

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности



# Обзор рынка серной кислоты в Республике Казахстан

**3 издание**

Москва  
июль, 2023

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/12/413>

Общее количество страниц: 86 стр.

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

- 1. Базовая** - файл формата PDF - 72 тыс.рублей
- 2. Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 78 тыс.рублей
- 3. Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel - 84 тыс.рублей
- 4. Представительская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 89 тыс.рублей
- 5. Максимальная** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании + презентация, изготовленная на основании данных отчета в .ppt - 109 тыс.рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустранимых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>8</b>
<b>Введение .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Технология производства серной кислоты, используемое в Казахстане сырье .....</b>	<b>13</b>
1.1. Производство серной кислоты из отходящих газов предприятий цветной металлургии.....	16
1.2. Производство серной кислоты путем сжигания серы .....	17
<b>2. Производство серной кислоты в Казахстане.....</b>	<b>21</b>
2.1. Качество выпускаемой продукции .....	21
2.2. Мощности по производству серной кислоты .....	23
2.3. Динамика и объемы производства в 2000-2022 гг. ....	25
2.4. Структура производства.....	27
2.5. Текущее состояние крупнейших производителей серной кислоты в Казахстане.....	30
2.3.1. ТОО «Корпорация «Казахмыс» (Карагандинская обл.) .....	30
2.3.2. ТОО «Казцинк» (г. Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанская обл.) .....	34
2.3.3. ТОО «СКЗ-У» (пос. Жанакорган, Кызылординская обл.) .....	38
2.3.4. ТОО «Казфосфат» (г. Тараз, Жамбылская обл.) .....	40
2.3.5. ТОО «Степногорский ГХК» (г. Степногорск, Акмолинская обл.) .....	43
2.3.6. Проекты по строительству новых сернокислотных производств ..	45
<b>3. Ценовой анализ.....</b>	<b>46</b>
3.1. Цены и индексы цен на серную кислоту на внутреннем рынке Казахстана в 2005-2022 гг. ....	46
3.2. Себестоимость производства серной кислоты в Казахстане .....	48
3.3. Экспортно-импортные цены на серную кислоту в Казахстане в 2005-2022 гг. ....	50
3.4. Прогноз цен на серную кислоту в Казахстане на период до 2030 г. ....	52
<b>4. Внешнеторговые операции с серной кислотой в Казахстане в 2005-2022 гг. ....</b>	<b>54</b>
4.1. Импорт .....	55
4.2. Экспорт .....	59
<b>5. Потребление серной кислоты в Казахстане.....</b>	<b>60</b>
5.1. Баланс производства-потребления в 2007-2022 гг. ....	60
5.2. Структура потребления .....	63
5.3. Основные отрасли и предприятия-потребители серной кислоты .....	65

5.3.1. Текущее состояние урановой промышленности Казахстана и применение серной кислоты в процессе уранодобычи .....	65
АО НАК «Казатомпром» (г. Астана).....	72
5.3.2. Текущее состояние химической промышленности и производства фосфатных минеральных удобрений .....	76
5.3.3. Прочие отрасли, потребляющие серную кислоту.....	80
<b>6. Прогноз производства и потребления серной кислоты в Казахстане на период до 2030 г. ....</b>	<b>81</b>
<b>Приложение. Адресная книга крупнейших предприятий-производителей и потребителей серной кислоты в Казахстане .....</b>	<b>85</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Предприятия Казахстана, располагающие мощностями по выпуску серы, и применяемые ими технологии
- Таблица 2. Требования к качеству серной кислоты (ГОСТ 2184-77)
- Таблица 3. Предприятия Казахстана, располагающие мощностями по выпуску серной кислоты
- Таблица 4. Производство серной кислоты предприятиями Казахстана в 2007-2022 гг., тыс. т
- Таблица 5. Производственные показатели ТОО «Корпорация Казахмыс» в 2020-2021 гг.
- Таблица 6. Производство основных видов продукции ТОО «Казцинк» в 2020-2022 гг.
- Таблица 7. Объемы производства фосфатных минеральных удобрений и потребления серной кислоты ТОО «Казфосфат» в 2015-2022 гг. и прогноз на период до 2030 г., тыс. т
- Таблица 8. Импорт серной кислоты в Казахстане в 2015-2022 г. по странам-поставщикам, тыс. т, тыс. \$
- Таблица 9. Крупнейшие казахстанские покупатели российской серной кислоты в 2021-2022 гг., тыс. т
- Таблица 10. Крупнейшие российские предприятия-поставщики серной кислоты в Казахстан в 2021-2022 гг., тыс. т, %
- Таблица 11. Экспорт серной кислоты в Казахстане в 2015-2022 гг. по странам-получателям, тыс. т, тыс. \$
- Таблица 12. Баланс производства-потребления серной кислоты в Казахстане в 2007-2022 гг., тыс. т, %
- Таблица 13. Структура потребления серной кислоты в Казахстане в 2020-2022 гг., тыс. т, %
- Таблица 14. Крупнейшие месторождения урана в Казахстане
- Таблица 15. Крупнейшие СП АО НАК «Казахатомпром»
- Таблица 16. Индексы производства в основных потребляющих серную кислоту отраслях в Казахстане в 2007-2022 гг., % к пред. году
- Таблица 17. Прогноз производства серной кислоты в Казахстане по предприятиям на период до 2030 г., тыс. т

