

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

1

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2016

ҚАҢТАР
ЯНВАРЬ
JANUARY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Моход Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

GAS PURIFICATION FROM SULPHUR ANHYDRIDE WITH MODIFYING ACTIVE COALS AND TECHNOLOGY OF SULPHUR GAS TREATMENT OF THE LEAD PRODUCTION

G. U. Bekturyeva¹, M. I. Satayev¹, B. D. Mirzahmetova², Zh. S. Bekbayeva², Sh. K. Shapalov¹

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shimkent, Kazakhstan,

²Regional of Social Innovative University, Shimkent, Kazakhstan.

E-mail: gulzhan,bekturyeva@mail.ru

Keywords: gidroliz , konsentratsiya , adsorbent , regeneratsiya.

Annotation. One of the toxic components, wasted in huge amount ty industrial enter prices in atmosphere is sulphur anhydride. Basic sources pollution ty sulphur das are heat electric power stations black and colored metallurgy, chemical and oil-reworking industry sulphur containing in oil and ores at their incineration or treatment is transmitted in the aggressive gas. Preliminary non-sulphur oil and ores can not in a full volume decide problem of sulphur gas waste of the sulphur gas into atmosphere sulphur – acid production.

The catching of sulphur anhydrate it is necessary not only from sanitary – hygienic and social point of view, but also from technical – economical conceptions. As a sample is progress in colored metallurgy. Without depending on sulphur anhydride concentration in initial gas in adsorbed active coal phase is composed about 50% (mass) of the component , other part is related to products of it's oxidation and hydrolysis. This correlation is changed only in depending on medium temperature and humidity.

ӘОЖ 66.074:534.121.2

ГАЗДЫ, КҮКІРТ АНГИДРИДІНЕН ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН БЕЛСЕНДІ КӨМІР АРҚЫЛЫ ТАЗАРТУ ЖӘНЕ ҚОРҒАСЫН ӨНДІРІСІНДЕГІ КҮКІРТТІ ГАЗДЫ РЕКУПИРАЦИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Г. У. Бектүреева¹, М. И. Сатаев¹, Б. Д. Мырзахметова², Ж. С. Бекбаева², Ш. К. Шапалов¹

¹М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан,

²Аймақтық әлеуметтік-инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: гидролиз, концентрация, адсорбент, регенерация.

Аннотация. Өнеркәсіптік кәсіпорындардан атмосфераға бөлініп шығатын улы заттардың бірі күкіртті ангидрид болып табылады. Оның негізгі көзі жылу электростанциялары, қара және түсті металлургия, химиялық және мұнайды қайта өңдейтін өнеркәсіптер. Отынның және руданың құрамындағы күкірт оларды жаққан уақытта осы газға айналады. Отынды және руданы алдын-ала күкіртсіздендіру бұл мәселені толығымен шеше алмайды. Химиялық өнеркәсіптерде атмосфераны күкіртті газбен ластайтын күкірт қышқылын өндіретін өндіріс орындары болады.

Күкіртті ангидридті ұстап алу тек қана санитарлық-гигиеналық және әлеуметтік жағдайда ғана маңызды болып қоймайды, сонымен қатар, техникалық-экономикалық та тиімді болмақ. Бұл мағынада түсті металлургияның жетістіктеріндегі прогресс көрінеді. Бұл саланың сұйылтылған газынан, ол бұрын атмосфераға жіберілетін ангидридті ұстап алады. Алынған күкірт қышқылын шығару 30 %-ды құрайды, ол әдеттегі әдіспен алынған қышқылдан 3 есеге дейін арзан болады.

Кіріспе. Қоғамның және мемлекеттің тұрақты түрде дамуы тікелей адамзаттың негізгі глобалдық мәселелерін шешумен байланысты - өмір сүру қауіпсіздігі, тұрғындарды экологиялық таза өнімдермен, таза ауыз сумен қамтамасыз ету, әлеуметтік-экономикалық мәселелерді шешу және қоршаған ортаны қорғаудың аралығындағы тепе-теңдікті орнату болып табылады.

