



НОВОСТИ

НАУКИ

КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК**



1
17

2003

**Казахский государственный научно-исследовательский
институт научно-технической информации**

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 1

Алматы 2003

В научно-техническом сборнике **“Новости науки Казахстана”** (до 1997 г. – экспресс-информация) публикуются научные материалы прикладного характера по приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Казахстан. Основан в 1989 г., выходит 4 раза в год.

Сборник предназначен для научных сотрудников, работников министерств, ведомств, специалистов предприятий и организаций.

ДЛЯ СПРАВОК

Республика Казахстан, 480096, г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 221

Тел.: **54-79-53, 54-78-10**

Факс: **54-70-59**

E-mail: **dir@kazgosinti.samal.kz**

СОДЕРЖАНИЕ

Научные сообщения

<i>Медиханов Д. Г. Выделение мышьяка в форме арсената железа из реэктрактов переработки медного электролита</i>	9
<i>Алиев Н. У., Мухамедиева С. С. Флотация смесью полимеров бутенилцикланолов и ксантогенатов как способ эффективного обогащения полиметаллических сульфидных руд</i>	17
<i>Никитин А. А., Абильдаева Б. А., Шпакова С. Г., Ногербеков Б. Ю. Рафинирование свинца до сверхвысокой чистоты с применением твердых электродов</i>	23
<i>Ногербеков Б. Ю., Шпакова С. Г., Касымова М. К., Абильдаева Б. А. Выделение платины и палладия из отработанных катализаторов с использованием окислителей, полученных в электрохимических системах</i>	26
<i>Дергачева М. Б., Стацюк В. Н., Фогель Л. А., Пенькова Н. В. Получение совершенной структуры пленок CdTe</i>	30
<i>Айбасов Е. Ж., Кейкин Н. К., Айбасов Г. Е., Буркитбаев М. М. Окислительно-адсорбционный метод очистки газов от сероводорода</i>	37
<i>Бишимбаева Г. К. Переработка отходов сероочистки нефтегазового сырья на продукты многоцелевого назначения</i>	41
<i>Кулажанов К. С., Омаркулов Т. О., Сулейменова М. Ш. Технология селективного гидрирования бета-иона в дигидро-β-ион на стационарных никелевых катализаторах</i>	46
<i>Сахатова Г. С. Исследование возможности модифицирования катализатора при окислении n-парафинов путем выщелачивания</i>	51
<i>Мамонова Л. П., Алиев Н. У., Ердесова К. Е., Утарбаева Н. А. О биологической активности полибутенилцикланолов</i>	54
<i>Унаспеков Б. А., Отарбаев М. Ж. Использование турбулентных эжекционных горелок в тепловых агрегатах и разработка методики их расчета</i>	57
<i>Унаспеков Б. А. Метод расчета распределения топлива в ра-</i>	

бочем пространстве туннельной печи с комбинированной системой сжигания газа	61
<i>Тыныштыкбаев К. Б., Мамонов В. А., Кеншинбаев Н. К., Таженова А. Б., Елемесов К. К.</i> Солнечный гелиоколлектор КазНТУ ...	64
<i>Диаров А. Б., Ким К. И., Отарбаев К. Т.</i> Структурный контроль гипабиссального золотого оруденения (на примере Центрального Казахстана)	68
<i>Машанов А. А., Байгурин Ж. Д., Солтабаева С. Т.</i> Влияние углов структурных отдельностей при проектировании карьеров	74
<i>Серова А. А.</i> Качество сортов яровой мягкой пшеницы в зоне темно-каштановых почв Акмолинской области	78
<i>Кушенов Б. М.</i> Основная обработка почвы под многолетние травы	82
<i>Есжанова Э. Б.</i> Совмещенные посевы кукурузы с сорго	85
<i>Копытин И. П., Тегисов Ш. Д.</i> Агротехнические приемы продления продуктивного долголетия посевов люцерны на семена в Северном Казахстане	88
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Масса клубней посадочного материала картофеля	92
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Рациональная структура посевов томата в Южном Казахстане	95
<i>Киялбаев А. К.</i> Изменение теплового баланса и нарушение экосистемы в городской среде и меры их предотвращения	100
Информация	40, 50, 60, 73, 84,91,99

МАЗМҰНЫ

Ғылыми хабарлар

<i>Медіханов Д. Г.</i> Мыс электролитін өңдеудің реэкстрактілерінен мышьякті темір арсенаты формасында бөліп алу	9
<i>Әиев Н. У., Мұқамедиева С. С.</i> Бүтенинилцикланолдар мен ксантогенаттар полимерлері сұйығымен флотациялау полиметалды сульфид рудаларын байытудың тиімді тәсілі ретінде	17
<i>Никитин А. А., Әбілдаева Б. А., Шпакова С. Г., Нөгербеков - Б. Ю.</i> Қатты электродтарды қолданып қорғасынды өте жоғары тазалыққа жеткізіп тазарту.	23
<i>Нөгербеков Б. Ю., Шпакова С. Г., Қасымова М. К., Әбілдаева Б. А.</i> Электрохимиялық жүйелерден алынған тотықтырғыштарды пайдаланып қолданылған катализаторлардан платина мен палладиді бөліп алу	26
<i>Дергачева М. Б., Стацюк В. Н., Фогель Л. А., Пенькова Н. В.</i> GdTe пленкаларының кәміл құрылымын алу	30
<i>Айбасов Е. Ж., Кейкин Н. К., Айбасов Г. Е., Бүркітбаев М. М.</i> Газдарды күкіртті сутектен тазартудың тотықтырғыш-адсорбциялық тәсілі	37
<i>Бишимбаева Г. К.,</i> Мұнайгаз шикізатының күкірт тазарту өнімін көпмақсатқа арналған өнімдерге қайта өңдеу	41
<i>Құлажанов К. С., Омарқұлов Т. О., Сүлейменова М. Ш.</i> Стационарлық никельді катализаторларда дигидро-β-ионда селективті гидрациялау технологиясы	46
<i>Сахатова Г. С.</i> Сілтілеу жолымен n-парафиндерді тотықтандыруда катализаторды модификациялау мүмкіндігін зерттеу ...	51
<i>Мамонова Л. П., Әлиев Н. У., Ердесова К. Е., Отарбаева Н. А.</i> Полибүтенинилцикланолдардың биологиялық белсенділігі туралы	54

Ұнаспеков Б. А., Отарбаев М. Ж. Турболентті эжекциялық шілтерлерді жылу агрегаттарында қолдану және оларды есептеудің әдістемесін жасау.....	57
Ұнаспеков Б. А. Газды жағудың құрастырылған жүйесі бар тунельді пештің жұмыс кеңістігінде отынның бөлінуін есептеу әдістемесі	61
Тыныштықбаев К. Б., Мамонов В. А., Кеншінбаев Н. К., Таженова А. Б., Елемесов К. К. ҚазҰТУ ніңкүн гелиоколлекторы ...	64
Диаров А. Б., Ким К. И., Отарбаев К. Т. Гипабиссальды алтынды рудалануды құрылымдық бақылау мәселесіне (Орталық Қазақстан мысалында)	68
Машанов А. А., Байғұрин Ж. Д., Солтабаева С. Т. Карьерлерді жобалағанда құрылымдық жеке бөліктер бұрыштарының әсері.	74
Серова А. А. Ақмола облысының қара-сары топырақты аймағындағы жазғы бидай сорттарының сапасы	78
Кушенов Б. М. Көп жылдық шөптерге арналған жерді негізгі өңдеу	82
Есжанова Э. Б. Жүгері мен құмайдың біріктірілген егістігі	85
Копытин И. П., Тегісов Ш. Д. Солтүстік Қазақстандағы жоңышқаның тұқымдық егістіктерінің ұзақ жылдық өнімділігін ұзартудың агротехникалық тәсілдері	88
Петров Е. П., Петров С. Е. Кортоптың көшет материалдары түйіндерінің массасы	92
Петров Е. П., Петров С. Е. Оңтүстік Қазақстандағы томат егістігінің рационалды құрылымы	95
Қиялбаев А. Қ. Қаланы қоршаған ортадағы жылу тепе-теңдігінің өзгеруі мен экожүйенің бұзылуы және оларды қалыптастыру шаралары	100
Ақпарат	40, 50, 60, 73, 84, 91, 99

CONTENT

Scientific information

<i>Medikhanov D. G.</i> Arsenium extraction in the form of iron arsenate from re-extracts of copper electrolyte processing	9
<i>Aliyev N. U., Mukhamediyeva S. S.</i> Flotation by mixture of polymers of butenynyl cyclanols and xanthogenates polymers as method of efficient concentration of polymetallic sulfide ores	17
<i>Nikitin A. A., Abildayeva B. A., Shpakova S. G., Nogerbekov B. Yu.</i> Refining of lead up to super-high purity with use of solid electrodes	23
<i>Nogerbekov B. Yu., Shpakova S. G., Kasymova M. K., Abildayeva B. A.</i> Extraction of platinum and palladium from spent catalysts with use of oxidizers obtained in electrochemical systems	26
<i>Dergachyova M. B., Statsyuk V. N., Fogel L. A., Penkova N. V.</i> Obtaining of perfect structure of CdTe films	30
<i>Aibasov E. Zh., Keikin N. K., Aibasov G. E., Burkittbayev M. M.</i> Oxidation-adsorption method of cleaning of gases from hydrogen sulfide	37
<i>Bishimbayeva G.K.</i> Processing of sulfur purification product (waste) of oil and gas raw materials to multipurpose products ...	41
<i>Kulazhanov K. S., Omarkulov T. O., Suleimenova M. Sh.</i> Technology of selective hydrogenation of β -ionone into dihydro- β -ionone on precipitated nickel catalysts	46
<i>Sakhatova G. S.</i> Investigation of the possibility of catalyst modifying at oxidation of n-paraffins by leaching	51
<i>Mamonova L. P., Aliyev N. U., Erdesova K. E., Utarbayeva N. A.</i> On biological activity of polybutenynyl cyclanols	54
<i>Unaspekov B. A., Otarbayev M. J.</i> Use of turbulent ejection burners in heat-power units and development of their computation procedure	57
<i>Unaspekov B. A.</i> Computation procedure for fuel distribution in operating space of tunnel furnace with combined system of gas burning	61

<i>Tynyshtykbayev K. B., Mamonov V. A., Kenshinbayev N. K., Tazhenova A. B., Yelemesov K. K.</i> Solar collector of KazNTU	64
<i>Diarov A. B., Kim K. I., Otarbayev K. T.</i> Structural monitoring of gold mineralization (on the example of the Central Kazakhstan)	68
<i>Mashanov A. A., Baigurin Zh. D., Soltabayeva S. T.</i> Influence of structural jointings angles in designing of quarries	74
<i>Serova A. A.</i> Quality of spring soft wheat varieties in the zone of dark-brown soils	78
<i>Kushenov B. M.</i> Base treatment of soil for perennial grasses	82
<i>Yezhanova E. B.</i> Mixed seedings of maize and sorghum	85
<i>Kopytin I. P., Tegisov Sh. D.</i> Management practices for prolongation of life-time of alfalfa seedings for seeds in the North Kazakhstan	88
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Mass of seed potato tubers	92
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Expedient structure of tomato seedings in the South Kazakhstan	95
<i>Kiyalbayev A. K.</i> Variation of thermal balance and disturbance of ecosystem in municipal environment and measures for their prevention	100
Inventions	40, 50, 60, 73, 84, 91, 99

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 669.337.131

МРНТИ 53.37.31

ВЫДЕЛЕНИЕ МЫШЬЯКА В ФОРМЕ АРСЕНАТА ЖЕЛЕЗА ИЗ РЕЭКСТРАКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МЕДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Д. Г. Медиханов, к.х.н.

Балхашский горно-металлургический комбинат

Одним из компонентов примесей, осложняющих технологический процесс производства меди, является мышьяк. При экстракционной очистке медного электролита от мышьяка (V) появляется возможность использовать реэкстракты для получения соединений мышьяка в виде товарной продукции - элементарного мышьяка с выделением его на катоде электролитической ячейки, арсената меди - продукта для производства антисептика древесины, сульфида мышьяка, арсената кальция, при растворении которого в серной кислоте и восстановлении сернистым ангидридом образуется триоксид мышьяка, а при нагревании арсената кальция с кремнеземом в присутствии углеродистого восстановителя может быть получен металлический мышьяк.

В настоящее время в качестве экстрагента мышьяка (V) преимущественно используется трибутилфосфат (ТБФ). Среди неорганических фосфорорганических соединений ТБФ принадлежит к реагентам с невысокой экстракционной способностью. Взаимодействие между мышьяковой кислотой и ТБФ происходит за счет слабых ван-дерваальсовых сил, свойственных взаимодействию неэлектролитов и слабых электролитов. Такие системы характеризуются сохранением состояния вещества в обеих фазах и взаимодействие на распределение извлекаемого соединения в них достигается с помощью высаливателя. При экстракции мышьяка (V) ТБФ высаливающее действие оказывает серная кислота (рис.1). С увеличением концентрации серной кислоты в водной фазе возрастает распределение H_3AsO_4 в органическую фазу. Соэкстракция серной кислоты в диапазоне ее концентраций в водной фазе 1-4 моль/л незначительная: коэффициенты распределения составляют 0,03-0,16. Это позволяет

достигнуть высокого разделения мышьяковой и серной кислот при экстракции мышьяка (V) ТБФ (коэффициенты разделения H_3AsO_4 и H_2SO_4 равны в указанном выше интервале 10-23).