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Сферы применения серной кислоты
- Рисунок 2. Технологическая схема производства серной кислоты из серы
- Рисунок 3. Динамика производства серы в Казахстане в 2000-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 4. Распределение мощностей по производству серной кислоты в Казахстане по корпорациям, %
- Рисунок 5. Динамика производства серной кислоты в Казахстане в 2000-2022 гг., тыс. т, % к пред. году
- Рисунок 6. Доля выпуска серной кислоты странами СНГ от общего объема производства в 1995-2022 гг., %
- Рисунок 7. Структура производства серной кислоты в Казахстане по производителям в 2022 г., %
- Рисунок 8. Динамика производства серной кислоты в Казахстане по корпорациям в 2007-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Динамика производства серной кислоты медеплавильными заводами корпорации «Казахмыс» в 2007-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Динамика производства серной кислоты ТОО «Казцинк» в 2007-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Динамика производства серной кислоты ТОО «СКЗ-У» в 2012-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 12. Динамика производства серной кислоты ТОО «Казфосфат» в 2013-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 13. Индексы цен на материально-техническую продукцию, приобретаемую промышленными предприятиями Казахстана в 2005-2021 гг. (на конец года % к декабрю пред. года)
- Рисунок 14. Индексы цен на серную кислоту, приобретаемую промышленными предприятиями Казахстана в 2020-2021 гг. (% к пред. месяцу)
- Рисунок 15. Динамика среднегодовых экспортно-импортных цен на серную кислоту в Казахстане в 2005-2022 гг., \$/т
- Рисунок 16: Прогноз цен на серную кислоту в Казахстане на период до 2030 г., тыс. тенге за тонну
- Рисунок 17. Динамика внешнеторговых операций с серной кислотой в Казахстане в 2005-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 18. Крупнейшие регионы-получатели российской серной кислоты в Казахстане в 2022 г., %
- Рисунок 19. Динамика основных показателей рынка серной кислоты в Казахстане в 2007-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 20. Структура потребления серной кислоты в Казахстане, %
- Рисунок 21. Структура глобальной добычи урана по странам, %
- Рисунок 22. Урановые месторождения Казахстана
- Рисунок 23. Схема добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания

Рисунок 24. Динамика добычи урановых руд в Казахстане в 2003-2022 гг., тыс. т

Рисунок 25. Региональная структура добычи урановых руд в Казахстане, %

Рисунок 26. Добыча урановой руды в пересчете на уран АО НАК «Казатомпром» в 2009-2022 гг., тыс. т

Рисунок 27. Доходы от реализации продукции АО «НАК «Казатомпром» в 2009-2022 гг., млрд тенге

Рисунок 28. Динамика производства минеральных удобрений в Казахстане в 2007-2022 гг., тыс. т

Рисунок 29. Прогноз производства и потребления серной кислоты в Казахстане на период до 2030 г., тыс. т

## Аннотация

Настоящий отчет является **третьим изданием** исследования рынка серной кислоты Казахстана.

Мониторинг рынка ведется с **2005 года**.

**Цель исследования** – анализ казахстанского рынка серной кислоты.

**Объект исследования** – серная кислота.

Представленная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались **базы данных ООН (UNdata)**, Агентства по статистике Республики Казахстан, таможенной статистики РФ и официальной статистики железнодорожных перевозок РФ; материалы отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей серной кислоты Казахстана, а также база данных «Инфомайн».

