

Год публикации – 2008

Место публикации:

ООО «УГМК-Холдинг». Третья молодежная научно-практическая конференция «Профессиональные знания и навыки молодежи – будущий капитал Компании», г.Верхняя Пышма.

Авторы работы:

Е.М. Горбунов, Л.С. Паникаровских

**ОРГАНИЗАЦИЯ НА СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ
ПРЕДПРИЯТИЙ ООО «УГМК-ХОЛДИНГ» УСТАНОВОК ДЛЯ
ПОЛУЧЕНИЯ УЛУЧШЕННЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СОРТОВ
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ**

Аннотация

В связи с низким качеством серной кислоты, производимой сернокислотными цехами на предприятиях ООО «УГМК-Холдинг», и, естественно, ее малой стоимостью, а также ограниченным сбытом, является актуальной задача утилизации отходящих сернистых газов с получением части продукции в виде улучшенных и специальных сортов серной кислоты, спрос и стоимость которых существенно выше.

Актуальность решаемой проблемы.

В настоящее время на предприятиях ООО «УГМК-Холдинг» производится серная кислота по ГОСТ 2187-77:

- кислота серная техническая, не менее 92,5 % H_2SO_4 ;
- олеум технический, не менее 19,0 % своб. SO_3 .

В действующей технологии производства серной кислоты циклы сушильной башни, олеумного и моногидратного абсорберов взаимосвязаны между собой посредством устройства переточных линий, что обуславливает большое количество примесей в продукционной кислоте, и, в конечном итоге, низкое качество продукции и ограниченный спрос на неё. Учитывая последнее, были разработаны «Мероприятия по организации реализации серной кислоты и сокращению ее производства на период 2007÷2015 года», утвержденные Генеральным директором ООО «УГМК-Холдинг» А.А. Козицыным. Таким образом, задача повышения качества серной кислоты и сокращение объемов ее производства является актуальной и важной на данном этапе развития предприятий Компании.

Постановка задачи.

Поставлена задача рассмотреть для переработки отходящих газов предприятий цветной металлургии вероятные пути ее решения.

Вероятные пути решения задачи:

а) получение гипса как строительного материала.

Производство гипса с использованием технической серной кислоты, содержащей значительное количество вредных примесей (As, Hg, F, тяжелые цветные металлы), обуславливает невозможность использования получаемого гипса в строительстве по санитарно-гигиеническим нормам.

б) получение минеральных кислот, солей и удобрений.

Большие транспортные затраты на сырье, высокая стоимость сырья.

в) получение элементарной серы.

Производство элементарной серы ведет к значительным расходам на природный газ для восстановления сернистого ангидрида, катализатор для проведения конверсии сернистого ангидрида в элементарную серу, химочищенную воду и другие материалы, а также значительным выбросам вредных веществ в отходящих газах данного производства, что обуславливает этот путь как непреемлемый.

г) получение части продукции в виде улучшенных и специальных сортов серной кислоты, обеспечивающих высокое качество выпускаемой продукции и гарантированный сбыт по повышенной стоимости за тонну продукции.

Обоснование выбора метода решения.

Высококачественная серная кислота имеет высокий спрос и в больших количествах применяется в производствах минеральных удобрений, кислот и солей, химволокон, капролактама, двуокиси титана, синтетических красителей, в качестве электролита в свинцовых аккумуляторах и других сферах, следовательно, получение части продукции в виде улучшенных и специальных сортов серной кислоты является перспективным направлением в производстве серной кислоты [3].

Предлагаемая установка получения улучшенных сортов серной кислоты входит в состав действующего производства. Циклы существующего сушильно-абсорбционного отделения и новой установки не взаимосвязаны, то есть исключается смешение кислоты, циркулирующей в цикле этой установки с кислотой, орошающей сушильные башни, олеумные и моногидратные абсорберы основного производства, что исключает поступление примесей в продукционную кислоту новой установки, и, в конечном итоге, обеспечивает возможность получения улучшенных и специальных сортов серной кислоты.

Определенный объем газа после олеумного абсорбера направляется на установку получения улучшенных сортов серной кислоты, где происходит абсорбция серного ангидрида. Для приготовления улучшенного сорта серной кислоты подается химочищенная вода.

Установка для получения улучшенных и специальных сортов серной кислоты состоит из двух циклов:

- цикл моногидратного абсорбера, включающий собственно абсорбер, циркуляционный сборник, насосы, теплообменники, кислотопроводы с арматурой и средствами КИПиА;

- цикл приготовления улучшенного сорта серной кислоты, включающий сборник приготовления высококачественной серной кислоты, насосы, теплообменник, кислотопроводы с арматурой и средствами КИПиА.

Все теплообменники и кислотные коммуникации установки выполняются из специальных кислотостойких сталей. В качестве насадки моногидратного абсорбера применяются кислотостойкие фарфоровые кольца для снижения содержания твердых примесей [1].

