

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

зависимости от принятого значения  $\Delta H_{298}$  для  $\text{MoO}_2$ , стандартный тепловой эффект реакции варьирует от + 16,1 до + 25,2 ккал. При 815 °С на второй стадии восстановления поглощается 21,0 ккал на 1 моль  $\text{MoO}_2$ , или 164,5 ккал на 1 кг  $\text{MoO}_2$ .

**Закключение.** Восстановление  $\text{MoO}_2$  до  $\text{Mo}$  термодинамически возможно в интервале температур 665-900 °С в том случае, если

содержание паров воды в газовой смеси не превышает 18 и 30 % соответственно.

Практически для обеспечения высокой скорости восстановления необходимо использовать хорошо осушенный водород и вести процесс в потоке газа, непрерывно удаляя выделяющиеся пары воды.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Азимов З.С Переработка отходов молибденового производства УзКТЖМ с извлечением редких металлов. Диссертация Ташкент -2014 год С-78
2. Александров П.В., Медведев А.С., Кадиров А.А., Имидеев В.А. Переработка молибденитовых концентратов с использованием низкотемпературного окислительно-хлорирующего обжига. УДК 669.849.3. pp 12-16. 2012.
3. Артыков А., Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем, Учебник. Ташкент «Ворис нашриёт» - 2012. 160с.
4. Ватолин Н.А., Халезов Б.Д., Харин Е.А., Зеленин Е.А. Краткий обзор способов переработки молибденовых концентратов и поиск экологически чистой технологии // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 2011. С170-175
5. Губинский В.И. Металлургические печи. Украины, 2006, 85 с
6. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. – Москва: Металлургия 1991 г. –С45.
7. Шегай А.А., Шарипов Х.Т., Шегай М.А. Технология молибдена и материалов на его основе. Ташкент «Фан ва технология».-2010. –С35-54

**Kalit so'zlar.** Molibden, vodorodkislород, qayta tiklanish regeneratsiya, shtabik.

Maqolada molibden uchoksidini vodorod bilan tiklash shartlarining xususiyatlari ko'rib chiqilgan. Amalga oshirilgan ishlar natijalariga ko'ra, yuqori qaytarish tezligini ta'minlash uchun yaxshi quritilgan vodoroddan foydalanish va jarayonni gaz oqimida olib boorish kerakligi aniqlandi hamda ajralib chiqadigan suv bug'ini doimiy ravishda olib tashlash kerak.

**Ключевые слова.** Молибден, водород, кислород, восстановление, регенерация, штабики.

В статье рассматриваются особенности условия восстановления трехоксида молибдена водородом. По результатам проведенных работ было определено что для обеспечения высокой скорости восстановления необходимо использовать хорошо осушенный водород и вести процесс в потоке газа, непрерывно удаляя выделяющиеся пары воды.

**Key words.** Molybdenum, hydrogen, oxygen, reduction, regeneration, rods.

The article discusses the features of the conditions for the reduction of molybdenum trioxide by hydrogen. According to the results of the work carried out, it was determined that in order to ensure a high reduction rate, it is necessary to use well-dried hydrogen and conduct the process in a gas flow, continuously removing the released water vapor.

**Халимжонов Тохир Салимович**

– к.т.н., доцент кафедры Литейные технологии Ташкентского государственного технического университета

**Асатов Суннатullo Ньематиллоевич**

– ассистент кафедры Литейные технологии Ташкентского государственного технического университета

УДК 661.832.532

#### ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИСТЕМЫ $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$

Д.З. Эшметова, А.Н. Бобокулов, А.У. Эркаев, М.С. Джандуллаева

**Введение.** В работах [1-3] исследован процесс сернокислотной конверсии хлорида калия в присутствии диэтиламина.

Показано влияние последовательности подачи компонентов в реакционную зону, которая значительно влияет на выходные

параметры процесса конверсии. На основе экспериментальных данных в качестве оптимального варианта выбрана следующая последовательность подачи компонентов:  $H_2O$ ,  $KCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Et_2NH$ .

Однако при постепенной добавке, концентрированной  $H_2SO_4$  из реакционной массы, бурно выделяется газовая фаза, содержащая пары  $H_2O$  и  $Et_2NH$ . Это приводит к потере диэтиламина и замедляет образование промежуточных продуктов и процесс конверсии.