**Хронологические рамки исследования:** 2000-2022 гг.; прогноз – 2023-2030 гг.

**География исследования:** Республика Казахстан – комплексный подробный анализ рынка.

**Отличительной особенностью** настоящего исследования является сравнение показателей себестоимости и рентабельности производства серной кислоты при использовании различного сырья (серы и отходящих газов промышленных производств).

Отчет состоит из **6 частей**, содержит **86 страниц**, в том числе **17 таблиц**, **29 рисунков** и приложение.

**В первой главе** отчета приводится краткая характеристика технологии производства серной кислоты, данные об используемом в Казахстане сырье, себестоимости и рентабельности производства.

**Вторая глава** посвящена анализу производства серной кислоты в Казахстане в 2000-2022 гг. Приведены данные об объемах и структуре производства, рассмотрено текущее состояние крупнейших предприятий-производителей. Также приведена информация о реализуемых проектах по строительству новых сернокислотных заводов.

**В третьей главе** представлен ценовой анализ рынка серной кислоты. Дана динамика цен на внутреннем рынке Казахстана, а также экспортно-импортных цен в 2005-2022 гг. Кроме того, приведен прогноз цен на серную кислоту в Казахстане на период до 2030 г.

**В четвертой главе** отчета проанализированы внешнеторговые операции с серной кислотой в Казахстане в 2005-2022 гг. Приведены статистические данные об объемах внешнеторговых операций, региональная структура экспорта и импорта реагента.

**Пятая глава** посвящена анализу потребления серной кислоты в Казахстане в 2007-2022 гг. В данном разделе приведен баланс производства-потребления, оценена отраслевая структура потребления, описано текущее

состояние потребляющих отраслей и крупнейших предприятий-потребителей серной кислоты.

**В шестой**, заключительной, главе приведен прогноз развития рынка серной кислоты в Казахстане на период до 2030 г.

В приложении приведены контактные данные крупнейших предприятий-производителей и потребителей серной кислоты в Казахстане.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка серной кислоты – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке серной кислоты.

## Введение

**Серная кислота** существует в природе как самостоятельное химическое соединение ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), а также в виде его водных растворов ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ).

Чистая серная кислота, именуемая **моногидратом**, представляет собой бесцветную маслянистую жидкость без запаха плотностью  $1,83 \text{ г/см}^3$  (при  $20^\circ\text{C}$ ). Вещество пагубным образом действует на растительные и животные ткани, отнимая у них воду, вследствие чего они обугливаются. Плавится чистая серная кислота при  $10,31^\circ\text{C}$ , а при  $279,6^\circ\text{C}$  закипает с разложением, образуя пары серного газа.

С водой и триоксидом серы вещество смешивается во всех соотношениях, причем при разбавлении соединения водой происходит сильное разогревание, сопровождающееся разбрызгиванием жидкости.

Серная кислота является одной из самых сильных кислот. В водных растворах она практически полностью диссоциирует на ионы  $\text{H}^+$  (точнее,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ) и  $\text{SO}_4^{2-}$ . В целом, физические свойства водных растворов серной кислоты, такие, как плотность, температура кристаллизации и кипения, зависят от их состава. Так, температура кипения водных растворов серной кислоты повышается с ростом ее концентрации и достигает максимума в  $338,8^\circ\text{C}$ , образуя при этом азеотропную смесь состава  $98,3\% \text{ H}_2\text{SO}_4$  и  $1,7\% \text{ H}_2\text{O}$ .

Растворы  $\text{SO}_3$  в серной кислоте, образующие два соединения ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$ ), называются **олеумом**. Температура кипения олеума понижается с ростом содержания  $\text{SO}_3$ .

Серная кислота является довольно сильным окислителем, что проявляется особенно ярко при нагревании. Соединение окисляет многие металлы (Cu, Hg и др.), углерод – до  $\text{CO}_2$ , серу – до  $\text{SO}_2$ , а также HI и HBr – до свободных галогенов. При этом сама серная кислота восстанавливается до  $\text{SO}_2$ , а наиболее сильными восстановителями – до S и  $\text{H}_2\text{S}$ .