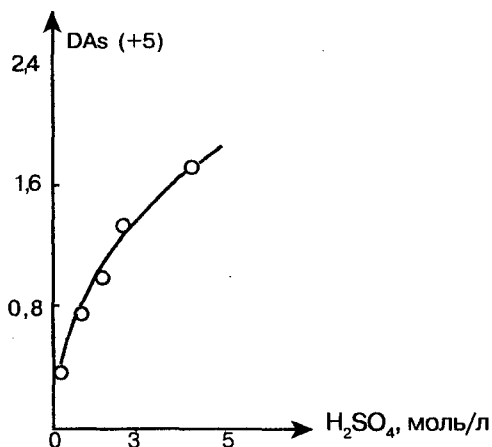


Рис. 1. Влияние кислотности водной фазы на экстракцию мышьяка (+5). (ТБФ - неразбавленный)

При реэкстракции мышьяка (V) из органической фазы, которая осуществляется водой либо слабыми растворами серной кислоты, получаются слабокислые мышьяково-сульфатные растворы, практически не содержащие цветных металлов. Выделить мышьяк из таких растворов несложно. При использовании в качестве экстрагентов нейтральных фосфорорганических соединений (НФОС) - ТБФ, Д2ЭГМФ, ТАФО, ГБТАФ содержание мышьяка в реэкстрактах составляет 5-30, а серной кислоты 10-40 г/л.

В данном сообщении представлены результаты исследований выделения мышьяка из реэкстрагентов переработки медного электролита в виде арсената железа. Критериями выбора типа осадка мышьяка служили: физико-химическая устойчивость получаемого осадка, простота технологии осаждения, техника безопасности проводимых работ, стоимость используемого оборудования и реагентов, время ведения процесса.

Для арсената железа известны растворимость $9,4 \cdot 10^4$ г-ион/л при pH 2-3 и рассчитанная по этим данным величина произведения растворимости $5,7 \cdot 10^{-21}$, т. е. содержание вещества в воде достигает

$1,98 \cdot 10^{-7}$ мг/л. Следовательно, вблизи нейтрального значения pH порядка 6-8 выщелачивания арсената железа не происходит.

При экстракции мышьяка мылом железа (Л. М. Гиндин, 1970), растворимым в избытке монокарбоновых кислот или монокарбоновыми кислотами в присутствии железа в водной фазе, мышьяк (V) экстрагируется в виде комплексных катионов $FeH_2AsO_4^{2+}$ и $FeHAsO_4^+$. Наибольшие коэффициенты распределения наблюдаются при pH раствора 1,0-2,0. На наличие именно этих комплексов указано и при использовании соединений железа для очистки медьсодержащих растворов от мышьяка (М. Шарипов, Т. П. Ашихмина, 1980).

На рекстракционную очистку поступал медный электролит в составе, г/л: Cu - 42,6; Ni - 20,8; H_2SO_4 - 176; As - 14,4. После очистки неразбавленным ТБФ за 6 ступеней противоточного процесса при соотношении органической и водной фаз 1:1, температуре 20 °С остаточное содержание мышьяка в электролите достигало 3,25 г/л, что соответствует его извлечению 74,1 %. Электролит возвращался в цех электролиза меди, а рекстракт, содержащий, г/л: Cu - 0,3; Ni - 0,05; H_2SO_4 - 16,6; As - 9,5, направляли для осаждения мышьяка в форме арсената железа.

Спектр водного раствора, содержащего 0,13 моль/л As (V) и 2 моль/л H_2SO_4 , имеет интенсивную полосу поглощения с максимумом при 210 нм. Положение максимума полосы поглощения сохраняется и при концентрации 5 моль/л H_2SO_4 . Это свидетельствует о присутствии As (V) в водном растворе в форме мышьяковой кислоты в указанном интервале содержаний серной кислоты.

В УФ-области спектра, полученного после извлечения мышьяка (V) из сернокислого раствора ТБФ, наблюдается полоса поглощения арсенат-иона, смещенная в длинноволновую область (табл. 1).

Таблица 1

**УФ-спектры поглощения арсенат-иона
и экстракта мышьяка в ТБФ**

Соединение	λ – max, нм	ϵ_{max}	E перехода, ккал/моль
Na_3AsO_4	210	1670	135
$(ТБФ)_x (AsO_4)_y$	265	1640	107

Наличие в спектре органической фазы полосы поглощения, характерной для арсенат-иона, указывает на образование экстрагируемого комплекса, содержащего мышьяк (V) в этой форме. В ИК-спектре неразбавленного ТБФ наблюдается широкая полоса поглощения валентных колебаний ν_{OH} воды, связанной ТБФ при 3500 см^{-1} , и частота $\nu_{p=0}$ 1280 см^{-1} (рис. 2). Присутствие 1 моль/л серной кислоты в экстракте приводит к длинноволновому сдвигу $\nu_{p=0}$ до 1255 см^{-1} и уменьшению интенсивности полосы поглощения валентных колебаний ν_{OH} воды в области $3400\text{-}3500\text{ см}^{-1}$ и деформационных колебаний δ_{H_2O} при 1640 см^{-1} . Введение в органическую фазу 1 моль/л H_2SO_4 и 0,3-0,7 моль/л As (V) приводит к сдвигу $\nu_{p=0}$ до 1245 см^{-1} и полному исчезновению ν_{OH} и δ_{H_2O} .

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в органическую фазу из сернокислых растворов мышьяк (V) экстрагируется в виде мышьяковой кислоты. Полученный после очистки медного электролита ТБФ и содержащий 9,5 г/л As реэкстракт

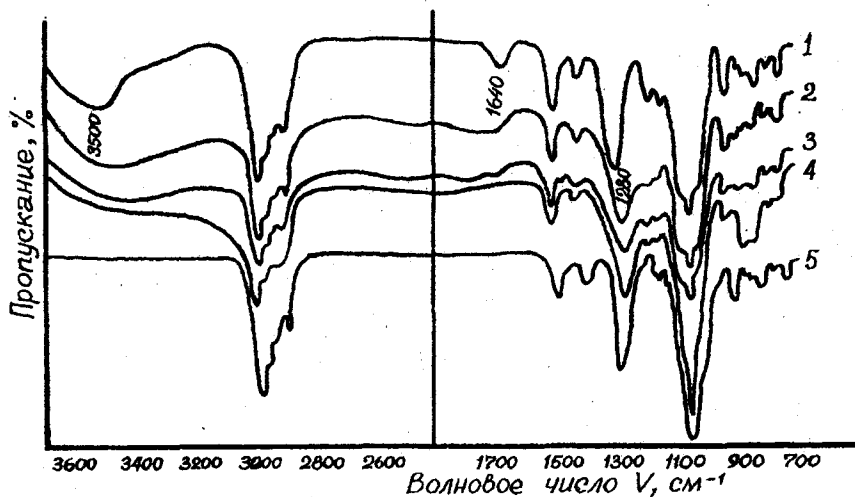


Рис. 2. ИК-спектры трибутилфосфата и его экстрактов с мышьяком и серной кислотой: 1 - ТБФ; 2 - ТБФ + 1 моль/л H_2SO_4 ; 3 - ТБФ + 1 моль/л H_2SO_4 + 0,3 моль/л As (+5); 4 - ТБФ + 1 моль/л H_2SO_4 + 0,7 моль/л As (+5); 5 - ТБФ + 0,1 моль/л As (+5)

(100 мл) помещали в термостатированную ячейку, куда задавали расчетное (11,2 г/л) количество сульфата железа (III), что соответствует формированию среднего арсената железа, и при перемешивании добавляли различные количества 0,2 н раствора соды. Пульпу, полученную при заданном значении pH, перемешивали 30 мин., после чего осадок отделяли от фильтрата и промывали водой до удаления следов сульфат-иона. Результаты анализа жидкой фазы показывают, что максимальное осаждение мышьяка и железа (более 95,0 %) происходит при значении pH 2,2-3,5 и 3,5-4,5 соответственно. При дальнейшем повышении pH осаждения мышьяк и железо начинают переходить в раствор. Данные ДТА и ДТГ анализов, ИК-спектроскопии и сравнение найденных межплоскостных расстояний с имеющимися в литературе, свидетельствуют, что при pH осаждения 1,2-4,0 получен средний арсенат железа состава $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, для которого на дериватограмме обнаружен растянутый и достаточно глубокий эффект дегидратации в интервале температур 70-270 °С, с 9 %-ной потерей массы (рис. 3). Имеется также один экзотермический пик которого (в интервале 550-630 °С) с увеличением pH формирования исходных препаратов от 1,2-4,0 смещается в высокотемпературную область. С удалением кристаллизационной воды из осажденного арсената железа идет процесс разупорядочения и изменения кристаллической структуры, завершающийся эффектом кристаллизации, после которого на термограмме никаких эффектов не наблюдается, а отноше-

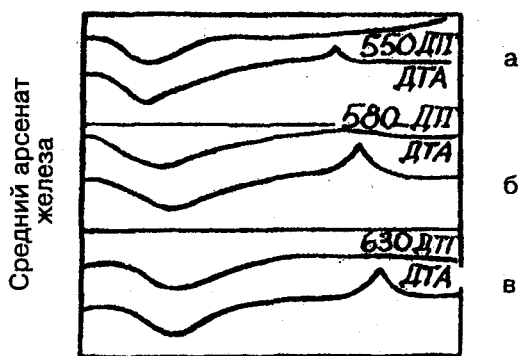


Рис. 3. Дериватограммы арсенатов железа, полученные при различных pH осаждений:
а - 1,35; б - 2,0; в - 4,0

ние Fe/As остается неизменным. Можно считать, что термическое превращение полученного арсената железа происходит с образованием $\text{Fe}_4(\text{As}_2\text{O}_7)_3 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, что подтверждается полосами поглощения при 750 и 550 см^{-1} , характерными и для валентных колебаний ν_{as} и ν_s пироарсенатного аниона при прокаливании полученных арсенатов железа выше 700 °С. В диапазоне температур 800 °С и более сохраняется стабильность мышьяксодержащих солей.

На комбинате "Уралэлектромедь" глубокую очистку кислых растворов от мышьяка осуществляют с применением извести и красного шлама, которые при взаимодействии с мышьяком дают труднорастворимые арсенаты железа. Необходимым компонентом синтеза арсената железа является сульфат железа (III). Был разработан способ получения сульфата железа (III) выщелачиванием магнетита, извлекаемого магнитной сепарацией из концентратов Балхашской обогатительной фабрики "грязной" серной кислотой или отработанным электролитом. Попутно извлекается драгметалльный промпродукт. Из флотационной пульпы сепарируется магнетит с содержанием золота 0-0,5, серебра 0,5-15,0 г/т. Навеска магнетита предварительно выщелачивалась раствором серной кислоты концентрации 250 г/л в течение 2 ч. Затем проводилась магнитная сепарация. Немагнитная фракция осадка, содержащая драгметаллы, анализировалась на золото и серебро (табл. 2), а раствор, содержащий сернокислую соль железа (I) и (III), направлялся на осаждение мышьяка в форме арсената железа из реэкстрактов переработки медного электролита, магнитная фракция сбрасывалась. Прямая магнитная сепарация магнетита позволяет повысить содержание золота в немагнитной фракции до 3,5-11,9, серебра до 68-315 г/т. В магнитной фракции их количество не превышает соответственно 0-0,5 и 1,5 г/т. При выщелачивании серной кислотой в раствор ($V = 400$ мл) переходит до 47-50 % магнетита. В результате проведения магнитной сепарации твердого остатка после выщелачивания магнетита немагнитная фракция достигает 0,8-3,1 % веса исходной навески магнетита. Содержание золота в немагнитной фракции колеблется в пределах 11,2- 62,5 г/т, серебра 246,1-1500 г/т, в магнитной фракции они не обнаружены.

Необходимым условием захоронения арсената железа является его химическая и термическая стойкость в диапазоне тех внешних характеристик среды, которые гарантированно можно создать в могильнике. Для перевода арсенатов железа в невымываемую форму можно рекомендовать дополнительную обработку полученных арсенатов смесью фосфорной кислоты и гидроксида кальция. Тогда по

Таблица 2

**Магнитная сепарация 100 г магнетита с предварительным выщелачиванием
его раствором серной кислоты 250 г/л, (объем кислоты 400 мл)**

Раствор содержание, г/т		Выщелачивание						Магнитная сепарация			
		Твердый остаток		содержание, г/т		Магнитная фракция		Немагнитная фракция			
		вес, г	содержание, г/т			вес, г	содержание, г/т	вес, г	содержание, г/т	Au	Ag
Au	Ag		Au	Ag	вес, г	содержание, г/т	вес, г	содержание, г/т	Au	Ag	
-	-	53	0,47	27,3	50,8	2,2	11,3	699,1			
-	-	51	0,69	21,9	47,9	3,1	11,3	361,3			
Следы	-	50	0,56	14,4	48,0	2,0	14,0	360,0			
-	-	52	0,96	10,4	51,2	0,8	62,5	675,0			
-	-	50	0,38	29,0	48,3	1,7	11,2	853,0			
-	Следы	51	0,69	21,2	48,8	2,2	15,9	491,1			
-	-	50	1,00	6,4	48,7	1,3	38,5	246,1			
Следы	Следы	53	0,32	28,3	52,0	1,0	17,0	1500,0			

созреванию осадка в течение месяца на поверхности арсената железа образуется слой фосфорнокислого кальция, имитирующего гидроксилapatит на поверхности зубов. Применение сульфата вместо гидроксида способствует связыванию воды полученного арсената железа. В гипсе, выделяющемся при взаимодействии влажного арсената железа и сульфата кальция, в ИК-спектрах присутствуют фосфаты железа (полосы поглощения с максимумами при 461, 514, 573, 752, 992, 1104, 1610, 3110, 3358 см⁻¹). Кроме того, каждый уложенный слой арсената железа заливается битумом. В этом случае категория опасности арсената железа может быть переведена в категорию III, и захоронение можно проводить в обычных глинистых грунтах, обеспечивая лишь обычные противодренажные мероприятия.

Құрамында, г/л: Cu - 42,6; Ni - 20,8; H₂SO₄ - 176; As - 4,4 трибутилфосфат бар мыс электролитін экстракциялық тазарту кезінде реэкстрактілерден мышыякті темір арсенаты формасында бөліп алуды зерттеу нәтижелері берілген.