К продукционной кислоте добавляется небольшое количество перекиси водорода для окисления органических примесей и осветления кислоты, а также раствор гидразина для расщепления и поглощения остаточного содержания окислов азота [2].

При получении улучшенных и специальных сортов серной кислоты очень важно не допускать увеличения количества примесей в серной кислоте: железа; окислов азота (N_2O_3); хлористых соединений; марганца; тяжелых металлов; органических веществ.

Известно, что окислы азота (NO и NO_2) хорошо поглощаются концентрированной серной кислотой (олеумом), именно поэтому газ, поступающий на установку, отбирается после действующего олеумного цикла [1].

Сравнительная характеристика технической серной кислоты, улучшенных и специальных сортов представлена в таблице 1 [4, 5].

Преимущества метода:

- продукционная серная кислота имеет высокое качество, отвечающая требованиям ГОСТ 667-73 на аккумуляторную кислоту и ГОСТ 2184-77 на улучшенную кислоту;

- метод реализуем как для одинарного контактирования, так и по схеме ДК-ДА;

- высокий спрос на высококачественную серную кислоту;

- стоимость высококачественной серной кислоты существенно превышает стоимость получаемой серной кислоты в настоящее время.

Таблица 1. Сравнительная характеристика технической серной кислоты, улучшенных и специальных сортов

Наименование показателя	Кислота серная аккумуляторная		Кислота серная техническая				
	ГОСТ 667-73		ГОСТ 2184-77				
	Высший сорт	1-й сорт	улучшенная	Контактная		Олеум	
				техническая		улучшенный	технический
		1-й сорт	2-й сорт				
Массовая доля моногидрата (H ₂ SO ₄), %	92-94	92-94	92,5-94	не менее 92,5		не нормируется	
Массовая доля свободного серного ангидрида (SO ₃), %, не более	-	-	-	-	-	24	19
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,005	0,01	0,006	0,02	0,1	0,006	не нормируется
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,02	0,03	0,02	0,05	не нормируется	0,02	не нормируется
Массовая доля окислов азота (N ₂ O ₃), %, не более	0,00003	0,0001	0,00005	не нормируется		0,0002	не нормируется
Массовая доля нитросоединений, %, не более	-	-	не нормируется				
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,00005	0,00008	0,00008	не нормируется		0,00008	не нормируется
Массовая доля хлористых соединений (Cl), %, не более	0,0002	0,0003	0,0001	не нормируется			
Массовая доля марганца (Mn), %, не более	0,00005	0,0001					
Массовая доля суммы тяжелых металлов в пересчете на свинец (Pb), %, не более	0,01	0,01					
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	-	-	0,001	не нормируется		0,0001	не нормируется
Массовая доля меди (Cu), %, не более	0,0005	0,0005	не нормируется				
Массовая доля веществ, восстанавливающих KMnO ₄ , см ³ раствора с (1/5 KMnO ₄)=0,01 моль/дм ³ , не более	4,5	7	не нормируется				
Прозрачность	Должна выдерживать испытания по п. 3.13		Прозрачная без разбавления	не нормируется			

Степень внедрения работы на предприятии, подтверждение экономического эффекта.

Получение части продукции в виде улучшенных и специальных сортов серной кислоты одобрено и согласовано основными заказчиками проекта: ОАО «Святогор», ОАО «Электроцинк».

Например, в ходе разработки технико-экономического обоснования установки получения кислоты серной аккумуляторной в первом отделении СКЦ на ОАО «Святогор» была разработана технологическая схема, основанная на том, что часть серного газа (не более 20 000 $\text{нм}^3/\text{ч}$) после олеумных абсорберов сушильно-абсорбционного отделения основного производства направляется на предложенную установку получения аккумуляторной кислоты, при этом действующее сушильно-абсорбционное отделение работает в нормальном режиме. Технологическая схема установки получения аккумуляторной серной кислоты на ОАО «Святогор» представлена на схеме 1.

Мощность установки получения аккумуляторной серной кислоты составляет 26,1 тыс. т моногидрата в год, или в пересчете на 94 % H_2SO_4 – 27,2 тыс. т в год. Также выполнен расчет экономических показателей: общие затраты составляют около 80 млн.руб, средняя прибыль порядка 240 млн.руб./год, срок окупаемости 2,5 года. Для ОАО «Святогор» будет разрабатываться рабочий проект на установку в 2009 году.

Также выполняется рабочий проект нового сушильно-абсорбционного отделения сернокислотного производства на ОАО «Электроцинк», в составе которого предусматривается установка получения улучшенной серной кислоты. Мощность установки получения улучшенной серной кислоты составляет 129 тыс. т моногидрата в год, или в пересчете на 94 % H_2SO_4 – 134,5 тыс. т в год.