XXI ғасыр экологиялық қауіпсіздікті орнатуға арналады және ең бастысы материалдарды өңдеудің арзан, үнемді және технологиялық тұрғыдан дәлелденген процестерін жасау, қалдықтарды өңдеп олардың базасында қоғамға қажетті және пайдалы өнімдерді алу болып табылады.

«Қазақстан Республикасының халық шаруашылығын дамытудағы 2030 жылға дейінгі кезеңіндегі негізгі бағыттарында» жаңа технологиялық процестерді жасау және ендіру, оған экологиялық тұрғыдан дәлелденген ресурс сақтағыш технологияны пайдалану қарастырылған және ғылым мен техниканың бірлесіп әрекет етуінің есебінен шикізат қалдықтарын және материалдарды пайдаға асыру, ғылыми-техникалық жаңалықтарды ойлап тауып, оларды өнеркәсіпке ендіру айтылған.

Экологиялық зерттеудің негізгі міндеті геоэкологиялық моделдерді жинақтау, жүйелеу, қоршаған ортаға әсер ететін техногендік факторлардың сандық жағдайы жөніндегі ақпараттарды талдау оның мақсаты зерттеліп отырған экожүйенің сапасын анықтау, қоршаған ортадағы құрылымдық-функционалдық өзгерістерді, оларды бақылау себептерін түсіндіру және сырттағы қолайсыз әсерлердің шығу көздерін және факторларын анықтау, экожүйенің тұрақтылығына болжам жасау, ортаға түсетін салмақтық өзгерістерді, жалпы қоршаған ортаның резервтерін бағалау және олардың таусылу тенденциясын қарастыру болып табылады.

Ағыстарды тазартудың ескірген технологиясы, сулы ресурстарды жөнсіз пайдалану және энергия таратқыштарды тиімсіз пайдалану, өнеркәсіптік қалдықтарды залалсыздандыру мәселесін дұрыс ұйымдастырмау, қоршаған ортаның экологиялық жағдайына жағымсыз әсерін тигізеді. Дәстүрлі түрде пайдаланылатын технологиялар өзінің шегіне жетті, оларды дамытып өндірістің қазіргі замандағы талабына сәйкес бейімдеу керек. Осыған байланысты ағынды суларды, газды қоспаларды жоғары дәрежеде тазартудың қалдықсыз, тиімді тәсілдерін тауып оны ендіру керек, бұл жағдай, экологиясы нашар аудандарға өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеу әдістері

Өнеркәсіптік кәсіпорындардан атмосфераға бөлініп шығатын улы заттардың бірі күкіртті ангидрид болып табылады. Оның негізгі көзі жылу электростанциялары, қара және түсті металлургия, химиялық және мұнайды қайта өңдейтін өнеркәсіптер. Отынның және руданың құрамындағы күкірт оларды жаққан уақытта осы газға айналады. Отынды және руданы алдын-ала күкіртсіздендіру бұл мәселені толығымен шеше алмайды. Химиялық өнеркәсіптерде атмосфераны күкіртті газбен ластайтын күкірт қышқылын өндіретін өндіріс орындары болады.

Күкіртті ангидридті ұстап алу тек қана санитарлық-гигиеналық және әлеуметтік жағдайда ғана маңызды болып қоймайды, сонымен қатар, техникалық-экономикалық та тиімді болмақ. Бұл мағынада түсті металлургияның жетістіктеріндегі прогресс көрінеді. Бұл саланың сұйылтылған газынан, ол бұрын атмосфераға жіберілетін ангидридті ұстап алады. Алынған күкірт қышқылын шығару 30%-ды құрайды, ол әдеттегі әдіспен алынған қышқылдан 3 есеге дейін арзан болады.