Для устранения этого недостатка необходимо было изучить поведение компонентов и состояние системы  $Et_2NH-H_2SO_4-H_2O$ .

Как показали исследования [4], оптимальным мольным соотношением  $Et_2NH:H_2SO_4$  является 2:1, а содержание  $H_2O$  в системе  $Et_2NH-H_2SO_4-H_2O$  находится в пределах 40-50 %. Поэтому соотношение  $Et_2NH:H_2SO_4$  и содержание воды в системе варьировали в широком интервале 1:1,33-3,01:1 и 2-95 % соответственно.

В качестве исходных материалов использованы реактивный диэтиламин марки ХЧ ТУ 6-09-68-89 с содержанием 99,5 %  $-Et_2NH$  и

серная кислота марки ХЧ с концентрацией 99,14 %.

**Результаты и обсуждение.** Для проведения опытов были подготовлены смеси  $Et_2NH$  и  $H_2SO_4$  с соотношением 1:1,33, 1:1, 1,5:1 и 3:1. Из полученных смесей приготовили растворы с концентрацией от 5 до 98,8 % с шагом 5 и 10 %. Были изучены плотность, вязкость, показатель светопреломления и pH растворов в зависимости от соотношения  $Et_2NH:H_2SO_4$ , концентрация и температура (табл.1, номограммы 1-3).

При взаимодействии  $Et_2NH$  с серной кислотой протекают химические реакции. Полученные данные показывают, что первые три пробы образуют водородную, а четвертая - водородную и донорно-акцепторную связь.

Полученные экспериментальные данные подтверждены ЭПР, ЯМР и ИК - спектроскопическими и общеизвестными методами анализа аналитической химии [4].

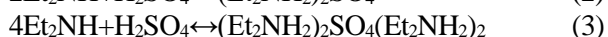
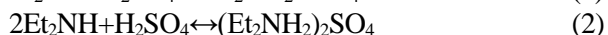
Экспериментальные данные показали, что pH системы в изученных интервалах варьирования технологических входных параметров колеблется в пределах от 0,00 до 9,75, а с увеличением соотношения  $Et_2NH : H_2SO_4$  pH системы повышается от 0,78 до 1,19; 1,93 и 8,93.

Таблица 1

Соотношения  $Et_2NH:H_2SO_4$  и агрегатное состояние смеси

| № | Соотношения $Et_2NH:H_2SO_4$ | Мольное соотношение $Et_2NH:H_2SO_4$ | Норма $H_2SO_4$ , % | Предполагаемый состав                          | Характер связи                   | Примечание  |
|---|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|----------------------------------|---|
| 1 | 1:3                          | 1:1                                  | 99,19               | $Et_2NH_2HSO_4(100\%)$                         | водородная                       | Коричневая жидко-текучая масса                                      |
| 2 | 1:1                          | 1:0,75                               | 74,9                | $Et_2NH_2HSO_4(75\%)$<br>$Et_2NH_2HSO_4(25\%)$ | водородная                       | Коричневая жидко-текучая масса                                      |
| 3 | 1,5:1                        | 1:0,50                               | 49,4                | $Et_2NH_2HSO_4(100\%)$                         | водородная                       | Коричневая густая масса, при более 60%, при 20%-легко текучая масса |
| 4 | 3:1                          | 1:0,25                               | 24,8                | $Et_2NH_2HSO_4(100\%)$                         | водородная и донорно-акцепторная | Белый порошок с желтоватым оттенком                                 |

При взаимодействии  $Et_2NH$  с серной кислотой могут протекать следующие реакции.



Необходимо отметить, что у всех проб смеси с повышением концентрации раствора изменение pH переходит через минимум при определенных концентрациях раствора. При концентрации растворов 0,00-50 %, 0,39-70 %; 1,62-40 % и 8,17-40 % с повышением соотношения  $Et_2NH : H_2SO_4$  значения минимума pH увеличиваются от 0,00 до 8,17. Изменение pH системы зависит от значений pH исходных

компонентов ( $Et_2NH - 9$  и  $H_2SO_4 - 0,1$ ) и образования новых соединений.

Для определения физико-химических свойств системы  $Et_2NH-H_2SO_4-H_2O$  в частности светопреломления, плотности и вязкости, полученные данные изображены в виде номограмм (рис. 1-3).