Приведенные технико-экономические показатели показывают, что организация на сернокислотных производствах предприятий Компании установок для получения улучшенных и специальных сортов серной кислоты является целесообразной.

Возможность использования на других предприятиях.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать однозначный вывод, что получение части продукции в виде улучшенных и специальных сортов серной кислоты является перспективным направлением на предприятиях ООО «УГМК-Холдинг».

Список литературы.

1. Амелин А.Г. Технология серной кислоты, Изд. «Химия», М., 1971 г., 496 с.
2. Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технология серной кислоты. – М.: Химия, 1985 г.
3. Справочник сернокислотчика под ред. К.М. Малина, Изд. «Химия», М., 1971 г.
4. ГОСТ 667-73 Кислота серная аккумуляторная. Технические условия
5. ГОСТ 2184-77 Кислота серная техническая. Технические условия

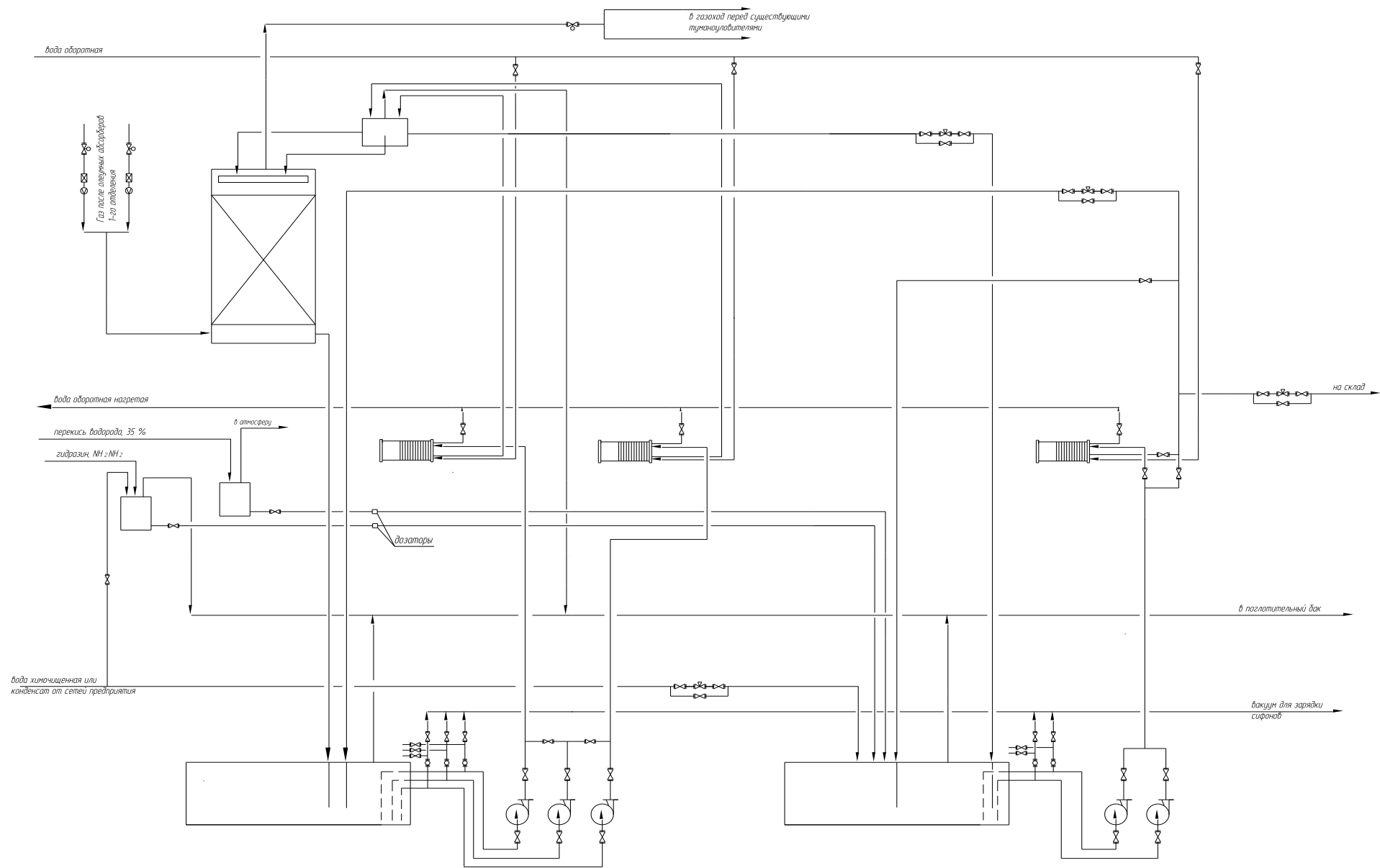


Схема 1. Технологическая схема установки получения аккумуляторной серной кислоты на ОАО "Святогор"