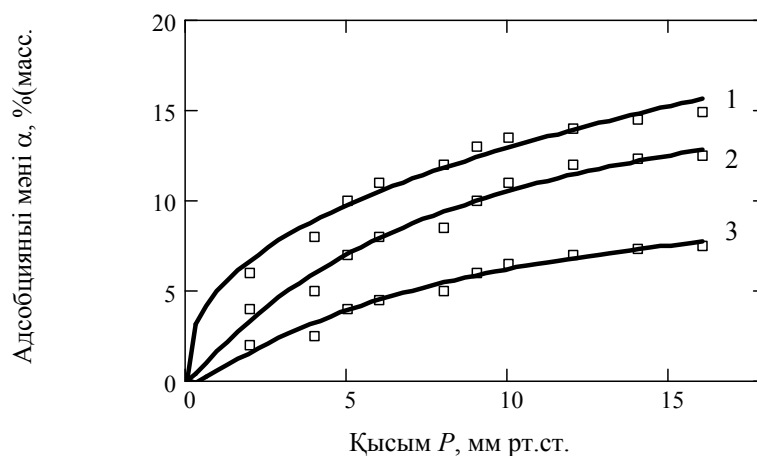
Адсорбенттер күкіртті ангидридті залалсыздандыру және рекуперация жасау үшін өте тиімді құрал болып табылады, олардың потенциалдық мүмкіндіктері бұл бағытта толық ашылмаған. Күкіртті ангидридті ұстау үшін негізінен көміртекті борпылдақ зат қолданылады.

Күкіртті ангидридті сорып алу үшін зерттеуге адсорбент ретінде сүйек қабығы алынды, оны мырыш хлоридімен белсендірдік, сіңірілуі 0,2-ден 0,6-ға дейін, оны CO₂ ағысында 573К-дан 873 К-ға дейінгі температурада өңдедік. Күкіртті ангидридті сору кезіндегі масса алмасу мәселесін шешу үшін біздер тәжірибелік қондырғы пайдаландық, оның негізгі бөлігі, ішкі диаметрі 25 мм және жалпы биіктігі 200 мм болатын шыны түтік болып табылады. Динамикалық түтіктің бұл диаметрі ағысты біркелкі етіп таратады және тәжірибе процесінде қабатты термостаттайды.

Бастапқы массалық концентрациясы 12%-ға тең болғандағы, күкіртті ангидрит адсорбциясының зерттеу нәтижелері 1-кестеде және 1-суретте келтірілген.

1-кесте – Шабдалы сүйектерінің қабықшасымен белсендірілген газ ортанынан күкіртті ангидрид адсорбциясы мәнінің сипаты

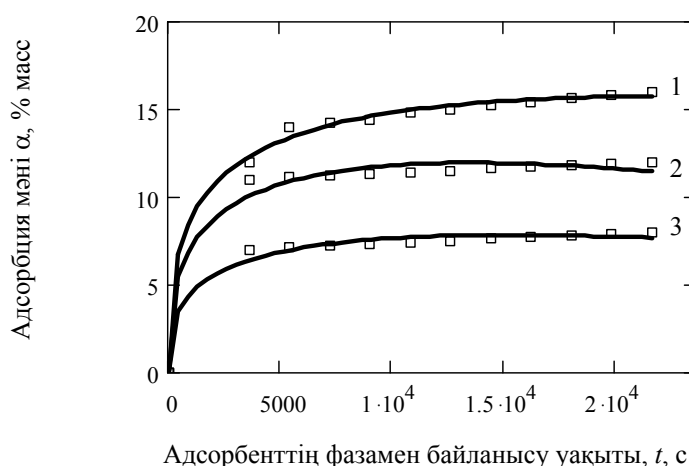
ZnCl ₂ сіңіру коэффициенті	CO ₂ белсену температурасы T, К	Қысым P, мм рт. ст.	Адсорбция мәні α, %
0,2	773	4	4,2
		8	7,7
		12	9,6
		16	9,8
0,3	773	4	5,1
		8	9,3
		12	11,8
		16	12,3
0,4	573	4	3,6
		8	6,7
		12	8
		16	8,5
0,4	673	4	2,5
		8	5,2
		12	7,2
		16	7,6
0,4	773	4	8,5
		8	12,1
		12	13,9
		16	14,8
0,4	873	4	7,0
		8	11,1
		12	13,2
		16	14,2
0,5	773	4	6,2
		8	10,5
		12	13,0
		16	14,0
0,6	773	4	3,1
		8	5,6
		12	7,4
		16	8,0