Концентрированная  $\text{H}_2\text{SO}_4$  частично восстанавливается водородом ( $\text{H}_2$ ), из-за чего не может применяться с целью его сушки.

Разбавленная серная кислота взаимодействует со всеми металлами, находящимися в электрохимическом ряду напряжений левее водорода. Окислительные свойства для разбавленной серной кислоты не характерны.

Серная кислота образует несколько рядов солей: средние (сульфаты) с анионом  $\text{SO}_4^{2-}$ , кислые (гидросульфаты) с анионом  $\text{HSO}_4^-$  и основные, содержащие наряду с анионом  $\text{SO}_4^{2-}$  группы  $\text{OH}^-$ , а также эфиры, в ряду которых различают диалкил(диарил)сульфаты  $(\text{RO})_2\text{SO}_2$  (полные эфиры) и кислые эфиры  $\text{ROSO}_2\text{OH}$ .

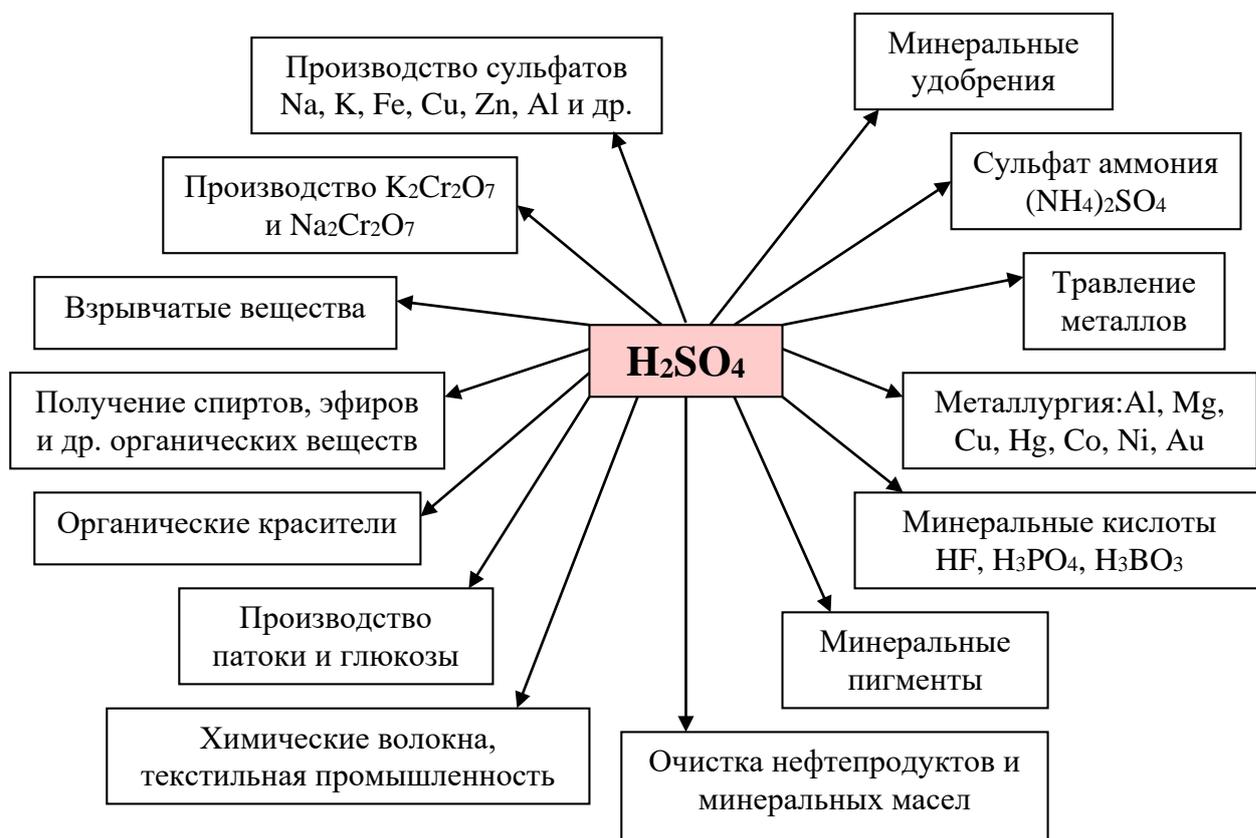
Серная кислота – один из основных многотоннажных продуктов химической промышленности. Ее применяют в различных отраслях народного хозяйства, поскольку она обладает комплексом особых свойств, облегчающих ее технологическое использование. Серная кислота не дымит, не имеет цвета и запаха, при обычной температуре находится в жидком состоянии, в

концентрированном виде не корродирует черные металлы. В то же время, серная кислота относится к числу сильных минеральных кислот, образует многочисленные устойчивые соли и дешева.