С повышением соотношения  $Et_2NH : H_2O$  светопреломление проходит через максимум при 1:0,75 и 1:0,25 и минимум при мольном соотношении 1:1 и 1:0,5 (рис.1).

С увеличением концентрации раствора светопреломление повышается с прохождением минимального и максимального значения (табл.1). Значениям минимума соответствуют

чистые диэтиламингидросульфат и диэтиламин сульфата, а максимуму - их смеси. На рис.2 и 3 представлены номограммы для определения плотности системы для  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$  при температурах 20, и 80 °С

Данные номограммы путем геометрических построений позволяют быстро и точно определить плотность системы в зависимости от заданных параметров. Например, дана система, которая имеет соотношение  $\text{Et}_2\text{NH}:\text{H}_2\text{SO}_4$ , концентрацию и температуру 1,5:1, 50 % и 20 °С соответственно. Для определения плотности системы используется номограмма при 20 °С (рис.2).

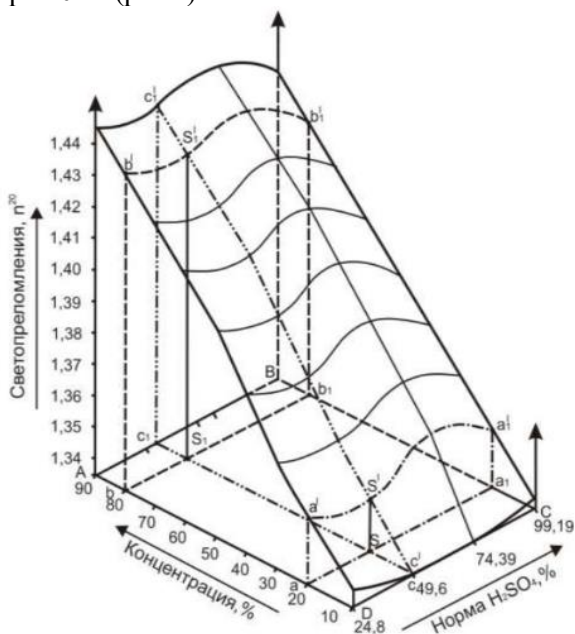


Рис.1. Номограмма определения светопреломления системы  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$  в зависимости от соотношения  $\text{Et}_2\text{NH}:\text{H}_2\text{SO}_4$  и концентрации раствора

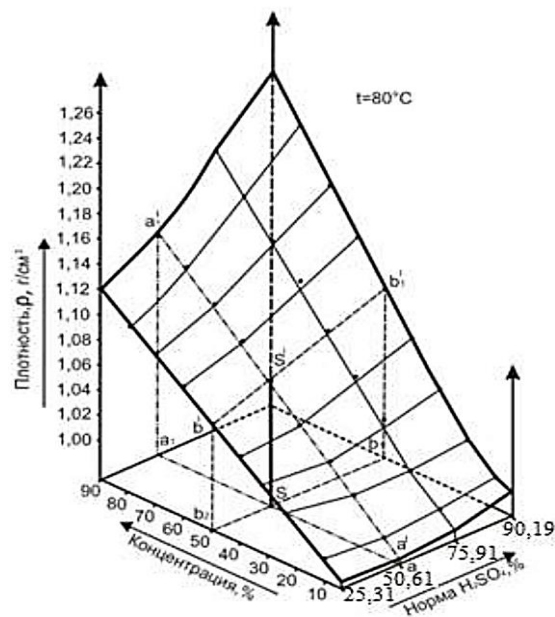
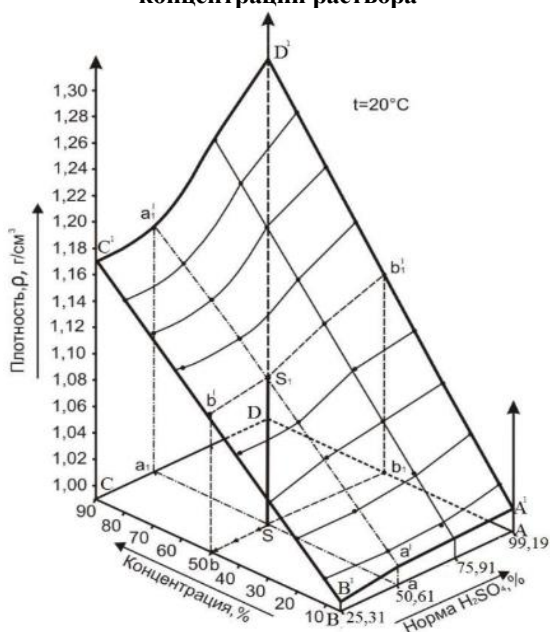