1-сурет – Шабдалы сүйектерінің белсендірілген қабықшаларында күкіртті ангидридтің адсорбциялық изотермдері. Қисықтардың белгіленуі: 1 - ZnCl₂ сіңіру коэффициенті - 0,4; температура CO₂ - 773K; 2 - ZnCl₂ сіңіру коэффициенті - 0,3; температура CO₂ - 773K; 3 - ZnCl₂ сіңіру коэффициенті - 0,4; температура CO₂ - 673K

1-кестеден және 1-суреттен көрініп тұрғандай, күкіртті ангидридті ең жақсы ұстайтын адсорбент, CO_2 -773K температурасында белсендірілген сүйек қабығы болып табылады. (сорылу коэффициенті ZnCl_2 - (0,4;0,5;0,3)), сонымен қатар, сүйек қабығының CO_2 - 873K температурасында белсендірілген, сорылу коэффициенті ZnCl_2 - 0,4. Бұл адсорбент, күкіртті ангидридті, шыққан ағыстан толығымен ұстап алады [1].

2-суреттен күкіртті газдың сүйек қабығына жылдам сіңірілу жағдайы көрсетілген, ол ZnCl_2 -мен белсендірілген, сіңіру коэффициенті 0,4 көмірқышқыл газ температурасы 773 K, саңылау өлшемі күкіртті ангидрид молекулаларына сай болады. Бұл жағдай, адсорбенттің кристалдық-химиялық құрылымына да байланысты болады. Сорылу процесі 1,5-2 сағаттан соң басталады, бір сағат аралығында сорылу (85-90) %-ды құрайды, бұл күкіртті ангидридтің құрылымына байланысты болады, оның құрамында селективтік орылатын функционалдық топ болады.



2-сурет – Шабдалы сүйектерінің қабықшасымен белсендірілген күкіртті ангидридті адсорбциясының кинетикасы.
 Қысықтардың белгіленуі: 1 - ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті - 0,4; CO_2 температурасы - 773K;
 2 - ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті - 0,3; CO_2 температурасы - 773K;
 3 - ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті - 0,4; CO_2 температурасы - 673K

Алынған нәтижелердің таралу мүмкіндігін тексеру үшін құрамында күкіртті ангидрид бар газ қалдығына тәжірибе жасадық. Газ қалдығында: шаң-100 мг/м³, күкіртті ангидрид- (9% ±0,5).

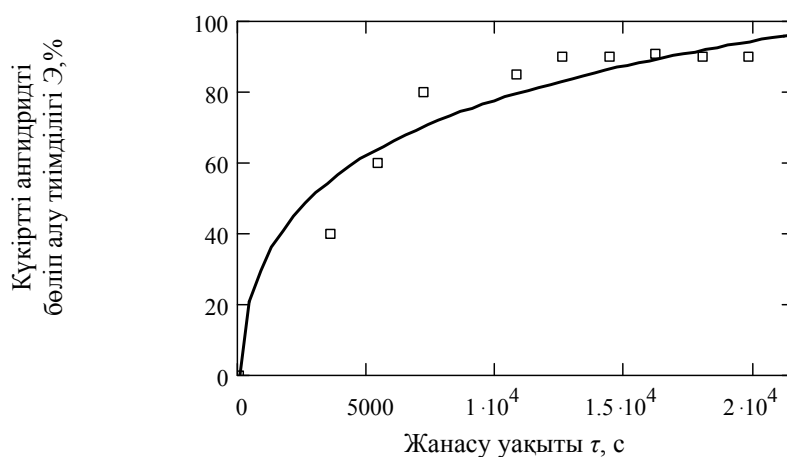
Алдыңғы зерттеулерден көрінгендей, модельдік газды ағыстарды тазарту үшін ең жақсы адсорбент шабдалы сүйегінің қабығы болған еді, оны мырыш хлоридімен өңдедік, сорылу коэффициенті 0,4 және температура 773 K болды. «Южполиметал» ЖАҚ-ы газ қалдықтарын тазарту үшін де осы адсорбенттерді қолданған едік.