Промышленность выпускает техническую, аккумуляторную и реактивную серную кислоту. Эти виды кислоты отличаются по назначению и содержанию основного компонента и примесей.

Серную кислоту применяют в производстве минеральных удобрений, как электролит в свинцовых аккумуляторах, для получения различных минеральных кислот и солей, химических волокон, красителей, дымообразующих и взрывчатых веществ, в металлургии, нефтяной, лакокрасочной, текстильной, кожевенной и других отраслях промышленности. Ее используют в промышленном органическом синтезе в реакциях дегидратации (получение различных эфиров), гидратации (этанол из этилена), сульфирования (синтетические моющие средства и красители), алкилирования (получение изооктана, капролактама, полиэтиленгликоля) и др. (рисунок 1).

**Рисунок 1. Сферы применения серной кислоты**



*Источник: обзор специальной литературы*

Серную кислоту получают на предприятиях цветной металлургии, заводах по производству фосфатных удобрений и заводах-производителях серной кислоты. Мировое производство серной кислоты в настоящее время достигает 260 млн т в год.

***Самый крупный потребитель серной кислоты в мире – производство минеральных удобрений.***

Выпуск фосфатных минеральных удобрений и средств химической защиты растений использует порядка 70-75% серной кислоты, производимой во всем мире. По 10% моногидрата расходуется для выпуска прочей химической продукции и выщелачивания руд. Также крупными потребителями моногидрата являются такие отрасли, как производство РТИ и пластиков и целлюлозно-бумажная промышленность, потребляющие около 5% реагента.

Серная кислота и олеум – чрезвычайно агрессивные вещества. Они поражают дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки, вызывают затруднение дыхания. ПДК аэрозоля серной кислоты в воздухе рабочей зоны – 1,0 мг/м<sup>3</sup>, среднесуточная в атмосфере воздуха – 0,1 мг/м<sup>3</sup>, а максимальная разовая – 0,3 мг/м<sup>3</sup>. Аэрозоль серной кислоты может образовываться в атмосфере в результате выбросов химических и металлургических производств, содержащих оксиды серы, и выпадать в виде кислотных дождей.

## Технология производства серной кислоты, используемое в Казахстане сырье

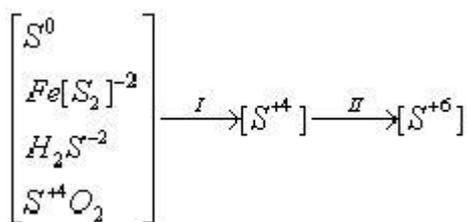
Сырьем в производстве серной кислоты могут быть элементарная сера и различные серосодержащие соединения, из которых может быть получена сера или непосредственно оксид серы (IV). Природные залежи самородной серы невелики, хотя кларк ее равен 0,1%. Чаще всего сера находится в природе в форме сульфидов металлов и сульфатов металлов, а также входит в состав нефти, каменного угля, природного и попутного газов. Значительные количества серы содержатся в виде оксида серы в топочных газах и газах цветной металлургии и в виде сероводорода, выделяющегося при очистке горючих газов.

Таким образом, сырьевые источники производства серной кислоты достаточно многообразны, хотя долгое время в качестве сырья использовали преимущественно элементарную серу и железный колчедан. Ограниченное использование таких видов сырья, как топочные газы тепловых электростанций и газы медеплавильного производства, объясняется низкой концентрацией в них оксида серы (IV). Однако в последние десятилетия в связи с ужесточением требований к содержанию диоксида серы в выбросах газов промышленных предприятий, необходимость улавливания  $SO_2$  и связывания его в серную кислоту приводит к увеличению доли отходящих газов в балансе сырья для выработки  $H_2SO_4$ . Все большее количество данного продукта в мире вырабатывается на базе отходящих газов цветной металлургии и газов, образующихся при переработке нефти, в то время, как пирит уже практически не используют.

