

**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. Shapalov,
A.N. Zhylyisbaeva¹, A.D. Baitugaev², G.R. Shoybekova¹, K. Karabalaeva²

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

² Regional of Social Innovative University, c. Shymkent, Kazakhstan

gulzhan.bekturyeva@mail.ru

Keywords: gidroliz, kontsentratsiya, 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.

ӨОЖ 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,
А.Н. Жылысбаева¹, А.Д. Байтугаев², Г.Р. Шойбекова¹, К. Карабалаева²

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

² Аймақтық әлеуметтік-инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан

Кілт сөздер: гидролиз, концентрация, адсорбент, регенерация

Аңдатпа. 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

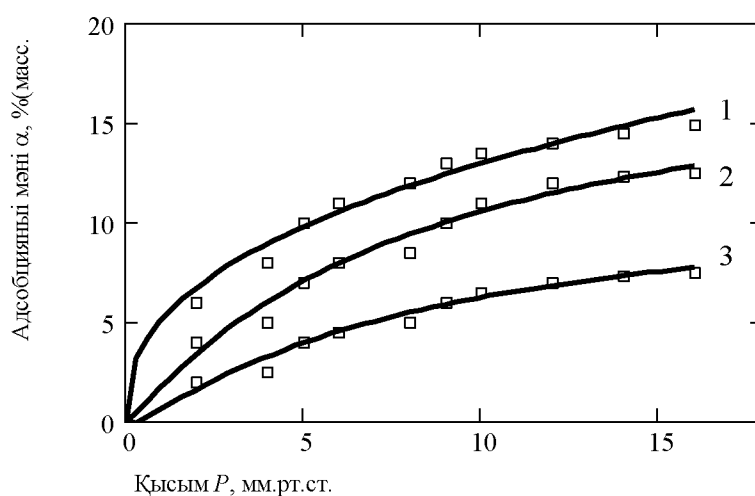
Өнеркәсіптік кәсіпорындардан атмосфераға бөлініп шығатын улы заттардың бірі күкіртті ангидрид болып табылады. Оның негізгі көзі жылу электростанциялары, қара және түсті металлургия, химиялық және мұнайды қайта өңдейтін өнеркәсіптер. Отынның және руданың құрамындағы күкірт оларды жаққан уақытта осы газға 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 ангидрид адсорбциясының зерттеу нәтижелері 1 кестеде және 1 суретте келтірілген.



Сурет 1 – Шабдалы сүйектерінің белсендірілген қабықшаларында күкіртті ангидридтің адсорбциялық изотермдері:
Қисықтардың белгіленуі: 1- $ZnCl_2$ сіңіру коэффициенті - 0,4; температура CO_2 - 773К; 2 - $ZnCl_2$ сіңіру коэффициенті - 0,3;
температура CO_2 - 773К; 3 - $ZnCl_2$ сіңіру коэффициенті - 0,4; температура CO_2 - 673К

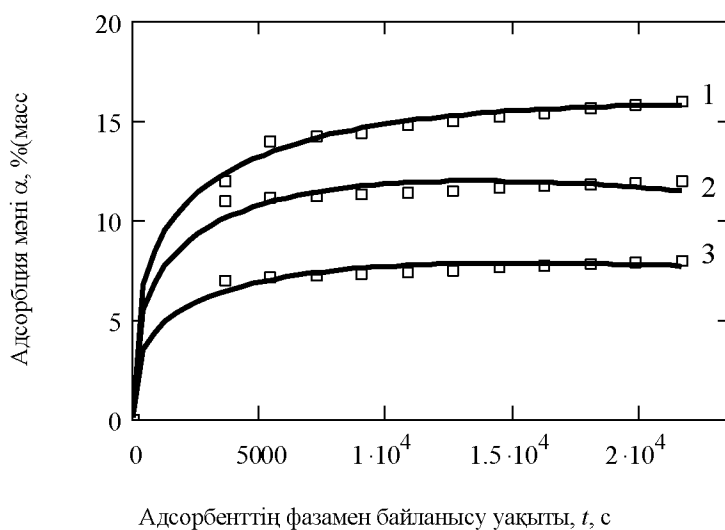
Кесте 1 – Шабдалы сүйектерінің қабықшасымен белсендірілген газ ортанынан күкіртті ангидрид адсорбциясы мәнінің сипаты.

| 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 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.

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).



