

**DEVELOPMENT OF ENERGY EFFICIENT PRODUCTION OF
AMMONIUM SULPHATE SOLUTION BY COMBINATION OF
TECHNOLOGIES FOR USED SULFURIC ACID UTILIZATION**
**Kholmurodov Zh.E.¹, Rajabov R.², Sherkuziev D.Sh.³, Namazov Sh.S.⁴,
Tuychiyeva U.I.⁵ (Republic of Uzbekistan)**
Email: Kholmurodov517@scientifictext.ru

¹*Kholmurodov Zhamshidbek Erkinovich - Junior Researcher;*

²*Radjabov Ruzmat - Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,
LABORATORY OF PHOSPHATE FERTILIZERS,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY
ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
TASHKENT;*

³*Sherkuziev Doniyor Shermamatovich - Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
NAMANGAN ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE, NAMANGAN;*

⁴*Namazov Shafoat Sattarovich - Doctor of Technical Sciences, Professor,
Academician;*

⁵*Tuychiyeva Umida Israilovna - Junior Researcher,
LABORATORY OF PHOSPHATE FERTILIZERS,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY
ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *a technology has been developed for the production of ammonium sulfate on the basis of unsaturationless and conversion schemes for the production of an improved energy-efficient and simplified production scheme, which makes it possible to use the heat of the neutralization reaction of spent sulfuric acid with ammonia to concentrate a part of the ammonium sulfate solution from the conversion stage to its evaporation, and which consists of interconnected compartments (nodes):*

- one-stage neutralization of spent sulfuric acid with gaseous synthetic ammonia;*
- liquid conversion of finely ground natural gypsum with a 50% solution of ammonium carbonate, where an easily filtered suspension of solid calcium carbonate in the liquid phase is obtained, which is a 35-40% aqueous solution of ammonium sulfate.*

Keywords: *impurities, sulfuric acid, ammonium sulfate, utilization, unsaturation scheme.*

**РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА
РАСТВОРА СУЛЬФАТА АММОНИЯ КОМБИНАЦИЕЙ
ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННОЙ СЕРНОЙ
КИСЛОТЫ**

**Холмуродов Ж.Э.¹, Раджабов Р.², Шеркузиев Д.Ш.³, Намазов Ш.С.⁴,
Туйчиева У.И.⁵ (Республика Узбекистан)**

¹*Холмуродов Жамиидбек Эркинович - младший научный сотрудник;*

²*Раджабов Рузмат - кандидат технических наук, старший научный
сотрудник,*

*лаборатория фосфорных удобрений,
Институт общей и неорганической химии
Академия наук Республики Узбекистан,
г. Ташкент;*

³*Шеркузиев Дониёр Шермаматович – кандидат технических наук,
доцент,*

*кафедра химической технологии,
Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган;*

⁴*Намазов Шафоат Саттарович - доктор технических наук, профессор,
академик, заведующий лабораторией;*

⁵*Туйчиева Умида Исраиловна - младший научный сотрудник,
лаборатория фосфорных удобрений,*

*Институт общей и неорганической химии
Академия наук Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: разработана технология получения сульфата аммония на основе бессатураторной и конверсионной схем производства усовершенствованной энергоэффективной и упрощенной схемы производства, позволяющей использовать тепло реакции нейтрализации отработанной серной кислоты аммиаком для концентрирования части раствора сульфата аммония со стадии конверсии, до ее выпарки, и которая состоит из связанных между собой отделений (узлов):

- одноступенчатая нейтрализация отработанной серной кислоты газообразным синтетическим аммиаком;
- жидкостная конверсия тонкоизмельченного природного гипса 50%-ным раствором карбоната аммония, где получается легкофильтрующаяся суспензия твердого карбоната кальция в жидкой фазе, которая представляет собой 35-40%-ный водный раствор сульфат аммония.

Ключевые слова: примеси, серная кислота, сульфат аммония, утилизация, бессатураторная схема.