Түйінді сөздер: реэкстрактар, мыс электролиті, темір арсенаты, экстракциялық тазарту, трибутилфосфат.

The results of investigation of arsenium extraction from re-extracts in the form of iron arsenate at extraction cleaning with tributylphosphate of copper electrolyte containing, g/l: Cu - 42.6; Ni - 20.8; H₂SO₄ - 176; As - 14.4 are presented.

Key words: re-extracts, copper electrolyte, iron arsenate, extraction cleaning, tributylphosphate.

Адрес: 478210, Карагандинская обл., г. Балхаш,
ул. Ленина, 1, БГМК

Тел.: (31036) 4-77-81

**ФЛОТАЦИЯ СМЕСЬЮ ПОЛИМЕРОВ БУТЕНИНИЛЦИКЛАНОЛОВ
И КСАНТОГЕНАТОВ КАК СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОГО
ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СУЛЬФИДНЫХ РУД**

Н. У. Алиев, д.х.н., С. С. Мухамедиева

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

На многих флотационных фабриках СНГ и Казахстана в качестве коллектора применяются смеси реагентов-собирателей различных типов или одного типа, но с неодинаковой длиной аполярной группы: этиловый и бутиловый ксантогенаты, ксантогенат и азрофлот, ксантогенат и аполярный собиратель, смеси жирных карбоновых кислот и т. д. Использование подобных смесей, как правило, улучшает показатели обогащения сложных полиметаллических руд и при этом решаются принципиальные задачи, другими методами не решаемые или решаемые неудовлетворительно. Например, вовлечение в переработку труднообогатимого сырья, повышение технологических показателей в уже освоенном процессе, снижение себестоимости обогащения, экологические вопросы.

В аспекте изложенного гомо- и сополимеры некоторых бутенинилцикланолов представляют большой научный и практический интерес, поскольку, во-первых, это полифункциональные растворимые полимеры (т. е. хорошие комплексоны), во-вторых, являясь высокомолекулярными соединениями, практически не обладают токсичными свойствами (т. е. экологически безопасны). Кроме того, их можно использовать, не нарушая заводского технологического режима обогащения полиметаллических руд. Поэтому, а также в продолжение наших систематических исследований по синтезу новых полимеров на основе карбо- и гетероцикланолов енинового ряда с разнообразными, в том числе комплексобразующими свойствами, было интересным изучение возможности использования новых растворимых гомо- и сополимеров бутенинилкарбоцикланолов (БКЦ): 1-(3-бутен-1-инил)-циклопентан-1-ола (БЦП), 1-(3-бутен-1-инил)-циклогексан-1-ола (БЦГ) и 2-метил-1-(3-бутен-1-инил)-циклогексан-1-ола (МБЦГ) и малеимида (МА), представляющих хорошие объекты для этой цели вследствие

содержания в каждом звене нескольких потенциально реакционно-способных групп.

Синтез БКЦ осуществляли по низкотемпературному способу, а очистку растворителей и динитрила азобисизомаэляной кислоты (ДАК) - согласно стандартным методикам.

Радикальную гомо- и сополимеризацию БКЦ и малеимида проводили в среде полярных органических растворителей (можно в их смесях с водой) при различных концентрациях мономеров в присутствии 0,2 % ДАК от массы мономеров термостатированием реакционной массы в запаянных ампулах в течение 8-10 ч при 333 К. Синтезированные полимеры осаждали диэтиловым эфиром с последующим двукратным переосаждением, после чего сушили до постоянной массы под небольшим вакуумом при 313 К. Вязкость разбавленных растворов полимеров измеряли в вискозиметре Уббелодде при 298 К. Полученные (со)полимеры представляют собой белую порошкообразную массу, хорошо растворимы во многих полярных органических растворителях и водно-органических смесях, с характеристической вязкостью 0,09-0,70 дл/г в 0,05 н диметилформаимидном растворе КВг, без запаха, обладают вспенивающими свойствами.

Для сравнительной оценки флотационной активности указанных соединений в качестве аналога был взят известный флотореагент, применяемый при флотации полиметаллических руд N-(тетрагидроциклопентадиенил)-N¹, N¹- диметилмочевина (N,N-ДМ).

Флотационные испытания в лабораторных условиях с применением известного реагента и синтезированных (со)полимеров БКЦ осуществляли следующим образом.

Навеска руды массой 1 кг измельчена в одну стадию в шаровой мельнице при Т:Ж, равном 1:0,5, до крупности 80 % класса 74 мкм. В 3-литровой флотомашине механического типа проводили основную и контрольную коллективную флотацию сульфидов свинца, цинка и серебра. Концентрат основной коллективной флотации подвергли двум перечисткам во флотомашине 0,75 л.

Последовательно подавали в основную коллективную флотацию, г/т: медный купорос - 50 (агитация 2 мин.), ксантогенат бутиловый - 75 (1 мин.), вспениватель Т-66 - 15 (1 мин.). В контрольную коллективную флотацию: сернистый натрий - 50 (2 мин.), ксантогенат бутиловый - 15 (1 мин.), вспениватель Т-66 - 15 (1 мин.). Перечистные операции коллективного концентрата происходили без добавления реагентов. Опыты проводили по схеме непрерывного процесса с возвратом в предыдущие операции и в каждом опыте использовали семь навесок руды по 1 кг каждая. Время основной коллективной

флотации - 7, контрольной - 6, 1-й перечистки коллективного концентрата - 4, 2-й перечистки - 3 мин. Расход реагентов - (со)полимеров БКЦ варьировали от 10 до 50 г/т руды и подавали совместно с ксантогенатом в основную и контрольную коллективные флотации в виде 1,0 %-ного водно-спиртового раствора. Раствор (со)полимера и ксантогената смешивали непосредственно перед дозированием без предварительного их выдерживания.

В таблице приведены результаты обогащения руды по фабричному режиму, а также с применением в качестве дополнительного реагента N,N-ДМ и новых растворимых (со)полимеров БЦП, БЦГ, МБЦГ и МА.

Как видно из данных таблицы, применение и гомо- и сополимеров БКЦ в качестве дополнительного собирателя позволяет существенно улучшить показатели обогащения свинцово-цинково-серебросодержащей руды по сравнению не только с фабричным режимом, но и с известным техническим решением.

Оптимальный прирост извлечения металлов в коллективный концентрат в случае использования в качестве дополнительного собирателя поли-БЦП получен для фракции полимеров с характеристической вязкостью $0,4 \pm 0,15$ дл/г и дозировке 30-50 г/т. При этом в сравнении с фабричным режимом извлечение свинца возрастает до 5,7; цинка - до 7,0; серебра - до 8,2 %, а по сравнению с N,N-ДМ соответственно до 2,7; 4; 3,2 %. Интенсификация процесса флотации происходит при уменьшении расхода относительно дорогого ксантогената, а расход поли-БЦП достаточно мал. Полимеры БЦП являются более селективными, так как увеличение степени извлечения свинца, цинка и серебра в концентрат происходит при практически постоянной массе последнего. Следовательно, наряду с интенсификацией процесса происходит повышение качества концентрата.

При использовании в качестве дополнительного собирателя гомо- и сополимеров БЦП, БЦГ, МБЦГ и МА показатели флотационного обогащения несколько улучшаются особенно для последних, что, по-видимому, связано с увеличением объема карбоцикла и наличием гетероцикла, а в случае с МБЦГ еще и присутствием метального радикала в цикле. На наш взгляд, довольно высокую флотирующую активность гомо- и сополимеров БКЦ с МА можно объяснить следующими факторами:

- относительно высоким содержанием в их молекулах атомов кислорода и ацетиленовой связи (первый с неподеленными электронными парами и второй с реакционно-активными электронами - π-связей), которые придают высокую координационную активность;

**Результаты флотационных опытов с применением (со)полимеров БЦП, БЦГ, МБЦГ
и МА в качестве дополнительного собирателя**

Дополнительный реагент, [η]	Дозировка, ка, г/т	Продукты	Выход, %	Содержание, %						Извлечение, %			
				Pb	Zn	Ag, г/т	Pb	Zn	Ag	Pb	Zn	Ag	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Фабричный режим	-	Концентрат	6,17	22,08	20,48	260,7	87,9	82,6	82,5				
		Хвосты	93,83	0,20	0,28	3,64	12,1	17,4	17,5				
		Питание	100,0	1,55	1,53	19,5	100,0	100,0	100,0				
N,N-DM	20	"	5,97	23,60	21,51	286,0	90,9	85,6	87,55				
		"	94,05	0,15	0,23	2,58	9,1	14,4	12,45				
		"	100,0	1,55	1,53	19,5	100,0	100,0	100,0				
Поли-БЦП, [η]≅0,4 дл/г	10	"	6,92	19,72	18,96	242,9	91,0	86,3	86,2				
		"	93,08	0,15	0,22	2,89	9,0	13,7	13,8				
		"	100,0	1,50	1,52	19,5	100,0	100,0	100,0				
Поли-БЦП, [η]≅0,4 дл/г	20	"	6,20	22,46	21,65	274,7	91,6	86,6	87,8				
		"	93,80	0,14	0,22	2,52	8,4	13,4	12,2				
		"	100,0	1,52	1,55	19,4	100,0	100,0	100,0				
Поли-БЦП, [η]≅0,4 дл/г	30	"	5,96	24,03	21,71	290,5	92,4	87,9	88,8				
		"	94,04	0,13	0,20	2,32	7,6	12,1	11,2				
		"	100,0	1,55	1,54	19,5	100,0	100,0	100,0				
Поли-БЦП, [η]≅0,4 дл/г	40	"	6,10	23,0	22,47	287,4	92,8	89,6	89,9				
		"	93,90	0,12	0,17	2,10	7,2	10,4	10,1				
		"	100,0	1,51	1,53	19,5	100,0	100,0	100,0				
Поли-БЦП, [η]≅0,4 дл/г	50	"	6,02	23,30	22,87	292,3	93,6	89,4	90,7				
		"	93,98	0,10	0,17	1,92	6,4	10,6	9,3				
		"	100,0	1,50	1,54	19,4	100,0	100,0	100,0				

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поли-БЦП, [η]≅0,2 дл/г	20	Концентрат Хвосты Питание	6,70 93,3 100,0	20,58 0,14 1,51	19,76 0,21 1,52	256,3 2,60 19,6	91,3 8,7 100,0	87,1 12,9 100,0	87,6 12,4 100,0
Поли-БЦП, [η]≅0,6 дл/г	20	" " "	5,96 94,04 100,0	23,70 0,11 1,52	22,92 0,17 1,53	295,0 1,94 19,4	92,9 7,1 100,0	89,3 10,7 100,0	90,6 9,4 100,0
Поли-БЦГ, [η]≅0,4 дл/г	40	" " "	6,08 93,92 100,0	23,45 0,11 1,53	22,87 0,17 1,55	289,3 1,79 19,5	93,2 6,8 100,0	89,7 10,3 100,0	90,2 9,8 100,0
Поли-БЦГ, [η]≅0,4 дл/г	50	" " "	6,13 93,87 100,0	23,58 0,10 1,54	22,80 0,17 1,56	290,8 1,57 19,5	93,9 6,1 100,0	89,6 10,4 100,0	91,4 8,6 100,0
Поли-МБЦГ, [η]≅0,4 дл/г	40	" " "	6,16 93,84 100,0	22,91 0,09 1,50	22,82 0,16 1,56	288,3 1,73 19,6	94,1 5,9 100,0	90,1 9,9 100,0	90,6 9,4 100,0
Поли-МБЦГ [η]≅0,4 дл/г	50	" " "	6,24 93,76 100,0	22,80 0,09 1,51	22,31 0,16 1,54	283,9 1,69 19,3	94,2 5,8 100,0	90,4 9,6 100,0	91,5 8,5 100,0
Сополимер БЦП-МА, [η]≅0,4 дл/г	40	" " "	6,15 93,85 100,0	23,31 0,10 1,53	22,80 0,17 1,56	289,2 1,61 19,5	93,7 6,3 100,0	89,9 10,1 100,0	91,2 8,8 100,0
Сополимер БЦГ-МА, [η]≅0,4 дл/г	40	" " "	6,20 93,80 100,0	23,42 0,09 1,54	22,53 0,14 1,53	287,2 1,49 19,4	94,3 5,7 100,0	91,3 8,7 100,0	91,8 8,2 100,0
Сополимер МБЦГ-МА [η]≅0,4 дл/г	40	" " "	6,19 93,81 100,0	23,54 0,09 1,54	22,71 0,15 1,55	291,0 1,49 19,6	94,6 5,4 100,0	90,7 9,3 100,0	91,9 8,1 100,0

– гидрофобизирующей активностью линейной углеводородной макромолекулярной цепи, а также присутствием боковых объемных карбоциклов;

– присутствием имидного цикла непосредственно в макромолекулярной цепи, где взаимодействие неподеленных электронных пар гетероатомов усиливает их активность.

Таким образом, использование гомо- и сополимеров бутенилкарбоцикланолов и малеимида в качестве дополнительного собирателя в сочетании с бутиловым ксантогенатом позволяет существенно повысить выход сульфидных минералов ценных цветных металлов в коллективный концентрат при флотационном обогащении полиметаллических руд. Они отличаются повышенной селективностью, отсутствием запаха и нетоксичностью (следовательно, экологической безопасностью), а также технологичностью как по синтезу, так и по применению в гидрометаллургии. На способ получения мономеров, полимеров и их применение в качестве собирателей получены предпатенты РК.

Бутенилкарбоцикланолдардар негізіндегі жаңа ерітілетін гомо- және сополимерлерді полиметаллдық сульфидтік рудаларды флотациялауда қосымша жинағыштар ретінде қолданудың мүмкін екендігі және оның орынды болатындығы көрсетілген.

Түйінді сөздер: флотация, полиметалдық сульфид рудалары, полимерлер, бутенилкарбоцикланолдар.