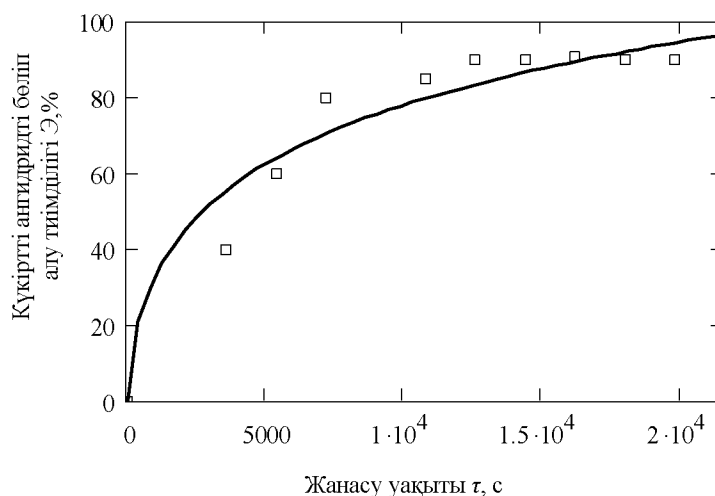
Қисықтардың белгіленуі: 1- ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті -0,4; CO_2 температурасы- 773K; 2 – ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті - 0,3; CO_2 температурасы-773K; 3 - ZnCl_2 сіңірілу коэффициенті - 0,4; CO_2 температурасы-673K

Сурет 2 – Шабдалы сүйектерінің қабықшасымен белсендірілген күкіртті ангидридті адсорбциясының кинетикасы.

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].

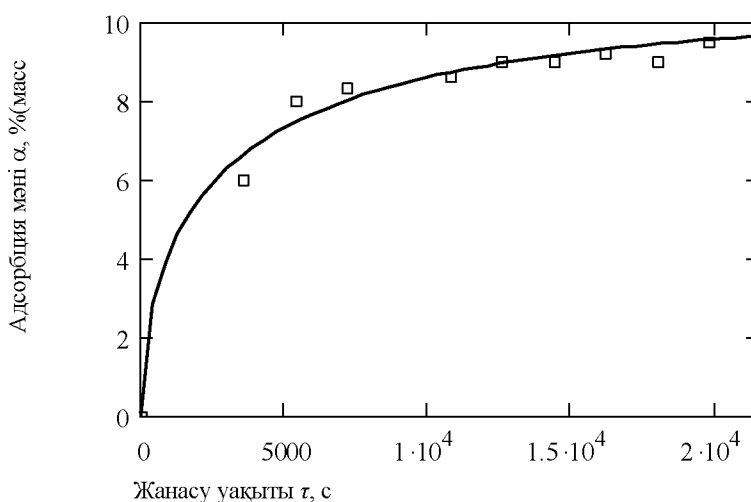
Респираторда беттік бөлік болады және сүзгі орнатылған патроны болады. Сүзгі ауыспалы кассета түрінде жасалған, ал сүзетін элемент белсендірілген көмір, жеміс сүйегінің қабығынан алынды (өрік, шабдалы, жаңғақ), бұларды химиялық жолмен белсендірдік.



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

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

Сынақтардың нәтижелері мен респираторлардың фильтрлеуші патрондарының сипаттамалары 2 кестеде көрсетілген.



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

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.

Кесте 2- 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 |

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 жоғарлатуға мүмкіндік береді.

Дегенмен, мембраналық аппараттардың құрылымының үйлесімді болуы мембрана аралығындағы ағыстық кеңістікте турбуленттіліктің пайда болуына әсер етеді және ультро және микросүзілудегі 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 мүмкіндік 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] Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. Алматы, Гылым, 1995, часть 1 и 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 В.О.В.», Шымкент, 2000, 3 том, 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. Поглощительный фильтр дыхательного аппарата. Предварительный патент РК № 10508, бюл. № 8 от 15.08.2001

REFERENCES

- [1] Nadirov N.K. Neft i gaz kazaxstana. almaty, gylym, **1995**, chast 1 i 2, 393 s.
- [2] Sataev M.I., Altynbekov R.F., Altynbekov F.E., Shakirov B.S., Ospanov M.SH. Neobxodimost i vozmozhnost ispolzovaniya adsorbentov dlya ochistki vodnyx rastvorov. trudy nauchno-prak.konf. «55-letie pobedy v v.o.v.», shymkent, **2000**, 3 tom, s.170-172.
- [3] Sataev M.I., Altynbekov R.F., Mamitova A.D., Shakirov B.S., Altynbekov F.E., Sataev K.I. Respirator. Predvaritelnyj patent rk № 10411, byul. № 7 от 16.07.**2001**.
- [4] Sataev M.I., Mamitova A.D., Shakirov B.S., Altynbekov R.F., Sataev K.I., Altynbekov F.E., Esenin G.Z. Poglitolitelnyj filtr dyxatelno go apparata. predvaritelnyj patent rk № 10508, byul. № 8 от 15.08.**2001**.

УДК 66.074:534.121.2

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

Г.У. Бекгуреева¹, М.И. Сатаев¹, Б.Д. Мырзахметова², Ж. С. Бекбаева², Ш.К. Шапалов¹,
А.Н. Жылысбаева¹, А.Д. Байтугаев², Г.Р. Шойбекова¹, К. Карабалаева²

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

²Региональный социально-инновационный университет, г. Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: гидролиз, концентрация, адсорбент, регенерация

Аннотация. В данной 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 13.04.2016 г.