Көрсетіп отырған кинетикалық иінді сызықтар күкіртті ангидридтің сорылу процесінің моделдік газды ағыстарды тазарту заңдылықтарымен бірдей болатынын көрсетті. Сорылу тепе-теңдігі, адсорбенттің күкіртті ангидридпен қосылған соң 3 сағаттан соң орындалды. Бұл тәжірибелердің барлығы, зертханалық жағдайда жүргізілген жұмыстармен бірдей болды. Белсендірілген сүйек қабығын пайдаланудың тиімділігін «Южполиметал» ЖАҚ-да жүргізілген өнеркәсіптік сынақтар дәлелдеді, оны өзіміз жасаған тәжірибелік респиратормен жүргіздік [2, 3].

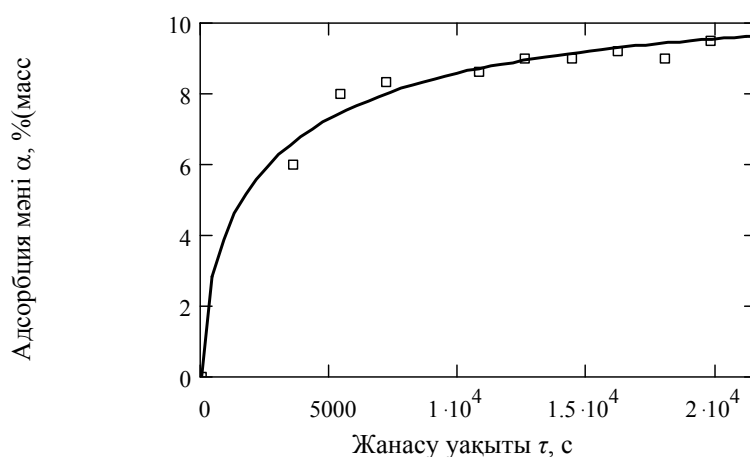
Респираторда беттік бөлік болады және сүзгі орнатылған патроны болады. Сүзгі ауыспалы кассета түрінде жасалған, ал сүзетін элемент белсендірілген көмір, жеміс сүйегінің қабығынан алынды (өрік, шабдалы, жаңғақ), бұларды химиялық жолмен белсендірдік.

РПГ-67 респираторымен тәжірибе жүргізілді («В», МемСТ 12.4.004-74).

Сынақтардың нәтижелері мен респираторлардың фильтрлеуші патрондарының сипаттамалары 2-кестеде көрсетілген.



3-сурет – Жанасу уақытының күкіртті ангидридті шабдалы сүйектерінің белсендірілген қабықшаларымен бөліп алу тиімділігіне әсері



4-сурет – Жанасу уақытының шабдалы сүйектерінің белсендірілген қабықшаларымен күкіртті ангидридті меншікті адсорбциясының мәніне әсері

2-кесте – Сынақтардың нәтижелері мен респираторлардың фильтрлеуші патрондарының сипаттамалары