The possibility and expediency of using as additional collectors of new soluble homo- and copolymers on a base of butenynyl carbocyclanols at flotation of polymetallic sulfide ores are shown.

Key words: flotation, polymetallic sulfide ores, butenynyl carbocyclanols, polymers, copolymers.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-60-59

**РАФИНИРОВАНИЕ СВИНЦА ДО СВЕРХВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОДОВ**

А. А. Никитин, к.х.н., **Б. А. Абильдаева**, **С. Г. Шпакова**, к.х.н.,
Б. Ю. Ногербеков, к.х.н.

Институт органического катализа и электрохимии
им. Д. В. Сокольского

Свинец высокой чистоты (99,999-99,9999 мас. %) впервые был получен по амальгамной технологии (Л. Ф. Козин, 1970). Однако сложность технологического и аппаратурного оформления процесса амальгамного рафинирования металлов и экологические аспекты, возникающие при работе с большим количеством ртути, требуют разработки новых и совершенствования существующих методов рафинирования металлов.

Для получения высокочистого и сверхчистого свинца, отвечающего требованиям полупроводниковой и электронной промышленности, атомной энергетики, ядерной техники и др., используются технологические схемы, сочетающие физические, химические и электрохимические методы рафинирования. Обычно при использовании одного технологического приема не удается очистить металл до сверхвысокой чистоты в связи с присутствием примесей, имеющих близкие к рафинируемому металлу физические и физико-химические свойства. Наибольшие трудности возникают при удалении следовых количеств ($1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-10}$ мас. %) примесей из металла.

Нами разработан метод, позволяющий использовать твердый свинцовый электрод с содержанием основного металла 99,99-99,999 мас. % и модифицирующих добавок, снижающих электрохимическую активность сопутствующих металлов-примесей в свинце. В качестве добавок использовали халькогены и ртуть, которые в определенных условиях выполняют роль коллектора металлов-примесей.

Путем электрохимических исследований был установлен оптимальный состав исходного амальгамного электрода и электролита, плотности тока для рафинирования свинца до сверхвысокой чистоты. Разработана методика вакуумной отгонки отработанных амальгам-коллекторов. Показано, что в отработанной амальгаме концент-

рируются и электроположительные, и электроотрицательные металлы-примеси. Опытнo-промышленные испытания и внедрение разработанной технологической схемы получения свинца с содержанием основного металла 99,99999 мас. % были проведены в опытно-металлургическом цехе Шымкентского свинцового завода. Результаты показали, что предложенный метод рафинирования свинца с использованием твердых амальгамных анодов и вакуумной отгонки на заключительной стадии позволяет проводить рафинирование свинца до сверхвысокой чистоты.

Установлено, что поверхностный слой твердого амальгамного анода включает вкрапления графита, окислов металлов, которые при электролизе могут механически переходить в электролит рафинирования и принимать участие в процессе. Кроме того, в начальный период электролиза свинец из амальгамного электрода переходит с рабочей поверхности, на которой отсутствует жидкий амальгамный слой - коллектор металлов-примесей, так как образование его происходит лишь через определенный промежуток времени электролиза. С целью устранения этих недостатков перед установкой твердого амальгамного электрода в электролизер его амальгамировали разработанным нами способом, который позволяет повысить качество рафинируемого металла и увеличить срок службы электролита. Исходный электролит содержал $2 \cdot 10^{-8}$ - $9 \cdot 10^{-6}$ мас. % металлов-примесей: Ca, Mg, Fe, Cd, Zn, Al, Bi, Cu, Ag.

Для получения плотных катодных дендритов свинца электролит насыщали ионами свинца до концентрации 35-50 г/л.

Рафинирование проводили в односекционном электролизере, при анодной плотности тока 10-25 мА/см². Катодная плотность тока была меньше - 0,01-0,3 мА/см² в связи с развитой поверхностью дендритов металла. Результаты анализа отрафинированного свинца, проведенного химико-спектральным методом, даны в таблице.

Таким образом, путем использования модифицированных твердых электродов по одностадийной электрохимической технологии получен свинец высокой чистоты с содержанием основного металла 99,99999 мас. %.

Технические решения, полученные в процессе исследования, защищены двумя авторскими свидетельствами СССР.

**Содержание примесей в свинце, отрафинированном
с использованием свинцовых анодов, модифицированных
халькогенами и ртутью, мас. % · 10⁻⁵**

Элемент-примесь	ТУ 48-3810-4-88,С-00000	Анод Pb+S	Анод Pb+Te	Анод Pb+Hg
Серебро	<0,01	<0,05	0,007	0,005
Медь	0,01	0,01	0,01	0,01
Цинк	0,2	<0,5	<0,2	0,1
Висмут	0,05	<0,1	0,13	0,05
Мышьяк	-	<0,5	<0,2	0,2
Сурьма	-	0,5	<0,5	0,5
Магний	-	<0,5	<0,1	0,05
Железо	0,1	<0,5	0,3	0,1
Таллий	0,2	<1	<1	<1
Ртуть	0,2	<1	<1	<1
Алюминий	-	<0,5	0,5	0,5
Индий	0,05	<0,1	<0,02	0,02
Кадмий	0,01	0,01	<0,008	0,01
Никель	0,05	<0,5	<0,05	0,03
Σ примесей	0,88	0,56	0,94	1,56
Σ основного металла	99,99999	99,99999	99,99999	99,99999

Негізгі металл 99.99-99.999 болатын қатты қорғасынды электродты қолдану және қорғасындағы ілеспелі металл-қоспалардың электрохимиялық белсенділігін төмендететін, модификациялаушы қоспалар негізінде қорғасынды тазарту әдісі жасалған.

Түйінді сөздер: қорғасын электродтар, модификациялаушы қоспалар, электрохимиялық белсенділік, қорғасынды тазарту.

The method of lead refining on a base of use of solid lead electrode with use of the base metal 99, 99-99,999 mas. % and modifying additives decreasing electrochemical activity of accompanying admixture metals is developed.

Key words: lead electrodes, modifying additives, electrochemical activity, lead refining.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Д. А. Кунаева, 142

ИОКЭ им. Д. В. Сокольского

Тел.: (3272) 91-67-53

Факс: (3272) 91-57-22

E-mail: orgcat@nursat.kz

**ВЫДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ
КАТАЛИЗАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОКИСЛИТЕЛЕЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**Б. Ю. Ногербеков, к.х.н., С. Г. Шпакова, к.х.н.,
М. К. Касимова, к.х.н., Б. А. Абильдаева**

Институт органического катализа и электрохимии
им. Д. В. Сокольского

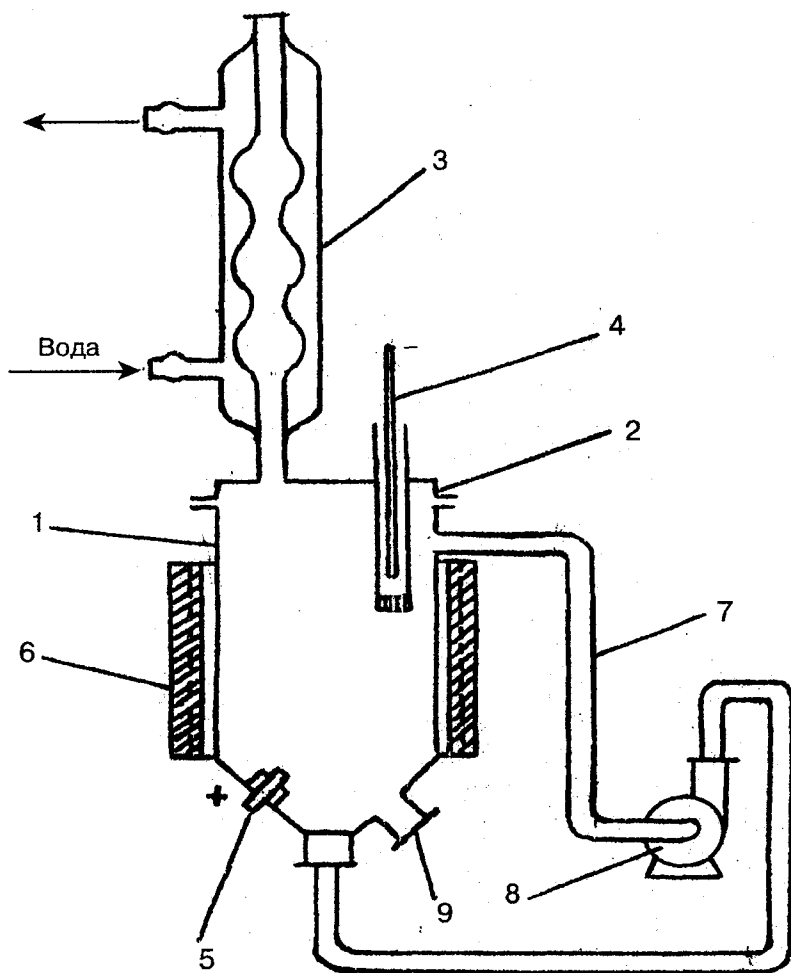
При изучении механизма выделения металлов из отработанных катализаторов, содержащих платину, палладий, было показано, что процесс перевода металлов в раствор протекает под действием окислителей в кислотных средах. В качестве окислителей обычно используются перекись водорода, хлор и др., добавляемые в раствор выщелачивания.

Применение дополнительных реагентов усложняет технологический процесс выщелачивания за счет постоянной корректировки раствора и соблюдения экологических норм при использовании такого окислителя как хлор.

Проведенные исследования показали, что электрохимические системы в стадии выщелачивания позволяют сократить количество окислителя, добавляемого в раствор, повысить процент извлечения металлов, снизить загрязнение окружающей среды. Применение электрохимических систем проводилось в двух направлениях:

- получение окислительного агента в зоне выщелачивания катализаторов;
- использование анолита в качестве окислителя, добавляемого к раствору выщелачивания.

Получение окислительного агента в зоне выщелачивания и повышение окислительного потенциала раствора достигалось электролизом солянокислого раствора в реакторе специальной конструкции (рисунок). Реактор имеет цилиндрический корпус и конусообразное дно, снабжен сифоном с циркуляционным насосом. Сифон соединяет верхнюю и нижнюю части реактора. Это позволяет производить циркуляцию раствора выщелачивания и перемешивания гранул катализатора.



Реактор выщелачивания со встроенной электрохимической системой: 1 - корпус реактора; 2 - крышка реактора; 3 - конденсатор паров; 4 - катод; 5 - анод; 6 - нагреватель; 7 - сифон; 8 - насос; 9 - патрубок для выгрузки выщелоченного катализатора

Нагреватель расположен по периферии цилиндрической части реактора. Катод закреплен в крышке реактора, а анод - в его донной части. С помощью электрохимической системы устанавливали определенный режим электролиза солянокислого раствора. Количество выделяющегося хлора регулируется в зависимости от содержания платины в отработанном катализаторе.

Пары азеотропной смеси, состоящей из паров воды и хлористого водорода, конденсируются в холодильнике и стекают обратно в реактор. Это позволяет предотвратить выброс хлористого водорода в окружающую среду. Результаты по извлечению платины из отработанного катализатора риформинга АП-64 в различных условиях приведены в таблице.

Извлечение платины с использованием электрохимической системы из катализатора АП-64

Условия выщелачивания			Время выщелачивания, ч	Количество Pt в исходном катализаторе, г	Плотность тока, а/см ²	Количество выделенной Pt, г	Выход, %
температура, °С	состав растворов						
		HCl, %	H ₂ O ₂ , %				
100	20	3	4	0,2	-	0,186	93
100	20	3	4	0,2	3,2·10 ⁻⁴	0,191	95,5
100	20	3	4	0,2	3,12·10 ⁻⁴	0,197	98,5

Судя по данным таблицы, количество извлекаемой платины с использованием электрохимической системы возрастает до 98,5 %.

Анолит в качестве окислителя был использован как добавка к раствору выщелачивания, который получали в диафрагменном электролизере с разделением катодного и анодного пространства (В. М. Баахир, Т. Г. Задорожный, Б. И. Леонов и др., 2001).

В результате обработки 14-18 %-ного раствора хлорида натрия в зоне положительного электрода при величине потенциала 800-1200 мВ в анолите происходит образование хлора и гипохлорита. Выщелачивание палладия производилось смесью 13-20 %-ной хлористоводородной кислоты и анолита при объемном соотношении 1:(0,01-0,025).

Таким образом, анолит содержит сумму сильных окислителей, под действием которых металлы с поверхности катализаторов переходят в раствор.

В оптимальных условиях при температуре 80 °С и перемешивании раствора и катализатора со скоростью 180-200 об./мин., при объемном соотношении соляной кислоты к анолиту 1:0,025 в течении 4 ч выщелачивания извлечение палладия из отработанного катализатора достигает 99 %.

На основании полученных экспериментальных данных разработаны технический проект и рабочие чертежи реактора выщелачивания металлов из отработанных катализаторов риформинга и очистки выбросных газов.

Жұмыс істеп біткен реформинг катализаторларынан платина мен палладиді бөліп алу және шығарылған газдарды тазарту технологиясы ұсынылған. Металлдарды ерітінділеу реакторының техникалық жобасы мен жұмыс сызбалары жасалған. Түйінді сөздер: платина, палладий, жұмыс істеп болған катализаторлар, риформинг, шығарылған газдар, реакторлар, металлдарды ерітінділеу.

The technology of extraction of platinum and palladium from spent catalysts of reforming and cleaning of waste gases is proposed. The detail design and working drawings of metals leaching reactor are developed.