Рис.2-3. Номограмма для определения плотности системы  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$  в зависимости от соотношения  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4$  и концентрации раствора при 20 и 80 °С

От точки  $a$  и  $b$  проводим параллельные линии к координатам концентрации и соотношения  $\text{Et}_2\text{NH}:\text{H}_2\text{SO}_4$ , и находим точки  $a_1$  и  $b_1$ . От точек  $a$ ,  $a_1$  и  $b$ ,  $b_1$  проводим перпендикуляр к плотности  $ABCD$  параллельно к координате плотности до пересечения с плотностью системы  $A^1B^1C^1D^1$  и находим точки  $a^1$ ,  $a_1^1$  и  $b^1$ ,  $b_1^1$ . От точки пересечения  $S$  линий  $a$  и  $b$  проводим перпендикуляр к плотности  $ABCD$ , параллельной с координате плотности до пересечения с кривой  $b^1$ ,  $b_1^1$  и находим точку  $S^1$ . Отрезок  $S S^1$  является искомым значением плотности системы при заданных условиях. Отрезок  $S S^1$  составляет координату плотности, при этом находим, что плотность системы равна 1,102 г/см<sup>3</sup>. По сравнению с табличными данными ошибка не превышает  $\pm 1,5\%$ .

**Заключение.** Таким образом, проведенными исследованиями процесса сернокислотной конверсии хлорида калия в присутствии диэтиламина установлено, что с увеличением соотношения  $\text{Et}_2\text{NH}:\text{H}_2\text{SO}_4$  pH системы  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$  повышается от 7,8 до 8,93. Характер химической связи системы в основном является водородным, за исключением соотношения  $\text{Et}_2\text{NH}:\text{H}_2\text{SO}_4 = 3:1$ , где кроме водородной наблюдается и донорно – акцепторная связь.

Разработаны номограммы, позволяющие по исходные температуре и концентрации без лабораторного анализа быстро и точно определить показатель светопреломления и плотность системы  $\text{Et}_2\text{NH}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ .

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

|   |    |
|---|----|
| <b>Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева, Ш.А. Аззамова.</b> Петрографическое исследование фазового состава опытных образцов электрокерамических композиций.....                           | 3  |
| <b>А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, М.У. Насиров.</b> Физико-химические процессы образования алюмосиликатной керамики.....  | 8  |
| <b>Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов, А.Н. Бозоров.</b> Исследование физико-химических свойств марганецсодержащих руд.....   | 12 |
| <b>Н.Б. Кадырова, А.А. Абдурахимов, Р.Ж. Эшметов, Д.С. Сагдуллаева, М.И. Карабаева.</b> Изучение коллоидно-химических свойств полученных моющих средств.....  | 14 |
| <b>И.Б. Хакимов, З.Р. Обидов, А.Н. Тураев.</b> Окисление сплава Zn22Al, легированного хромом.....   | 17 |
| <b>Б.К. Шайкулов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов.</b> Акрил ва азот сақлаган органик мономерлар асосида олинган сополимерларни физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ этиш.....  | 21 |
| <b>С.Н. Асатов, А. Шодиёв, Т. Халимжонов.</b> Особенности условий восстановления трехокси молибдена водородом.....  | 24 |
| <b>Д.З. Эшметова, А.Н. Бобокулов, А.У. Эркакеев, М.С. Джандуллаева.</b> Изучение некоторых физико-химических свойств системы Et <sub>2</sub> NH-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> O.....                             | 27 |
| <b>С.Т. Содиков.</b> Геохимические особенности Жамской площади.....   | 30 |
| <b>О.Х. Расулов, А.А. Маматалиев, Ш.С. Намазов, Ф.А. Ибатов.</b> Модифицированная известково-аммиачная селитра с добавкой сульфата аммония и реологические свойства её расплавов.....   | 36 |
| <b>Н.Т. Рахматуллаева, Ш.А. Муминжонов, А.Ш. Гиясов, С.М. Турабджанов, Л.С. Рахимва.</b> Избирательное экстракционное извлечение меди (II) и комплексообразование её с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом (ПАН) в органической фазе..... | 40 |
| <b>К.К. Кадирбекова.</b> Экспериментальные исследования фазового, химического состава и свойств покрытий на основе Zr-Nb.....   | 44 |
| <b>Н.У. Пулатова, О.С. Максумова.</b> Таркибида турли функционал гурухлар тутган гетероциклик бирикмалар асосида сополимерлар синтези.....  | 47 |
| <b>У.А. Сафаев, П.Х. Расулева, З.Т. Карабаева, З.М. Агзамова.</b> Новые возможности извлечения йода из пластовых вод с использованием ионогенных сорбентов.....   | 50 |
| <b>Х.А. Адинаев, З.Р. Қодирова.</b> PbO-R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> системаси асосида рангли шиша синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....   | 53 |
| <b>С.К. Юсупов, Ф.М. Юсупов, Н. Ёдгаров, Г.А. Байматова, С.У. Халилов.</b> Синтез новых вспенивателей для извлечения драгметаллов из угля.....  | 56 |