Қорғаныс құралы (респираторлар)	ПДК, мг/м ³	Зиянды қоспалардың атауы	Қолданатын максималды рұқсат етілетін концентрациясы, мг/м ³	Қорғаныстық әсерінің уақыты, сағат. газды- және газ тәрізді зиянды қоспалардың әртүрлі концентрациясында		Кері әсері, Па, одан жоғары емес
				50 мг/м ³	Қолданатын максималды рұқсат етілетін концентрациясы, мг/м ³	
РПГ – 67	10	Күкіртті ангидрид	150	30	15	58,8
РУ – 60М				12	6	78,4
Тәжірибе үлгі				20	10	72,7

Респиратордың бұл ұсынылып отырған құрылымы ұзақ уақыт жұмыс істейді, қорғаныстық әсерінің уақыты ұзартылған, жұмысты тоқтатпай-ақ сүзгілерді ауыстыра беруге болады, бұл жағдайда респиратор жылдамдығы жоғарылайды. Саңылауы мол, жеміс сүйегінің қабығынан жасалған көмірді пайдалану, респиратор сүзгісіндегі сүзетін элементтің сіңірілу көлемін үлкейтудің есебінен оның пайдалану қасиетін зиянды заттарды сору бойынша жоғарылатады.

Зерттеу нәтижелері

Ұсынылып отырған әдіс төтенше болатын экологиялық жағдайларды байқауға мүмкіндік береді, экологиялық қалыпты тұрақтылықты байқайды, сулы және газды ағыстардың сапасын, жекелеген бақылау нүктелеріндегі экологиялық жақсы жағдайлардың модельдік көрсеткіштерін есептейді, бұл кеңістіктегі экожүйенің жағдайын бақылауға арналған. Алынған мәліметтерді өңдеу үшін жалпылама қолданылатын әдістерден бөлек, гидродинамика, жылулық масса алмасуы, тепе-теңдік, кинетика процестеріне арналған моделдер қалданылды.

Нәтижелелердің талқылауы

Ластанған заттарды және газ тәріздес фазалардан бөліп алу, тереңдетіп тазартудың ең тиімді әдістерінің бірі сорылу және мембраналық процестер болып табылады, олар күрделі масса алмасу процестері болып табылады, олардың өту қарқындылығы жұтылу қасиетіне сұйықтық және газ тәріздес ортадағы бөлініп алынатын заттардың қасиетіне, процестің гидродинамикалық жағдайына, аппарат құрылымының өлшеміне байланысты болады.

Ағынды сулар мен газдарды тазартудың тиімді жаңа процестерін жасау үшін тазарту қондырғыларының жаңа құрылымдық түрлерін жасау керек, оларды адсорбция мен десорбцияны тұйық жүйеде, процесті толық автоматтандыратындай етіп жасау керек, көмірді регенерациялау үшін жылуды аз жұмсайтындай ету керек. Адсорбциялық-десорбциялық циклдің кинетикалық және тепе-теңдік жағдайын кешенді түрде зерттеп қарастыру ғана процестің тиімді жағдайын жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бұл жерде адсорбент және адсорбатты және процестің инженерлік есептеу әдісін ұсынуға болады. Бұл үшін ең алдымен адсорберлердің жылжымалы және қозғалмайтын қабатты адсорбент құрылымының жаңа әдістерін жасау талап етіледі, сорылу процесін моделдеу және аппарат есептерінің ғылыми тұрғыдан дәлелденген әдістері талап етіледі.