Key words: platinum, palladium, spent catalysts, reforming, waste gases, reactors, metals leaching.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Д. А. Кунаева, 142

ИОКЭ им. Д. В. Сокольского

Тел.: (3272) 91-67-53

Факс: (3272) 91-57-22

E-mail: orgcat@nursat.kz

ПОЛУЧЕНИЕ СОВЕРШЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПЛЕНОК CdTe

М. Б. Дергачева, д.х.н., **В. Н. Стацюк**, к.х.н.,
Л. А. Фогель, к.х.н., **Н. В. Пенькова**

Институт органического катализа и электрохимии
им. Д. В. Сокольского

Теллурид кадмия - полупроводник с шириной запрещенной зоны 1,44 эВ - является одним из наиболее подходящих материалов для использования в приборах преобразования солнечной энергии. В настоящее время известно большое количество физических методов получения пленок теллурида кадмия: эпитаксиальное осаждение, метод термического и электронно-лучевого напыления в вакууме, метод синтеза из паров исходных компонентов и т. д. Электрохимический метод - наиболее перспективен, поскольку он наиболее дешевый. Кроме того, он позволяет получать равномерное покрытие на больших поверхностях и легко регулировать стехиометрический состав осадка путем изменения условий осаждения.

Механизм электроосаждения CdTe зависит от условий осаждения: потенциала осаждения, состава электролита, природы материала электрода, pH раствора, температуры. Большинство авторов исследовали электрохимическое осаждение CdTe из сернокислых электролитов при pH = 1-3. Применение кислых электролитов обусловлено уменьшением растворимости Te (IV) при более высоких значениях pH, что приводит к низкой скорости осаждения. Одним из основных недостатков кислых электролитов является соосаждение элементарного теллура вместе с осадком CdTe, поскольку, как следует из диаграммы, потенциал -pH для CdTe в водных растворах, область стабильности элементарного теллура в кислых растворах велики и уменьшаются с ростом pH. Наличие в осадке теллурида кадмия металлического теллура значительно ухудшает его полупроводниковые свойства.

Для получения стехиометрического осадка CdTe и предотвращения образования элементарного теллура скорость реакции электровосстановления Te (IV) должна быть равной скорости реакции формирования CdTe. Однако во многих случаях из-за неправильно выбранного потенциала осаждения или других условий эксперимента

это условие не выполняется, и излишки элементарного теллура осаждаются совместно с CdTe. Для того чтобы исключить образование элементарного теллура, концентрация ионов Te (IV) в кислом электролите должна быть значительно меньше концентрации ионов Cd (II). При этом скорость формирования CdTe контролируется переносом ионов HTeO_2^+ к катодной поверхности.

При использовании кислых электролитов ($\text{pH} = 1,5$) концентрация ионов Te (IV) близка к 10^{-4} М, а концентрация Cd (II) равна 0,5 М, осаждение ведется при температуре 90 °С. В таких условиях не всегда получается равномерная с хорошей адгезией пленка CdTe. Возникшие сложности можно устранить, используя: 1 - комплексный буферный электролит с высокими значениями pH ; 2 - кислые электролиты, содержащие комплексы с органическими поверхностно-активными веществами.

По этой причине мы применяли сернокислые электролиты ($0,45 \text{ M Na}_2\text{SO}_4 + 0,05 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$), содержащие гидрофобное, поверхностно-активное вещество 2,2'-дипиридил, способное образовывать термодинамически устойчивые комплексы $\text{Cd}(\text{dipy})_n^{2+}$, (где $n = 1, 2, 3$), обеспечивающие условия для получения плотных, блестящих покрытий и избыток ионов Cd (II) на поверхности электрода из-за специфической адсорбции $\text{Cd}(\text{dipy})_n^{2+}$, который является необходимым условием для формирования CdTe.

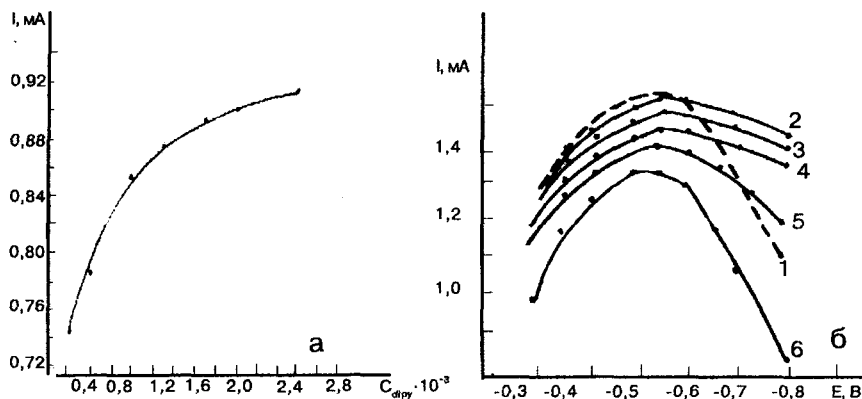
Исследование электрохимических процессов, протекающих на электродах при осаждении теллура и полупроводникового соединения CdTe, проводили с помощью методов вольтамперометрии и физических методов (РФА, электронная спектроскопия, ИК-спектроскопия).

Вольтамперометрические измерения проводили в трехэлектродной электрохимической ячейке, изготовленной из стекла пирекс, с разделенным катодным и анодным пространствами. В качестве рабочих электродов использовали стеклоглуперодный и титановый электроды с видимой поверхностью $0,07 \text{ см}^2$.

Вспомогательным электродом служил платиновый электрод с видимой поверхностью $1,5 \text{ см}^2$. Потенциалы измеряли относительно хлорсеребряного электрода (Ag/AgCl) в насыщенном растворе хлорида натрия. Вольтамперометрические измерения проводили потенциостатом П-5848 и двухкоординатным самописцем ЛКД-04.

Показано, что в кислых электролитах, адсорбированные на поверхности электрода протонированные формы 2,2'-дипиридила H_{dipy}^+ , являясь дополнительным источником доноров протонов, существенно ускоряют процесс электровосстановления ионов теллура (IV) (рис. 1а). Проведено исследование влияния потенциала осаждения

CdTe в сернокислом электролите на стеклоуглеродном электроде при различных концентрациях 2,2'-дипиридила на величину анодных пиков окисления CdTe (рис. 1б). Концентрацию 2,2'-дипиридила изменяли от $1,7 \cdot 10^{-4}$ М до $2,7 \cdot 10^{-3}$ М. Выявлено, что максимальная величина тока пика окисления CdTe наблюдается при потенциале осаждения -0,5В. Полученные результаты подтверждены методом РФА.



Электролит: $0,45 \text{ M Na}_2\text{SO}_4 + 0,05 \text{ M H}_2\text{SO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M Te (IV)}$.
 Электроосаждение проводили при $E = -0,5 \text{ В}$ в течение 30 с

Электролит: $0,45 \text{ M Na}_2\text{SO}_4 + 0,05 \text{ M H}_2\text{SO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M Te (IV)} + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M Cd (II)}$.
 C_{dipy} : 1 - 0; 2 - $1,7 \cdot 10^{-4}$; 3 - $3,4 \cdot 10^{-4}$;
 4 - $6,7 \cdot 10^{-4}$; 5 - $1 \cdot 10^{-3}$; 6 - $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

Рис. 1. Влияние концентрации 2,2'-дипиридила при электроосаждении Te (IV) (а) и CdTe (б) на величину тока анодных пиков окисления на стеклоуглеродном электроде

Совместное электроосаждение Te (IV) и Cd (II) было исследовано также на титановом электроде. Полученные результаты показали, что в анодной области не наблюдается пик окисления CdTe, хорошо проявляющийся на стеклоуглеродном электроде. Пик окисления CdTe становится заметным только после накопления на поверхности электрода теллурида кадмия при определенном катодном потенциале в течение 120 с при перемешивании электролита, что позволило

констатировать затрудненный процесс электроосаждения теллурида кадмия на титановом электроде.

По результатам исследований были выбраны следующие электролиты и потенциалы электроосаждения соединения CdTe на фоне $0,45 \text{ M Na}_2\text{SO}_4 + 0,05 \text{ M H}_2\text{SO}_4$:

на стеклоуглеродном электроде

$1 \cdot 10^{-3} \text{ M CdSO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M K}_2\text{TeO}_3$ $E = -0,50 \text{ V.}$

$1 \cdot 10^{-3} \text{ M CdSO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M K}_2\text{TeO}_3 + 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ M dipy}$ $E = -0,50 \text{ V.}$

на титановом электроде

$1 \cdot 10^{-3} \text{ M CdSO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M K}_2\text{TeO}_3$ $E = -0,35 \text{ V.}$

$1 \cdot 10^{-3} \text{ M CdSO}_4 + 1 \cdot 10^{-3} \text{ M K}_2\text{TeO}_3 + 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ M dipy}$ $E = -0,35 \text{ V.}$

Эти электролиты были использованы для получения осадков CdTe на больших плоских электродах с поверхностью 1 см^2 . Был выполнен рентгенофазовый анализ этих осадков.

На рис. 2 приведены рентгеновские спектры пленок теллурида кадмия на стеклоуглеродном электроде. Пленка, полученная при $90 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 2б), имеет более четкие рефлексы соединения CdTe. Рефлексы подложки выражены слабо. Это свидетельствует о том, что в процессе электроосаждения получена пленка, кристаллическая структура которой хорошо сформирована. Электроосаждение при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 2а), напротив, приводит к получению более аморфной пленки, спектр которой осложнен рефлексами углерода, составляющего основу стеклоуглеродного электрода. Это подтверждает вывод о необходимости проведения электроосаждения в обычных электролитах при повышенных температурах для обеспечения условий лучшей кристаллизации.

При электроосаждении теллурида кадмия из сернокислого электролита, содержащего 2,2'-дипиридил, вид рентгенограммы меняется. На рис. 2в, г приведены рентгенограммы пленок соединения CdTe, осажденных при температурах 30 и $90 \text{ }^\circ\text{C}$ при $E = -0,5 \text{ V}$. Видно, что добавление 2,2'-дипиридила способствует кристаллизации и позволяет получать кристаллическую пленку с хорошо выраженной структурой при низкой температуре и оптимальном потенциале электроосаждения, равном $-0,5 \text{ V}$. Теллур как отдельная фаза присутствует на всех рентгенограммах и уменьшение интенсивности пиков теллура по сравнению с пиками CdTe отмечается в том случае, когда электроосаждение на стеклоуглеродном электроде ведется при $30 \text{ }^\circ\text{C}$, концентрации 2,2'-дипиридила $3,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ (рис. 2в), соотношении концентраций Cd:Te, равном 1:1 и $1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, потенциале электроосаждения $E = -0,5 \text{ V}$.

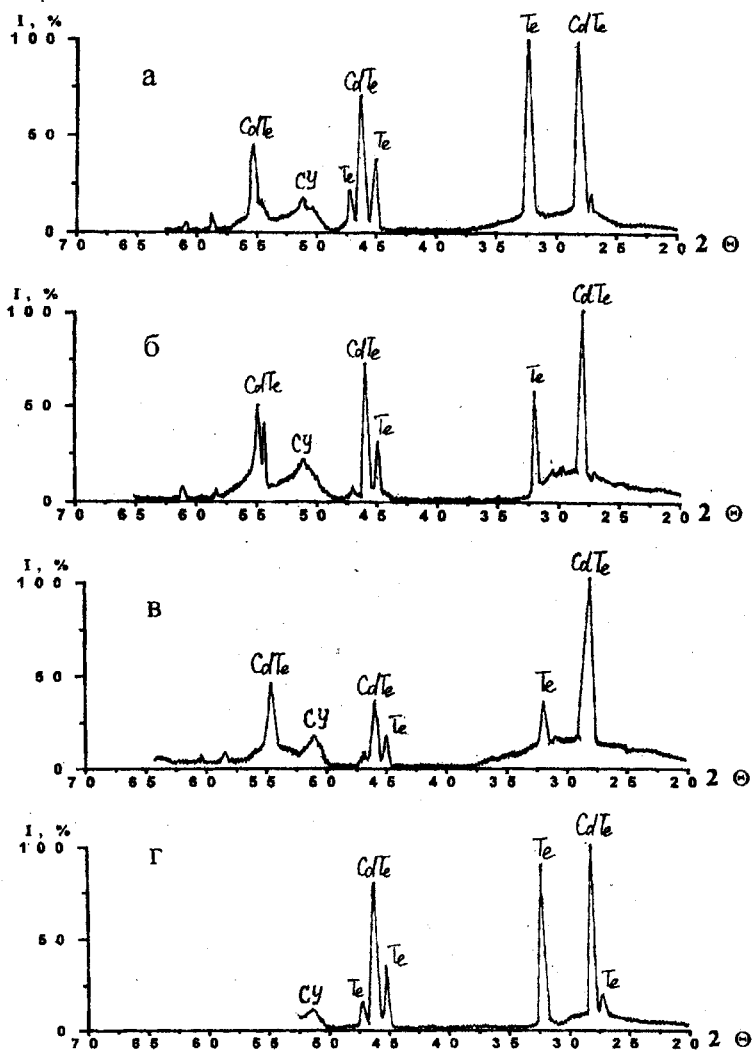


Рис. 2. Рентгеновские спектры пленок CdTe на стеклоглеродном электроде: $C_{\text{Te(IV)}} = C_{\text{Cd(II)}} = 1 \cdot 10^{-3}$ M; температура осаждения: а) 30 °C; б) 90 °C. $C_{\text{Te(IV)}} = C_{\text{Cd(II)}} = 1 \cdot 10^{-3}$ M; $C_{\text{dipy}} = 3,4 \cdot 10^{-4}$ M; температура осаждения: в) 30 °C; г) 90 °C

Таким образом, установлено, что, вводя небольшие концентрации 2,2'-дипиридила в электролит, можно получить хорошо сформированный кристаллический осадок в виде пленки CdTe с пониженным содержанием свободной фазы теллура при низких температурах.

На рис. 3 приведены рентгеновские спектры пленок CdTe, осажденных при температуре 90 °С на титановом электроде $C_{\text{Te}(\text{IV})} = C_{\text{Cd}(\text{II})} = 1 \cdot 10^{-3}$ М без 2,2'-дипиридила (рис. 3а) и с добавкой $2,5 \cdot 10^{-4}$ М 2,2'-дипиридила при выбранном оптимальном потенциале осаждения $E = -0,35$ В (рис. 3б).