В ходе осуществления ряда производственных процессов нефтехимии и органического синтеза образуются отработанные виды серной кислоты. Они, зачастую, выходят в разбавленном виде и содержат различные примеси органических веществ. Их выброс, как отхода производства, недопустим. Откуда и актуальность поисковых исследований, направленных на разработку более рациональных способов их очистки и дальнейшего использования в промышленности.

Так, в ходе эксплуатации ныне строящихся новых промышленных объектов АО «NAVOIYAZOT» в соответствии с Инвестиционной программой «Строительство комплекса производств поливинилхлорида (ПВХ), каустической соды и метанола», по проектам Консорциума компаний «China CAMC Engineering Co.» и «HQC Shanghai Company» (КНР), ожидается образования отработанной разбавленной серной кислоты. Годовой объем образования данного отхода составляет, суммарно 11874 т, а средняя концентрация кислоты – 83,55% H_2SO_4 .

Среди известных способов утилизации разбавленной и содержащей примесей органических веществ серной кислоты [1], вариант переработки ее в сульфат аммония, по так называемому бессатураторному способу.

Основным недостатком этих схем является неполное использование теплоты реакции нейтрализации серной кислоты аммиаком.

При разработке новой схемы утилизации отработанной серной кислоты необходимо учесть и то, что на предприятии ведутся предпроектные работы по строительству новой опытно-промышленной установки для организации производства сульфата аммония высоколиквидной гранулированной формы методом жидкостной углеаммонийной конверсии гипса.

Целью настоящей работы явилась разработка на базе бессатураторной и конверсионной схем производства сульфата аммония, позволяющей использовать тепло реакции нейтрализации отработанной серной кислоты аммиаком.