Сорылу жөніндегі тәжірибелік және теориялық материалдардың қатты фаза-сұйықтық жүйесіндегі талдау жұмыстары мынаны көрсетті, шекаралық қабат арқылы еріген зат молекулалары адсорбент түйіршігінің бетіне тек қана шашырау жолымен бара алады. Қатты дене мен алынған зат арасындағы концентрациясы сорылған заттар шашырауының жағдайына байланысты болады, олар адсорбенттің сыртқы бетінен оның саңылау каналдарымен өтеді. Дегенмен, адсорбент түйіршігі ішіндегі молекулалардың шашырау жылдамдығы, ол адсорбент түйіршігінің саңылаулы құрылымын анықтайды, сорылған заттардың түйіршіктің сыртқы бетіндегі концентрациясын көрсетеді, жылу бөлінуі және адсорбент пен ағыс арасындағы жылу алмасуы сорылған заттар молекуласының шашырап қозғалуы, олардың түйіршіктің сыртқы бетінен адсорбент ішіндегі канал саңылауымен өтуі, шекаралық қабаттың турбуленттілігі, сорылу кезіндегі сұйық фазадан бөлінген заттардың масса тасымалдануының қарқындылығын көрсетеді. Адсорбенттің саңылаулы құрылымын, ерітіндіден алынған заттың адсорбциялық энергиясын, адсорбент саңылауындағы молекулалардың шашырап жылжуын, саңылаудың майысу коэффициентін, түйіршіктің жалпы көлеміндегі сорылған кеңістік үлесін есептеу параметрлерінің әсері есептеуде және химиялық, мұнай-химиялық өнеркәсіптік салаларындағы сорылу жолымен сулы ағыстарды тазарту жүйесінің құрылымдарын есептеуде қажет болады.

Тазартудың мембраналық әдісінің тиімділігін жоғарылату үшін өнімділігі жоғары мембраналық аппараттарды құрастыру керек, олардың өткізгіштігі мақсатты жұмыстарға қолайлы болуы тиіс. Осыған байланысты, мембраналық модулдерді құрастыру, мембраналық қабаттарды жасау және оларды модификациялау, мембрана арқылы тасымалдану процесін моделдеудің жаңа тәсілдерін жасау керек.

Селективтік мембраналық қабат арқылы өтетін масса тасымалданудың және гидродинамикалық режимнің тең салмақта болмауын тексергенде мына жағдайлар көрінді, тазарту процесі кезінде міндетті түрде жетекші факторлардың сыртқы рөлі жөнінде есептеулер жүргізіліп отыруы керек: қысым градиенті орта құрамындағы өзгерістерді бақылау, әсерлердің стационарлы болмауы. Тазарту әсері мембрана аппараттарының құрылымдық жағдайына байланысты болады. Бұл секілді тәсілдердің дәстүрлі тазартулардан айырмашылығы, мақсатты қоспаларды таңдап алуға, олардың мембрана арқылы өткізгіштілігін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Дегенмен, мембраналық аппараттардың құрылымының үйлесімді болуы мембрана аралығындағы ағыстық кеңістікте турбуленттіліктің пайда болуына әсер етеді және ультро және микро-

сүзілудегі масса тасымалдануының қарқындылығын анықтайды. Параметрлердің есебінің молекулалардың бөлінуіне әсерін, мембрана аралық қысымның қозғалтқыш күшін, сүзілген қоспаның жағдайын, операциялық жағдайларды, саңылау диаметрін және шикізаттың түсу жылдамдығын, қысым градиентін анықтау мембранамен тазарту жүйесінде маңызды болып табылады және химиялық, мұнай-химиялық өнеркәсіптік салаларындағы зерттеудің өзектілігін дәлелдейді.

Қорытынды. Қоршаған ортаға түсетін антропогендік салмақтың геоэкологиялық моделі жасалды, бұл жағдай, экожүйенің реакциясына әсер ететін ортадағы әсерлік факторлардың әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл ұсынылып отырған модель, сорылу және мембраналық тазартудың және гидрохимиялық ластану факторларының судың ластану критерийіне және көрсеткіштеріне әсерінің негізгі тиімділік көрсеткіштерін есептеуге мүмкінділік береді, оны табиғатты пайдалану жұмысына тиімді түрде пайдалануды мақсат етеді.