Как видно из рис. 3, в этих условиях наблюдаются значительное уменьшение фазы свободного теллура и преобладание рефлексов CdTe. На основании полученных результатов сделан вывод о специфическом влиянии подложки титана на структуру осадка. Положительное влияние добавок 2,2'-дипиридила на структуру осадка CdTe на титане можно отметить только при осаждении при $t=90$ °С и соотношении концентраций кадмия и теллура в электролите 1:1 (рис. 3б).

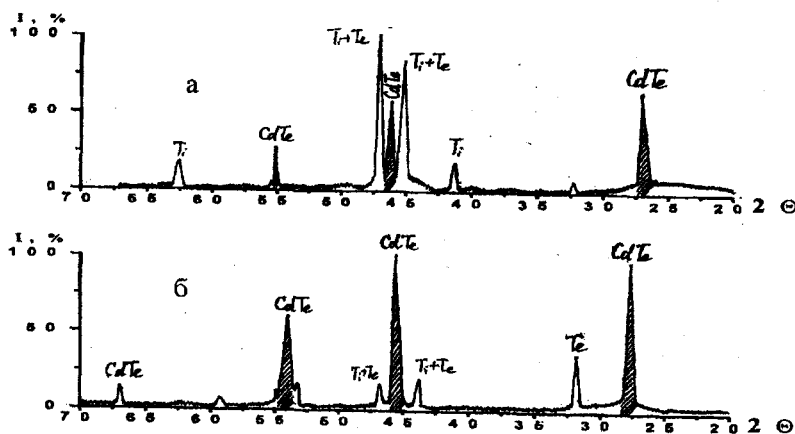


Рис. 3. Влияние 2,2'-дипиридила на рентгеновские спектры пленок CdTe на титановом электроде. $E = -0,35$ В; $t=90$ °С. Концентрация 2,2'-дипиридила: а) 0; б) $2,5 \cdot 10^{-4}$ М

Рентгенограмма на рис. 3б характеризует образование хорошо сформированной пленки CdTe с интенсивностями основных пиков 100 % и резкое уменьшение относительного содержания фазы теллура до 20 %.

Таким образом, добавки в электролит 2,2'-дипиридила позволяют значительно упростить электроосаждение полупроводникового соединения CdTe за счет снижения температуры процесса и улучшить качество получаемых полупроводников вследствие снижения фазы элементарного теллура.

Цикліди вольтамперометрия әдісімен күкіртті қышқылы ерітінділерінде шыны-лықөміртек және титан электродтарында Те және Cd-дің электрототықсыздану процесстеріне 2,2'-дипиридил қоспасының әсері зерттелді. CdTe пленкаларын электротүндырудың оптималді потенциалдары анықталып олардың құрылысы рентгенофазалық анализбен зерттелді. CdTe фазасымен қоса бос теллур фазасының бар екендігі анықталды. 2,2-дипиридил қоспасының тұнбадағы бос теллур санын азарту мүмкіндігі бары және электротүндыру процесін 30 °C-та өткізуге болатыны анықталды.

Түйінді сөздер: CdTe, электрототықсыздану, рентгенофазалық анализ.

Influence of 2,2'-dipyridyl additives on processes of joint electric reduction of Te (IV) and Cd (II) from sulfuric acid solutions on glass-carbon and titanium is studied by method of cyclic voltammetry. Optimum potentials of electric deposition of CdTe films are found and their structure is studied by method of X-ray phase analysis. The presence of free tellurium phase alongside with CdTe phase is revealed. It is determined that the presence of 2,2'-dipyridyl additives allows to decrease the amount of free tellurium in the deposit composition and carry out the electric deposition process at 30 °C temperature.

Key words: CdTe, electrodeposition, X-ray phase analysis.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Д. А. Кунаева, 142

ИОКЭ им. Д. В. Сокольского

Тел.: (3272) 91-67-53

Факс: (3272) 91-57-22

E-mail: orgcat@nursat.kz

**ОКИСЛИТЕЛЬНО-АДСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ГАЗОВ
ОТ СЕРОВОДОРОДА**

Е. Ж. Айбасов, к.х.н., **Н. К. Кейкин**, **Г. Е. Айбасов**,
М. М. Буркитбаев, д.х.н.

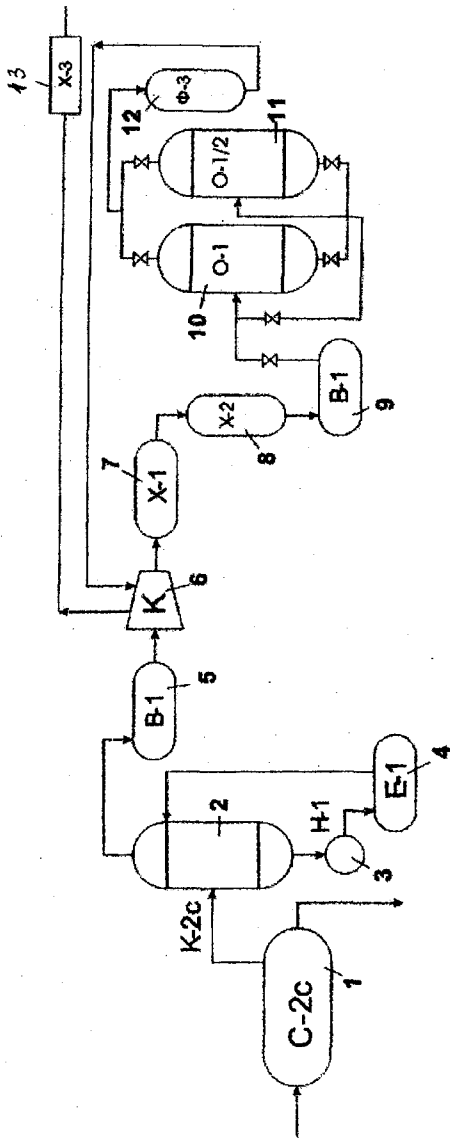
Научно-технический центр "Салтанат"

В настоящее время в Казахстане на всех газоперерабатывающих заводах применяют абсорбционную технологию очистки газа водными растворами моноэтаноламина (МЭЛ) и диэтаноламина (ДЭА) от сероводорода и меркаптанов. Главные недостатки этого метода - низкая степень очистки и высокое содержание влаги в очищенном газе.

Нами разработана новая технология окислительно-адсорбционной очистки газов от сероводорода и других сернистых соединений. Адсорбционные установки имеют ряд преимуществ по сравнению с абсорбционными, а в условиях Казахстана, где требуется более глубокая осушка газа, становятся незаменимыми. Это - возможность получения низкой точки росы (от -40 до -60 °С); незначительное влияние температуры и давления на процесс извлечения; простота изготовления и малые эксплуатационные расходы.

Технология очистки газов от сероводорода основана на использовании окислительно-адсорбционного метода с применением катализатора ГИЗ-1, созданного на основе природных цеолитов. Метод позволяет проводить очистку газов с низким исходным содержанием сероводорода (3-6 г/м³ и менее) до остаточного его содержания 0,2-1,0 мг/м³. Кроме того, метод эффективен и для газов с высоким содержанием CO₂. Степень очистки от сероводорода составляет 99-100 %. Ориентировочные расходные коэффициенты на очистку 1000 м³ газа приведены ниже:

Электроэнергия, кВт·ч	2,0-3,0
Пар, кг	70-150
Вода, м ³	1,0-2,0
Реагенты, кг	0,15
Природный цеолит, кг	0,1



Принципиальная технологическая схема установки адсорбционной очистки газа от сероводорода: 1 - сепаратор; 2- компрессор; 2- колонна адсорбционная; 3 - насос; 4 - емкость; 5, 9 - влагоотделители; 6 - компрессор; 7, 8, 13 - холодильники; 10, 11 - осушители адсорбционные; 12 - фильтр

Метод применим для очистки любых объемов природных,путных и технологических газов, а также вентиляционных выбросов различного состава с низким содержанием сероводорода.

Рекомендуемая технология имеет следующие преимущества:

- компактность технологической установки;
- возможность получения товарной серы;
- возможность регулирования степени очистки газа от сероводорода до требуемого уровня;
- возможность регенерации и повторного использования активных углей.

Суть технологии заключается в следующем. Углекислый газ из сепараторов С-2с/1-4 с давлением 0,02-0,1 МПа и температурой 25-45 °С поступает в колонну К-2с/3, где происходит очистка газа от сероводорода за счет подачи регенерированного МЭА в верхнюю часть колонны (рисунок). Очищенный CO_2 , пройдя через влагоотделитель В-1, поступает на 1-ю ступень мембранного компрессора МК-20. Насыщенный МЭА из нижней части колонны К-2с/3 подается насосами Н-1с/4-6 в мембранный блок, где происходит сжатие газа. Сжатый газ поступает во влагоотделитель В-2 через холодильники Х-1, Х-2, где охлаждается со 150 до 50 °С. Охлажденный газ, пройдя через осушители О-1/1, О-1/2 и фильтр Ф-3с, всасывается в мембранный блок 2-й ступени. После дальнейшего сжатия газа до давления 15,0 МПа он поступает вначале в конечный холодильник, где охлаждается до температуры не более 50 °С, затем в линию закачки углекислоты в огнетушители типа ОУ.

Предусмотрена схема регенерации осушителей О-1/1,2 поочередно горячим азотом, который подогревается электроподогревателем Э-1 до 200 °С.

В центральной лаборатории филиала управления по переработке газа ОАО "Узеньмунайгаз" проведены лабораторные и пилотные испытания цеолитного катализатора ГИЗ-1 для очистки факельного газа от сероводорода. В результате содержание сероводорода снизилось с 1,33 до 0,003 % об. Степень очистки составила 99,87 %. Результаты опытно-промышленных испытаний показали, что добавка в адсорбер 0,5 %-ного цеолитного катализатора позволяет очистить факельный газ от сероводорода с 19,2 до 0,002 г/м³.

Газдарды күкіртті сутекпен, басқада күкірттік қосылыстардан ГИЗ-1 катализаторын қолданып тазартудың тотықтырғыш-адсорбциялық технологиясы жасалған. Тазарту дәрежесі 99-100 % құрайды.

Түйінді сөздер: тотықтырып-қалпына келтіру тәсілі, газдарды күкіртті сутектен тазарту, күкірттік қосылыстар, катализаторлар.

The technology of oxidation-adsorption cleaning of gases from hydrogen sulfide and other sulfuric compounds with use of ГИЗ-1 catalyst is developed. The degree of cleaning makes 99-100%.

Key words: oxidation-reducing method, cleaning of gases from hydrogen sulfide, sulfuric compounds, catalysts

Адрес: 480036, г. Алматы, ул. Берегового, 40, оф. 76
НТЦ "Салтанат"

Тел.: (3272) 21-08-03

E-mail: aibasovg@nursat.kz

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2002К1255

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Известняк-ракушечник сушится, дробится, рассеивается по фракциям. Сера комовая дробится, дозируется и поступает на помол (сухой) с ракушечником мелкой фракции. Затем добавляются пирофосфат натрия и технический парафин. Сухая однородная смесь поступает в мобильный смесительный агрегат Д-640А, в который добавляется ракушечник крупной фракции. Смесь перемешивается и разогревается при 145 °С. Мобильность агрегата позволяет транспортировать бетонную смесь в цех формования или на площадку строительства в виде товарного бетона. Использование агрегата Д-640 позволяет совместить процессы перемешивания, разогрева, транспортировки.

Телефон для справок: 54-79-53

**ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ СЕРООЧИСТКИ НЕФТЕГАЗОВОГО
СЫРЬЯ НА ПРОДУКТЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ****Г. К. Бишимбаева, к.х.н.**

Казахстанско-Британский технический университет

В настоящее время преобладающую часть добываемых в мире нефтей составляют сернистые и высокосернистые. Общее содержание серы в них колеблется в очень широких пределах от 0,5 до 10 мас. %. Сернистые соединения, присутствующие в нефтепродуктах, резко ухудшают эксплуатационные качества топлив и масел, вызывают коррозию аппаратуры, снижают активность антидетонаторов и антиокислительную стабильность, повышают склонность к смолообразованию крекинг-бензинов. Наличие в основной массе углеводородного сырья большинства месторождений Западного Казахстана меркаптанов и других агрессивных серосодержащих соединений делает особо актуальной проблему обессеривания нефтей и нефтепродуктов. В результате очистки нефтегазового сырья от серосодержащих продуктов повышается их качество. Однако при этом скапливается огромное количество конечного продукта сероочистки – элементной серы. При годовой производительности 3 млн т стабильной сырой нефти ежедневно вырабатывается более 1000 кг серы. Только на Тенгизском комплексе (на площадке хранения серы) ее скопилось более 6 млн т. Неизбежным следствием этого является техногенное воздействие на объекты окружающей среды.

Одним из путей снижения напряженности экологической ситуации, сложившейся в результате вредного воздействия серных отходов нефтегазовой промышленности, является их переработка на тиосоединения, которые пользуются спросом во многих отраслях: в кожевенном производстве – для обезволаживания шкур; тиоколов – в качестве фунгицидов, инсектицидов; в целлюлозно-бумажной, фармацевтической; в цветной металлургии – в процессах гидрометаллургического передела сырья; в золотодобывающей отрасли – в качестве заменителя цианидов.

Методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием исследован молекулярный состав органической составляющей продукта сероочистки тенгизской нефти. Установлено, что в ее составе присутствуют в виде примесей более 30 видов органических соединений. Основными компонентами являются алифатические и циклические соединения, а также карбоновые кислоты нормального строения с числом углеродных атомов C_3 - C_{22} .