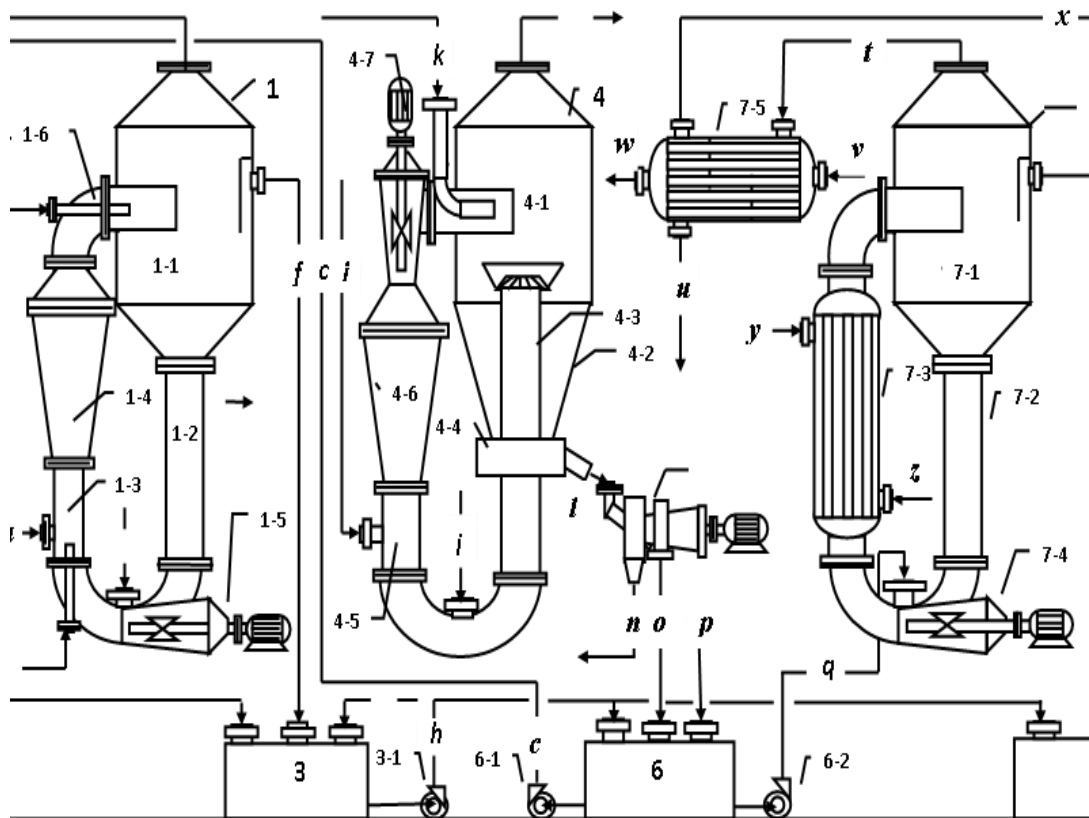


Рис. 1. Принципиальная схема энергоэффективного производства раствора сульфата аммония, концентрации близкой к насыщению, комбинацией технологий утилизации отработанной серной кислоты аммиачной нейтрализацией и углеаммонийной конверсии природного гипса в водной среде. 1- усовершенствованный циркуляционный реактор-нейтрализатор; 2 – сепаратор паровой фазы; 3 – сборник первичного раствора сульфата аммония; 4 – усовершенствованный реактор-кристаллизатор; 5 – центрифуга; 6- сборник промежуточного раствора сульфата аммония; 7 – вакуум-выпарной аппарат с принудительной циркуляцией; 8 – сборник продукционного раствора

В приведенной на рисунке технологической схеме представлены только наиболее важные узлы промышленной установки с основным технологическим оборудованием, которые соответствующим образом усовершенствованы. Организуемые в них процессы – разработка упрощенного и энергетически эффективного технологического процесса получения близкого к насыщению раствора сульфата аммония с

одновременной утилизацией отработанной серной кислоты – отхода производства ацетилена и ПВХ.

В пределах установленных оптимальных режимах технологических процессов, материальные потоки по стадиям выглядят следующим образом:

а) Стадия нейтрализации серной кислоты синтетическим аммиаком

- приход:

1. Серная кислота отработанная (83,55% H_2SO_4) 1,645 т/ч,

в том числе: - H_2SO_4 (100%) 1,378 т;

- органические примеси (15%) 0,247 т;

- вода 0,024 т.

2. Аммиак газообразный, 99,6% NH_3 0,480 т/ч

3. Конверсионный раствор возвратный, 35% $(NH_4)_2SO_4$... 5,303 т/ч,

в том числе: - $(NH_4)_2SO_4$ 1,856 т

- вода 3,447 т

4. Вода, вводимая для выравнивания концентрации сульфата аммония с компенсацией испарения 3,300 т/ч

Всего, приход 10,816 т/ч

- расход:

1. Насыщенный раствор сульфата аммония, 46% $(NH_4)_2SO_4$..8,069 т/ч

в том числе – $(NH_4)_2SO_4$ 3,712 т

– вода 4,357 т

2. Органическая фаза 0,247 т/ч

3. Вода испарившаяся 2,500 т/ч

Всего, расход 10,816 т/ч

Список литературы / References

1. Соколовский А.А., Унанянц Т.П. Краткий справочник по минеральным удобрениям // М., «Химия», 1977. С. 112-116.
2. Позин М.Е. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей, окислов и кислот). Ч. 1. Изд. 4-е, испр. // Л. Изд-во «Химия», 1974. С. 1248, 1259.
3. Патент США № 2653077, 1958. Улучшения или связанные с производством сульфата аммония. Roland Syers. № 2653077, 1958.
4. Патент 3570 РУз. Кл. C05C 3/00. Способ получения гранулированного сульфата аммония / Р.Р. Раджабов, Ш.С. Шаймарданов, М.С. Сафаев, И.Р. Бектурдиев. Б.И. № 2, 1996.
5. Патент 4691 РУз. Кл. C05C 3/00. Способ получения гранулированного сульфата аммония / Ш.С. Шаймарданов, Р. Раджабов, М.С. Сафаев. № 4, 1997.
6. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основные процессы технологии минеральных удобрений // Л., «Химия», 1990. С. 78-83.

7. *Бэмфорт А.В.* Промышленная кристаллизация. Перевод с англ. к.т.н. Л.Н. Матусевича // М. Изд-во «Химия», 1969. С. 61–66.