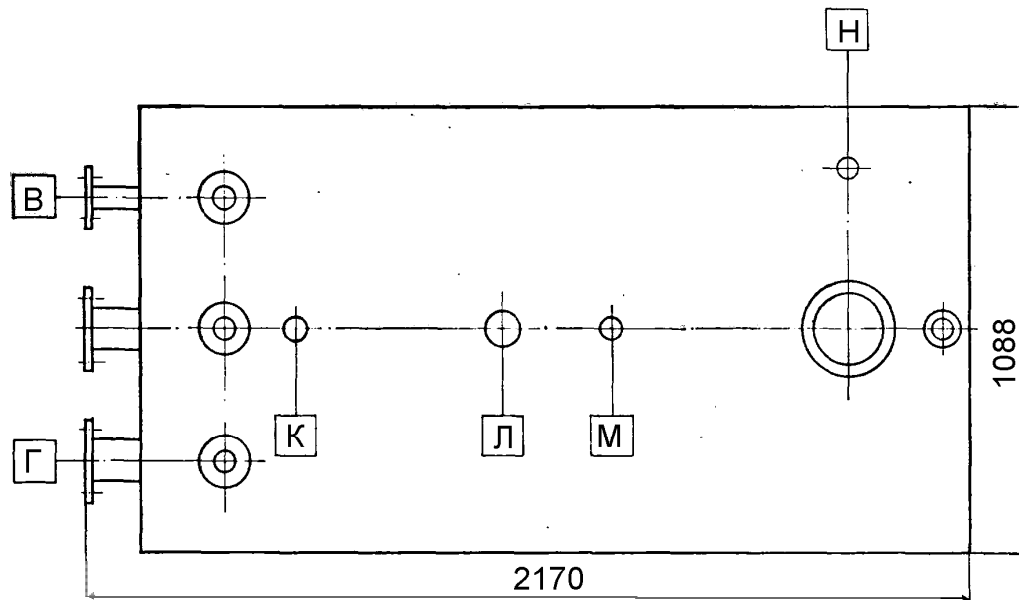
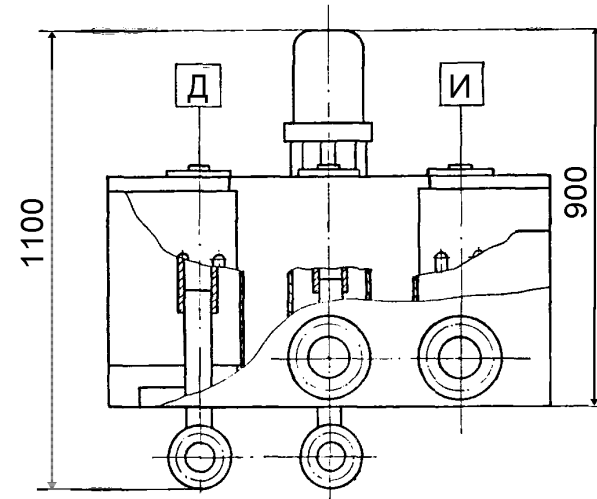
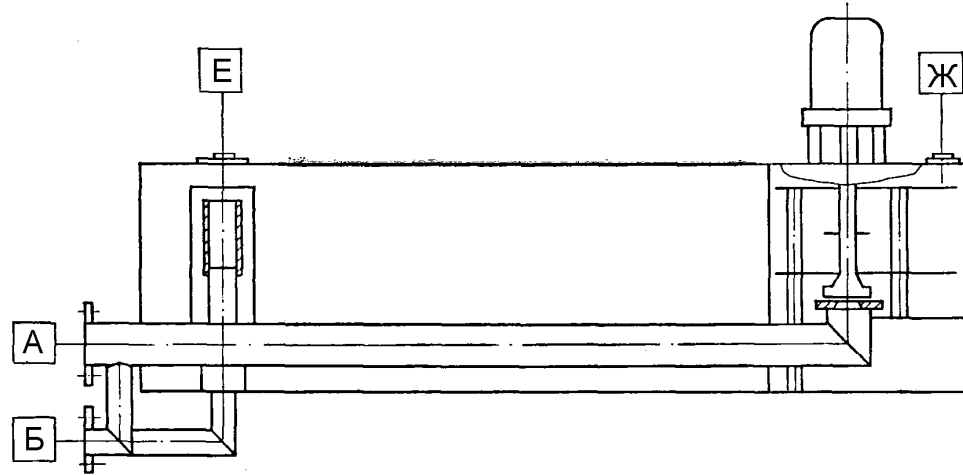


## *Материальные потоки экстракции ОПУ $H_2SO_4$ из отработанного упаренного электролита ЦМ*

№ пото- ка-	Расход часовой		Серная кислота		Никель		Медь	
	вес, кг/час	объём, м <sup>3</sup> /час	кг/час	$C_{к-та}$ , кг/м <sup>3</sup>	кг/час	$C_{Ni}$ , кг/м <sup>3</sup>	кг/час	$C_{Cu}$ , кг/м <sup>3</sup>
1	2 010	1,31	727	555	78,255	59,74	27,389	20,91
2	2 483	2,977	15	5	-	-	-	-
3	1 732	1,16	493	425	77,309	66,65	27,062	23,33
4	2 759	3,111	249	80	0,946	0,304	0,327	0,105
5	726	0,73	-	-	-	-	-	-
6	1 004	0,867	234	270	0,946	1,092	0,327	0,377
7	3 305	3,963	20	5	-	-	-	-
8	1 557	1,068	347	325	76,433	72,11	26,77	25,25
9	3 474	4,044	162	40	0,876	0,217	0,292	0,072
10	643	0,646	-	-	-	-	-	-
11	816	0,73	146	200	0,876	1,2	0,292	0,40
13	1 820	1,588	380	239	1,822	1,147	0,619	0,39