Особенности состава тенгизской серы положительно сказываются на ее поведении в процессе синтеза тиосоединений - сульфитов, тиосульфатов, сульфидов и полисульфидов щелочных металлов. Скорость ее растворения в сравнении с реактивной серой в щелочных растворах в 1,5 раза и в сульфитных - 2-2,5 раза выше. Органические примеси оказывают иницирующее действие на процесс. Максимальное значение кажущейся энергии активации, рассчитанное по уравнению Аррениуса из зависимости выхода тиосоединений от температуры, в случае применения реактивной серы равно 74,6 кДж/моль, при использовании тенгизской серы - 32,4 кДж/моль. При этом достигается увеличение выхода продуктов синтеза (в 1,5-2,0 раза) при значительном снижении температуры процесса со 110 до 75 °С.

На основе результатов исследований по выявлению оптимального режима процессов разработаны эффективные ресурсосберегающие технологии переработки продукта сероочистки нефтяного сырья Тенгизского месторождения - тенгизской серы на тиосульфаты, сульфиты и полисульфиды щелочных и щелочноземельных металлов и аммония, качество которых отвечает согласно требованиям ГОСТов высшему, первому и второму сортам.

Термодинамическая способность сульфид-, полисульфид-, тиосульфат и сульфит-ионов к образованию устойчивых тиокомплексов золота и серебра обуславливает возможность их использования в технологии извлечения благородных металлов. Нами проведены исследования на пробе концентрата, полученного из руды Акбакайского ГОК.

Для извлечения золота в раствор использовали несколько составов реагентов выщелачивания на основе раствора полисульфида натрия Na_2S_2 , полисульфидно-тиосульфатного, тиосульфат-сульфитного и сульфит-бисульфитного и тиосульфатного растворов аммония и натрия, полученных из тенгизской серы. Результаты извлечения золота из руд полисульфид-тиосульфатными растворами приведены в табл. 1.

Таблица 1

Полисульфид-тиосульфатный реагент выщелачивания золота

Выщелачивающие растворы	Исходный концентрат	Температура, °С	Время выщелачивания, ч	Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au из раствора, %
Na ₂ S ₂	Гравитационный	40	10	11,25	87,0
	Флотационный	40	10	20,0	71,4
Na ₂ S ₂ +Na ₂ S ₂ O ₃	Гравитационный	40	10	16,6	80,5
	Флотационный	40	10	34,0	51,4

Результаты выщелачивания золота 0,1н тиосульфат-сульфит-бисульфитным (ТСБА) раствором при температуре 50 °С в течение 4 часов с предварительным вскрытием различными окислителями приведены в табл. 2.

Таблица 2

Окислительное вскрытие сульфидных руд

№ пробы	Исходный концентрат	Окислитель	рН раствора		Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au в раствор, %
			до выщелачивания	после выщелачивания		
1	Гравитационный	H ₂ O ₂ + FeCl ₃	9,25	9,0	4,3	95,8
2	-"	H ₂ SO ₄ +HCl	9,25	9,0	6,2	90,6
3	-"	Ca(OH) ₂	9,25	9,55	3,6	96,5
4	-"	KMnO ₄ в щелочной среде	9,25	9,60	2,1	97,3
5	Флотационный	H ₂ O ₂ + FeCl ₃	9,25	9,0	3,9	96,0
6	-"	H ₂ SO ₄ +HCl	9,25	8,95	5,0	93,0
7	-"	Ca(OH) ₂	9,25	9,50	3,2	96,9
8	-"	KMnO ₄ в щелочной среде	9,25	9,65	1,8	98,9
9	Гравитационный	без окислителя	9,25	9,55	14,2	81,2
10	Флотационный	-"	9,25	9,60	19,9	70,6

Как видно из табл. 2, предварительное вскрытие сульфидных концентратов Акбакайского ГОК кислыми и щелочными растворами различного состава значительно повышает извлечение золота 0,1 н

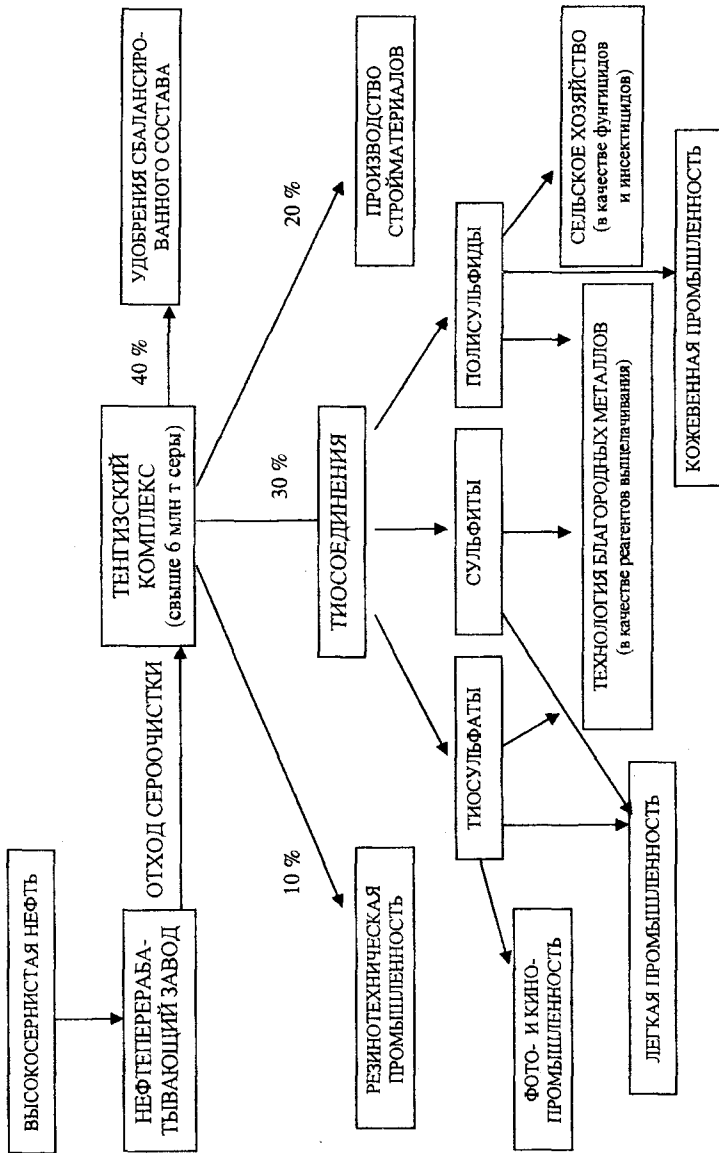


Схема утилизации продукта серочистки нефтяного сырья

раствором ТСБА. Так, вскрытие раствором перманганата калия в щелочной среде способствует увеличению извлечения золота из флотационного концентрата с 70,6 до 98,9 %, из гравитационного - с 81,2 до 98,3 %.

Результаты испытаний полученных тиосоединений показали эффективность их использования в качестве реагентов выщелачивания золота из упорных руд Акбакайского месторождения (87-98) %, восстановителя при дублении кож, отбеливающего средства при обработке козьей и меринсовой шерсти, а также в качестве фунгицидов.

На рисунке приведена схема утилизации тенгизской серы и переработки ее на тиосоединения, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Таким образом, внедрение технологии переработки техногенной нефтяной серы на ценные продукты многоцелевого назначения позволит расширить сырьевую базу и получить значительный экологический и экономический эффект.

Теңіз мұнайгаз шикізатының күкірт тазартудың өнімін көдеге жаратудың технологиялық және оны қайта өңдеу өнімдерін алтын алу технологиясында тиімді пайдалану схемасы ұсынылған.

Түйінді сөздер: теңіз күкірті, қосу, полисульфидтер, ерітінділеу, алтын.

The technological scheme of utilization of sulfur purification product of oil and gas raw materials - Tengiz sulfur and efficient use of products of its processing to technologies of gold extraction is proposed.

Key words: Tengiz sulfur, thiocompounds, polysulfides, leaching, gold.

Адрес: 480090, г. Алматы, ул. Толе би, 59
Казахстанско-Британский технический
университет

Тел./факс: (3272) 62-66-19

E-mail: bigauhar@ngs.ru

ТЕХНОЛОГИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ГИДРИРОВАНИЯ β -ИОНОНА В ДИГИДРО- β -ИОНОН НА СТАЦИОНАРНЫХ НИКЕЛЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

К. С. Кулажанов, д.х.н., **Т. О. Омаркулов**, д.х.н.,
М. Ш. Сулейменова, к.х.н.

Алматинский технологический университет

Селективное гидрирование β -иона в дигидро- β -ион (полу-продукт синтеза витамина А) в основном изучено в присутствии суспендированных катализаторов (периодический способ). Отсутствие данных исследования этого процесса в потоке затрудняет подбор селективных, стационарных катализаторов и определение оптимальных условий получения целевого продукта с выходом не ниже 98-99 % (разделение дигидро- β -иона от продуктов перегидрирования очень затруднительно и требует больших затрат). В связи с этим нами изучены активность и селективность стационарных нанесенных никелевых катализаторов ($\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$, Ni/SiO_2 , $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3$, $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Ni}/\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3$) в реакции гидрирования β -иона в дигидро- β -ион.

Ранее нами были разработаны оптимальные условия процесса, обеспечивающие максимальный выход в присутствии немодифицированного $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ -катализатора (промышленного и приготовленного методами пропитки и осаждения). В этих условиях (0,5 МПа, 323 К, $W_{\text{соед.}} = 0,6 \text{ см}^3$, $W_{\text{H}_2} = 200 \text{ см}^3/\text{мин.}$, 10 %-ный раствор β -иона, 120 см^3 этанол) изучено влияние концентрации вводимого в раствор йодистого калия (KI) на селективность гидрирования β -иона в дигидро- β -ион в потоке струевым методом (табл. 1).

С увеличением концентрации йодистого калия в 10 %-ном этанольном растворе β -иона от 0,001 до 0,005 выход дигидро- β -иона повышается от 70-71 до 74-75 %, содержание побочного тетрагидроиона в катализате уменьшается с 28-29 до 24-25 %. Дальнейшее увеличение концентрации йодистого калия до 0,01 незначительно (на 1-2 %) влияет на выход дигидро- β -иона, активность катализатора при этом падает. Следовательно, модифицирование $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ -катализатора простым введением йодистого калия в гид-

рируемый раствор β -иона не дает желаемого эффекта, выход дигидро- β -иона не превышает 75-76 %.

Таблица 1

Гидрирование β -иона (10 %-ный раствор) струевым методом в протоке на Ni/Cr_2O_3 -катализаторе в этаноле в зависимости от концентрации KI

Концентрация KI, н	Номер пробы после 2 часов работы	Выход продуктов, %			
		β -ион	дигидро- β -ион	тетрагидроион	тетрагидроион
Без добавки KI	1	-	62,1	37,9	Следы
	2	-	64,6	35,4	- "
	3	-	64,5	35,5	- "
	4	-	64,2	35,8	- "
	5	-	65,8	34,2	- "
	6	-	64,3	35,7	- "
0,001	1	-	75,4	24,6	- "
	2	-	70,2	29,8	- "
	3	-	71,3	28,7	- "
	4	-	72,0	28,0	- "
	5	-	70,1	29,9	- "
	6	-	70,2	29,8	- "
0,005	1	-	73,0	27,0	-
	2	-	72,6	27,4	-
	3	-	75,6	24,4	-
	4	-	75,4	24,6	-
	5	-	75,1	24,9	-
	6	-	75,0	25,0	-

В связи с этим Ni/Cr_2O_3 -катализатор модифицировали йодистым калием до и после восстановления его водородом.

Максимальный выход дигидро- β -иона (98-99 %) был получен при обработке стационарного Ni/Cr_2O_3 -катализатора 2,5 %-ным этанольным раствором йодистого калия до и после восстановления его водородом при следующих условиях процесса: температуре 323 К, давлении водорода 0,5-1,0 МПа, скорости пропускания избыточного барботируемого водорода 200 см³/мин. и скорости подачи этанольного раствора йодистого калия 0,6 см³/мин. в течение 10-15 ч (табл. 2).

Таблица 2

**Гидрирование β -иона (10 %-ный раствор) струевым методом
в протоке на модифицированном $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ -катализаторе
в этаноле**

Давление водорода, МПа	Номер пробы после 2 часов работы	Выход продуктов, %			
		β -ион	дигидро- β -ион	тетрагид- роион	тетрагид- роинол
0,5	1	Следы	98,0	2,0	-
	2	0,5	98,3	1,2	-
	3	0,7	98,0	1,3	-
	4	0,3	97,8	1,9	-
	5	0,6	97,9	1,5	-
	6	Следы	98,9	1,1	-
1,0	1	-	98,5	1,5	-
	2	-	98,2	1,8	-
	3	-	98,6	1,4	-
	4	-	98,0	2,0	-
	5	-	98,7	1,3	-
	6	-	98,8	1,2	-

Необходимо отметить, что выход дигидро- β -иона резко падает после 40-45 ч непрерывной работы катализатора (повторная обработка йодистым калием приводит к увеличению длительности работы катализатора при той же селективности).

Анализ полученных результатов по селективному гидрированию β -иона в дигидро- β -ион в присутствии нанесенных никелевых катализаторов выявил следующее.

Максимальная теплота адсорбции водорода в области средних степеней заполнения найдена на Ni-черни и $\text{Ni}/\text{Cr}_2\text{O}_3$. При переходе к $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и Ni/SiO_2 -катализаторам теплота адсорбции водорода более резко снижается с заполнением поверхности. Кривая адсорбции состоит из двух линейных участков, характеризующих наличие на поверхности различных форм адсорбированного водорода. Энергетическая неоднородность водорода на поверхности нанесенных никелевых катализаторов доказана и методом термодесорбции. Так, в отличие от Ni-черни, для которой характерно в термодесорбционном режиме выделение водорода в области 473 К, с никеля на носителях основная часть водорода десорбируется при температурах выше 573 К. Содержание водорода в этой области в зависимости от концентрации никеля, природы носителя и метода пригото-

ления колеблется в широком интервале 46-90 %. Нанесение никеля в окись хрома способствует появлению и преобладанию новой формы водорода, более прочно связанного за счет образования никель-хромовой шпинели. Исследования Ni/Cr₂O₃-катализатора (Чирчикский, Ангарский катализаторные заводы) методом термодесорбции показали, что на поверхности катализатора имеется три формы водорода, десорбирующихся в интервале от 303 до 573 К, т. е. катализатор характеризуется широким набором энергии связи водорода с поверхностью. Следовательно, одной из главных причин проявления различной селективности исследованных катализаторов в реакции жидкофазной гидрогенизации β-иона в дигидро-β-ион является энергетическая неоднородность водорода на поверхности этих контактов.