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

|   |    |
|---|----|
| <b>С.С. Негматов, Ш.В. Рахимов, К.М. Иноятгов, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов, Ш.А. Бозорбоев, С.У. Султонов.</b> Влияние природы, вида и содержания органоминеральных наполнителей на адгезионную прочность при формировании покрытий..... | 59 |
| <b>К.С. Негматова, Ш.В. Рахимов, Н.С. Абед, Н.О. Умирова, Т.У. Улмасов, К.М. Иноятгов, З.У. Махаммаджанов, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, С.К. Имомназаров, С.У. Султонов, Ш.А. Бозорбоев.</b> Влияние вида, морфологии твердой поверхности субстрата -металлической подложки на адгезионную прочность полимерных покрытий.....         | 64 |
| <b>Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова.</b> Влияние ванадия на механические и эксплуатационные свойства свариваемой арматурной стали класса А500С.....  | 68 |
| <b>С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ш.А. Аликобилов, Н.О. Умирова, М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахимов, Т.О. Камолов, Ё.С. Раджабов, Т.У. Улмасов.</b> Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов.....          | 72 |
| <b>С.С. Негматов, Т.О. Камолов, Ф.М. Наврузов.</b> Исследование релаксационных и резонансных максимумов взаимопроникающих систем (впс) на основе эпоксидиановых полимеров и полиуретановых эластомеров.....   | 77 |
| <b>Н.Х. Бозорова, Ж.Х. Асомов, М.А. Иброхимов, Э.Р. Тураев.</b> Обработка полипропилена различными наполнителями и улучшение его физико-механических свойств.....   | 80 |
| <b>Г.Э. Эшдавлатова, М.Р. Амонов.</b> Физико-механические и колористические свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....  | 83 |
| <b>С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, А.Х. Аликулова.</b> Нефт маҳсулотларининг зичлигини аниқловчи воситаларни калибрлашда фойдаланиладиган суоқликларнинг стандарт намуналарини яратиш.....   | 86 |

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

|   |    |
|---|----|
| <b>С.С. Негматов, Д.К.Холмуродова, Д.Ш. Киямова, Н.С. Абед.</b> Кўмир брикетларининг шаклланиш жараёнини ўрганиш.....   | 89 |
| <b>Х. Ахмедов, Ж.М. Бекпулатов, М.М. Якубов, Ш.Н. Асиров, Ш.Ш. Пардаев.</b> Исследование и разработка флотационной схемы обогащения руд месторождения кокпатас.....               | 91 |
| <b>Ф.А. Хамдамова, О.С. Максумова.</b> Акриламид ва марганец асосида олинган бирикманнинг мономерини кристал ва молекуляр тузулиши.....   | 94 |
| <b>J.V. Sunnatov, N.K. Qarshiyev, Sh.M. Munosibov, X.R. Xaydaraliyev, M.M. Yakubov.</b> Kobalt- nikelli keklarni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalarini tadqiq qilish..... | 96 |