# Конструкция экстрактора ЭСО-1,42-0,70



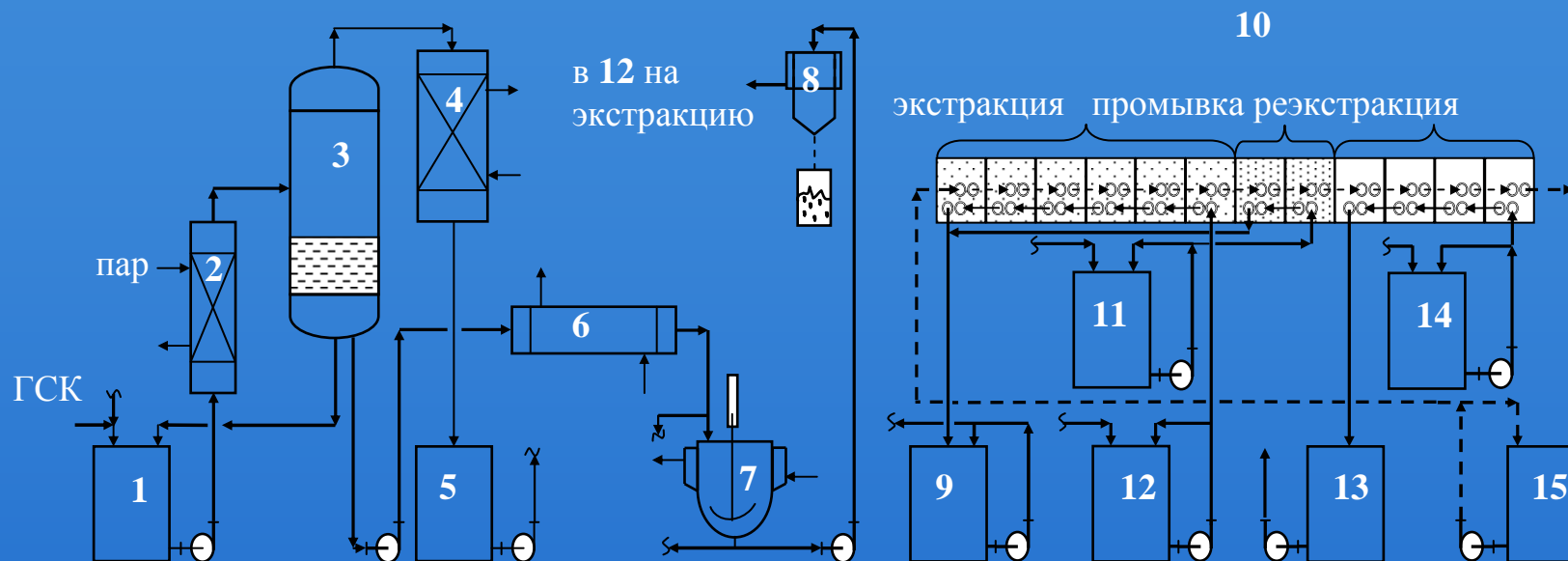
*Принципиальная технологическая схема экстракционной технологии регенерации гидролизной кислоты производства диоксида титана*



## *Материальные потоки участка экстракционной очистки ГСК (производительность по $TiO_2$ – 20тыс т/год)*

№	Поток	Расход		Серная кислота		Примеси, сумма (Fe,Al,Mg,Ti) кг/ч
		Вес, кг/ч	Объем, м <sup>3</sup> /ч	Вес, кг/ч	конц, кг/м <sup>3</sup>	Вес, кг/ч
1	Гидролизная кислота	17 726	13,5	4 455	330	676
2	Объединенный раствор	21 073	16,2	5 416	335	727
7	Исходный раствор	9 571	6,4	5 416	850	76
8	Экстрагент	19 800	23,5	353	15	-
9	Рафинат	4 784	3,8	1 373	360	73
10	Рецикл	3 348	2,7	961	360	51
11	Сбросной раствор	1 436	1,1	1 412	360	22
12	Экстракт	24 585	25,9	4 396	170	3
13	Реэкстрагент	5 580	5,6	-		-
15	Раствор очищ.кислоты	10 365	8,1	4 043	500	3

## Аппаратурно-технологическая схема участка экстракционной очистки гидролизной серной кислоты производства $TiO_2$



Поз.№	наименование	Поз.№	наименование
1	Бак исходного раствора	8	Центрифуга
2	Испаритель	9	Бак рафината
3	Сепаратор	10	Каскад экстракторов
4	Конденсатор	11	Бак исходного промраствора
5	Бак конденсата вт.пара	12	Бак раствора на экстракцию
6	Холодильник	13	Бак реэкстракта
7	Кристаллизатор	14	Бак реэкстрагента
		15	Бак оборотного экстрагента

# Экстракционное лабораторное и промышленное оборудование