В общей схеме сернокислотного производства существенное значение имеют 2 первые стадии – подготовка сырья и его сжигание или обжиг. Их содержание и аппаратное оформление существенно зависят от природы сырья, которая в значительной степени, определяет сложность технологического производства серной кислоты.

***Себестоимость серной кислоты складывается, по-существу, из трех элементов: затрат на серосодержащее сырье, расходов по его доставке на сернокислотный завод и затрат на переработку сырья в серную кислоту. Таким образом, себестоимость, прежде всего, существенно зависит от вида перерабатываемого сырья, так как стоимость серы в различном сырье неодинакова.***

В целом производство серной кислоты из серосодержащего сырья включает несколько химических процессов, в которых происходит изменение степени окисления сырья и промежуточных продуктов. Это может быть представлено в виде следующей схемы:



где I – стадия получения печного газа (оксида серы (IV)),

II – стадия каталитического окисления оксида серы (IV) до оксида серы (VI) и абсорбции его (переработка в серную кислоту).

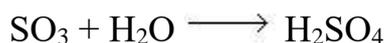
В реальном производстве к этим химическим процессам добавляются процессы подготовки сырья, очистки печного газа и другие механические и физико-химические операции. В общем случае производство серной кислоты может быть выражено в следующем виде:



Необходимость первой стадии отпадает при использовании в качестве сырья отходящих газов, так как в этом случае обжиг сульфидов является одной из стадий других технологических процессов. Поэтому стоимость серы в отходящих газах металлургической промышленности не учитывается, кроме того, отпадают расходы на транспортирование сырья.

Конкретная технологическая схема производства серной кислоты, как уже отмечалось, зависит от вида сырья, особенностей каталитического окисления оксида серы (IV), наличия или отсутствия стадии абсорбции оксида серы (VI). В зависимости от того, как осуществляется процесс окисления  $SO_2$  в  $SO_3$ , различают 2 основных метода получения серной кислоты: контактный и нитрозный.

В *контактном методе* получения серной кислоты процесс окисления  $SO_2$  в  $SO_3$  проводят на твердых катализаторах. Затем триоксид серы переводят в серную кислоту на последней стадии процесса – абсорбции триоксида серы, которую упрощенно можно представить уравнением реакции:



При проведении процесса по *нитрозному (башенному) методу* в качестве переносчика кислорода используют оксиды азота. Окисление диоксида серы осуществляется в жидкой фазе и конечным продуктом является серная кислота.

В настоящее время в промышленности в основном применяют контактный метод получения серной кислоты, позволяющий использовать аппараты с большей интенсивностью.

На сегодняшний день производительность типовых технологических линий по производству серной кислоты контактным способом составляет 180 тыс. т в год. Замена их линиями мощностью 360 тыс. т кислоты в год позволяет снизить удельные капитальные затраты на ее производство на 30%, а себестоимость продукции на 20%.

## 1.1. Производство серной кислоты из отходящих газов предприятий цветной металлургии

Проблема комплексного использования сырья актуальна для современных промышленных предприятий. Наиболее прогрессивной формой организации производства является комбинирование нескольких производств на основе комплексного использования одного и того же сырья.

Типичным примером такого комбинирования является объединение заводов цветной металлургии с химическими, в первую очередь с сернокислотными.

При обжиге руд цветных металлов (медных, цинковых, свинцовых) или их концентратов образуются газы, содержащие  $SO_2$ . При получении, например, 1 т меди можно получить сернистого ангидрида в количестве, эквивалентном 10 т серной кислоты. При этом сырье для серной кислоты получается без затрат на строительство и эксплуатацию печного отделения сернокислотного цеха, отбросные сернистые газы утилизируются, что оздоравливает среду на металлургических заводах и в близлежащих районах, а капиталовложения на общезаводское хозяйство сокращаются на 60-70%.

Благодаря этому себестоимость серной кислоты из отходящих газов цветной металлургии в 2 раза меньше, чем полученной на самостоятельном предприятии из колчедана или серы.

В связи с этим в последние годы глобальное производство кислоты из газов цветной металлургии непрерывно расширяется.

***В Казахстане технология производства серной кислоты из отходящих газов цветной металлургии контактным методом реализована на предприятиях ТОО «Корпорация Казахмыс» и ТОО «Казцинк».***