Зерттеуді қаржыландыру көзі. Б-11-04-1 «Техногендік қалдықтар мен сапасыз шикізатты қайта өңдеу технологиясын жасау және өңірдің өндірістік, экологиялық қауіпсіздікті жақсарту» тақырыбындағы мемлекеттік бюджеттік ғылыми-зерттеу жұмыстары.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Надилов Н.К. Нефть и газ Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1995. Ч. 1, 2. – 393 с.
- [2] Сатаев М.И., Алтынбеков Р.Ф., Алтынбеков Ф.Е., Шакиров Б.С., Оспанов М.Ш. Необходимость и возможность использования адсорбентов для очистки водных растворов // Труды научно-практ. конф. «55-летие Победы в ВОВ». – Шымкент, 2007 – Т. 3. – С. 170-172.
- [3] Сатаев М.И., Алтынбеков Р.Ф., Мамитова А.Д., Шакиров Б.С., Алтынбеков Ф.Е., Сатаев К.И. Респиратор. Предварительный патент РК № 10411, бюл. № 7 от 16.07.2001.
- [4] Сатаев М.И., Мамитова А.Д., Шакиров Б.С., Алтынбеков Р.Ф., Сатаев К.И., Алтынбеков Ф.Е., Есенин Г.З. Поглощающий фильтр дыхательного аппарата. Предварительный патент РК № 10508, бюл. № 8 от 15.08.2001.

REFERENCES

- [1] Nadirov N.K. Neft' i gaz Kazahstana. – Almaty: Gylym, 1995. Ch. 1, 2. – 393 s.
- [2] Sataev M.I., Altynbekov R.F., Altynbekov F.E., Shakirov B.S., Ospanov M.Sh. Neobhodimost' i vozmozhnost' ispol'zovaniya adsorbentov dlja ochistki vodnyh rastvorov // Trudy nauchno-prak. konf. «55-letie Pobedy v VOV». – Shymkent, 2007 – T. 3. – S. 170-172.
- [3] Sataev M.I., Altynbekov R.F., Mamitova A.D., Shakirov B.S., Altynbekov F.E., Sataev K.I. Respirator. Predvaritel'nyj patent RK № 10411, bjul. № 7 ot 16.07.2001.
- [4] Sataev M.I., Mamitova A.D., Shakirov B.S., Altynbekov R.F., Sataev K.I., Altynbekov F.E., Eсенин G.Z. Poglotitel'nyj fil'tr dyhatel'nogo apparata. Predvaritel'nyj patent RK № 10508, bjul. № 8 ot 15.08.2001.

ОЧИСТКА ГАЗА ОТ СЕРНИСТОГО АНГИДРИДА МОДИФИЦИРОВАННЫМИ АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕКУПЕРАЦИИ СЕРНИСТОГО ГАЗА СВИНЦОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Г. У. Бектуреева¹, М. И. Сатаев¹, Б. Д. Мырзахметова², Ж. С. Бекбаева², Ш. К. Шапалов¹

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан,

²Региональный социально- инновационный университет, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: гидролиз, концентрация, адсорбент, регенерация.

Аннотация. В статье рассматриваются сведения об одних из токсичных компонентов, выбрасываемых в огромных количествах промышленными предприятиями в атмосферу, является сернистый ангидрид. Основными источниками загрязнения сернистым газом являются тепловые электростанции, черная и цветная металлургия, химическая и нефтеперерабатывающая промышленности. Сера, содержащаяся в топливе и рудах при их сжигании или переработке, превращается в этот агрессивный газ. Предварительное обессеривание топлива и руд не может в полной мере решить проблемы ликвидации выбросов сернистого газа в атмосферу. В химической промышленности основным источником загрязнения атмосферы сернистым газом является сернокислотное производство.

Улавливание сернистого ангидрида необходимо не только с санитарно-гигиенической и социальной точки зрения, но также исходя из технико-экономических соображений. В этом смысле показателен прогресс, достигнутый в цветной металлургии. Из части разбавленных газов этой отрасли, ранее выбрасываемых в атмосферу, сернистый ангидрид теперь улавливают. Выпуск получаемой при этом серной кислоты, составляет 30% общего ее производства, причем она в три раза дешевле кислоты, получаемой обычными методами в химической промышленности.

Поступила 10.02.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 16.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
12,0 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.