Из полученных нами кинетических и адсорбционных данных также следует, что селективность процесса (по выходу дигидро-β-иона) коррелирует с величиной удельной поверхности металлического никеля. Так, в зависимости от уменьшения удельной поверхности селективность процесса растет в ряду: Ni-чернь > Ni/Cr₂O₃ > Ni/Al₂O₃ > Ni/SiO₂. По удельной активности исследованные катализаторы располагаются в следующей последовательности: Ni/Al₂O₃ > Ni/SiO₂ > Ni/Cr₂O₃ > Ni-чернь.

Следовательно, термообработка и метод модифицирования нанесенных катализаторов влияют на его энергию связи с водородом и определяют его значение селективности и активности в процессе гидрирования β-иона в дигидро-β-ион.

Таким образом, по результатам проведенных исследований подобраны стационарные нанесенные никелевые катализаторы, отработана методика их модифицирования и определены условия (P_{H₂}, T и т. д.), при которых выход дигидро-β-иона составляет 98-99 %. Это может служить теоретической основой создания непрерывной технологии получения дигидро-β-иона, полупродукта синтеза витамина А и других биологически активных веществ.

Стационарлы түсірілген никельді катализаторлар таңдалып, оларды модификациялау одістемесі жасалған. Ионнды селективті гидрациялаудың дигидро-β-ионның шығуы 98-99 % құрайтын шарттары анықталған.

Түйінді сөздер: никельдік катализаторлар, катализаторларды модификациялау, селективті гидрациялау, β-ион, дигидро-β-ион.

Stationary precipitated nickel catalysts are selected, method of their modifying is worked out. The conditions of selective ionone hydrogenation at which yield of dihydro- β -ionone makes 98-99 %.

Key words: nickel catalysts, modifying of catalysts, selective hydrogenation, β -ionone, dihydro- β -ionone.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Толе би, 100

АТУ

Тел.: (3272) 91-07-90

Факс: (3272) 93-52-92

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2002К1257

СОРТ ЖИТНЯКА ШИРОКОКОЛОСОГО – БАТЫР

Сорт сенокосно-пастбищного типа, с интенсивным отрастанием. Vegetационный период - 96-110 дней, урожайность сена - 61,3 ц/га, семян - 2-2,5 ц/га. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие, слабовосприимчив к болезням. В сене содержится 26,9 ц/га кормовых единиц. Превышает районированный сорт по урожайности сена на 21,6, по устойчивости к ржавчине - на 24,1 %.

Телефон для справок: 54-79-53

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
КАТАЛИЗАТОРА ПРИ ОКИСЛЕНИИ n-ПАРАФИНОВ
ПУТЕМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ**

Г. С. Сахатова, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

За последние годы в изучении механизма действия соединений металлов переменной валентности в реакциях жидкофазного окисления нефтяных углеводородов достигнуты определенные успехи. Установлено, что промышленный сплав АМС является эффективным катализатором окисления жидких парафинов нормального строения и обладает рядом преимуществ перед другими катализаторами, применяемыми в данной области нефтехимии.

Рассмотрена возможность улучшения селективности процесса окисления n-алканов в присутствии АМС-сплава с помощью его частичного выщелачивания. Изучение каталитических свойств обработанного щелочью АМС-сплава проводили на примере окисления модельного углеводорода - n-гексадекана - при 140 и 150 °С.

Показано, что количество выщелоченного сплава АМС весьма сильно влияет на начальную стадию инициирования реакции. С ростом содержания сплава от 0,25 до 0,5 % индукционный период реакции сокращается от 3 ч до нескольких минут. При окислении жидких парафинов в присутствии исходного АМС-сплава ранее также отмечалось уменьшение периода индукции с ростом его содержания в системе. Однако в случае модифицированного выщелачиванием сплава влияние его количества в окисляемом сырье на индукционный период процесса является более сильным.

Сравнение каталитического действия исходного и модифицированного АМС-сплава при одинаковых условиях окисления n-гексадекана показывает, что выщелачивание приводит к появлению небольшого индукционного периода, а скорость образования кислот в развитом процессе остается стационарной. Таким образом, согласно кинетическим данным влияние выщелачивания АМС-сплава на его каталитические свойства сводится лишь к небольшому замедлению

скорости зарождения цепей в начальной стадии реакции окисления *n*-парафина. Это может быть связано либо с уменьшением числа активных центров, ответственных за генерирование свободных радикалов в стадии инициирования, либо с возникновением при выщелачивании новых центров, на которых происходит обрыв цепи. Результаты сведены в таблицу, где для сравнения приведены данные, полученные при окислении *n*-гексадекана на исходном сплаве АМС.

**Влияние выщелачивания сплава АМС
на состав оксидата**

Катализатор	Кол-во катализатора, мас. % к сырью	Т, °С	Продолжительность, ч	Выход, мас. % к оксидату		
				карбоновых кислот	окси-кислот	суммы неомыляемых кислот
АМС (исходный)	0,5	140	15	9	81	10
	0,5	140	8,5	11,4	66	22,6
	0,5	140	6	21,3	36,6	42,1
АМС (выщелоченный)	0,5	140	8,5	19,1	40,8	40,1
	0,5	140	6	33,4	24,6	42
	0,25	140	12	30	42,4	28
	0,25	140	8,5	31,5	37	31,5

При сопоставлении результатов можно видеть, что процесс выщелачивания очень заметно сказывается на селективности сплава как катализатора окисления парафина. При одинаковых условиях окисления в случае выщелоченного сплава количество карбоновых кислот увеличивается примерно в полтора раза и во столько же раз уменьшается содержание оксикарбоновых кислот.

Таким образом, выщелачивание АМС-сплава изменяет селективность его каталитического действия в процессе окисления *n*-алканов, вследствие чего скорость последующего превращения карбоновых кислот в продукты более глубокого окисления существенно замедляется. Оптимальным содержанием сплава АМС по выходу карбоновых кислот при окислении жидкой смеси *n*-парафинов является 0,5 % к загрузке. Для выщелоченного сплава, судя по данным таблицы, оптимальным будет более низкое содержание его в системе.

При продолжительности окисления *n*-гексадекана 8,5 ч в присутствии модифицированного выщелачиванием сплава уменьшение

его количества в зоне реакции от 0,5 до 0,25 % приводит к увеличению содержания карбоновых кислот в оксидате от 19 до 31 %, т. е. почти в 2 раза. С увеличением времени окисления количество оксикислот в оксидате возрастает более медленно, чем в случае применения исходного сплава.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что каталитические свойства АМС-сплава в реакциях окисления парафинов в жидкой фазе весьма заметно изменяются после его обработки горячим раствором КОН. Воздействие выщелачивания выражается в том, что селективность сплава по выходу карбоновых кислот повышается примерно на 50 %.

Алюмомарганецтік қорытпаға - n-парафиндерді тотықтыру катализаторын сілтілеу жолымен модификациялау жүргізілген. Бұл жағдайда карбондық қышқылдар шығымы 50% ке өсетіні көрсетілген.

Түйінді сөздер: катализаторлар, модификациялау, сілтілеу, n-парафиндерді тотықтыру, карбон қышқылдары.

Modifying of aluminomanganese alloy - catalyst of oxidation of n-paraffins by way of leaching is carried out. It is shown that in this case yield of carboxylic acids increases by 50 %.

Key words: catalysts, modifying, leaching, oxidation of n-paraffins, carboxylic acids.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22
КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-60-59

О БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛИБУТЕНИНИЛЦИКЛАНОЛОВ

Л. П. Мамонова, д.б.н., **Н. У. Алиев**, д.х.н.,
К. Е. Ердесова, к.м.н., **Н. А. Утарбаева**

Казахский национальный технический
университет им. К. И. Сатпаева
Актобинский филиал КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Биологически активные синтетические и искусственные полимеры (БАП) условно разделяют на две группы, различные по принципам, определяющим проявление биологической активности. В БАП первой группы используется биологическая активность полимеров как таковых, т. е. они являются полимерами с собственной биоактивностью. Вторая группа БАП - это специально сконструированные полимеры, состоящие из комбинации полимера-носителя и низко- или высокомолекулярного биоактивного вещества (БАВ), т. е. полимеры "прививочного" типа.

С практической точки зрения среди БАП первой группы большой интерес представляют полимеры на основе бутенинилкарбоцикланолов (БКЦ): 1-(3-бутен-1-инил)-циклопентан-1-ол, 1-(3-бутен-1-инил)-циклогексан-1-ол, 2-метил-1-(3-бутен-1-инил)-циклогексан-1-ол.

Во-первых, исходные мономеры обладают собственными антимикробными свойствами, следовательно, полимеры на их основе также могут иметь подобные свойства. Во-вторых, у них есть функционально активные группы (гидроксильная группа, тройная связь), способствующие их химическому модифицированию. Кроме того, изучение биологической активности полимеров на основе БКЦ позволит установить взаимосвязи между структурой боковых фрагментов и специфическими свойствами полимеров.

Синтез БКЦ проводили в среде жидкого аммиака, радикальную полимеризацию БКЦ - в растворе в присутствии 0,2 % (от массы мономера) динитрила азобисизомасляной кислоты. Установлено, что в зависимости от размера цикла и наличия заместителя в цикле БКЦ полимеризуются с различной скоростью, несмотря на идентичность условий проведения процесса, и образуют высокомолекулярные соединения линейной структуры, отличающиеся характеристи-

ческой вязкостью η , следовательно, и молекулярной массой. В связи с этим для сравнительного изучения брали фракции полимеров приблизительно с близкими значениями η .

Микробиологическую активность синтезированных полимеров БКЦ определяли в лабораторных условиях в соответствии со стандартной методикой. В связи с тем, что полимеры БКЦ плохо растворяются в дистиллированной воде, расчетное количество полимеров растворяли в этиловом спирте, затем разубоживали до требуемой концентрации.

В качестве объекта испытания брали следующие тест-культуры: *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani* и *Helminthosporium*, являющиеся возбудителями ряда заболеваний человека и растений. Результаты микробиологических испытаний поли-БКЦ приведены в таблице.

Антимикробная активность полимеров БКЦ

Полимер	η , м ³ /кг	Тест-культура	Концентрация препаратов, мас. %*				
			0,0001	0,001	0,005	0,01	0,05
Полимер бутенинил- циклопен- танола	1,2	<i>Botrytis cinerea</i>	-	-	-	±	+
	1,7		-	-	-	±	+
	2,2	<i>Fusarium solani</i>	-	-	-	±	+
	1,2		-	-	-	±	+
	1,7		-	-	-	±	+
	2,2		-	-	-	+	+
1,2	<i>Helminthosporium</i>	-	-	-	+	+	
1,7		-	-	±	+	+	
2,2		-	-	±	+	+	
Полимер бутенинил- циклогек- санола	1,4	<i>Botrytis cinerea</i>	-	-		+	+
	1,9		-	-		+	+
	2,3	<i>Fusarium solani</i>	-	-	±	+	+
	1,4		-	-	-	+	+
	1,9		-	-	+	+	+
	2,3		-	-	±	+	+
	1,4	<i>Helminthosporium</i>	-	-	+	+	+
	1,9		-	-	+	+	+
2,3	±		+	+	+	+	
Полимер метилбуте- нинил цик- логекса- нола	1,3	<i>Botrytis cinerea</i>	-	-	+	+	+
	2,0		-	-	+	+	+
	2,5	<i>Fusarium solani</i>	-	-	+	+	+
	1,3		-	-	+	+	+
	2,0		-	-	+	+	+
	2,5		-	-	+	+	+
	1,3	<i>Helminthosporium</i>	-	-	+	+	+
	2,0		±	+	+	+	+
2,5	±		+	+	+	+	

* (-) - в указанных условиях биологически не активен; (±) - зона подавления не превышает 5 мм; (+) - зона подавления более 5 мм.

Как видно из таблицы, все испытанные образцы полимеров проявляют антагонистическую активность при относительно малых дозах. При этом можно заметить, что с увеличением размера карбоцикла и появлением метильного заместителя при цикле биологическая активность растворов полимеров заметно повышается. Высокую биологическую активность указанных полимеров, по-видимому, можно объяснить полифункциональным характером линейной макромолекулы, а именно наличием $-C \equiv C$ -связи, OH - и CH_3 - групп, карбоциклов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что карбоциклические спирты винилацетиленового ряда легко полимеризуются с образованием растворимых макромолекул линейной структуры, обладающих широким спектром полезных свойств, в частности антимикробным.

Полибутенилцикланолдар (БКЦ) негізіндегі полимерлерді синтездеу жүргізіліп, олардың биологиялық белсенділігі зерттелген. БКЦ полимерлерінің биобелсенділігіне бүйіріндегі этилкарбоцикльдық фрагменттің орынбасарының болуы мен оның өлшемдері әсер ететіндігі анықталған.

Түйінді сөздер: полимерлер, полибутенилцикланолдар, биологиялық белсенділік, синтез.

Synthesis of polymers on basis of polybutenynyl cyclanols is carried out, their biological activity is studied. It is determined that the size and presence of substitute in side ethynylcarbocyclic fragment influence upon bioactivity of polybutenynylcyclanols.

Key words: polymers, polybutenynylcyclanols, biological activity, synthesis.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22
КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-60-59

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ЭЖЕКЦИОННЫХ ГОРЕЛОК
В ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТАХ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ
ИХ РАСЧЕТА**

Б. А. Унаспеков, к.т.н., М. Ж. Отарбаев

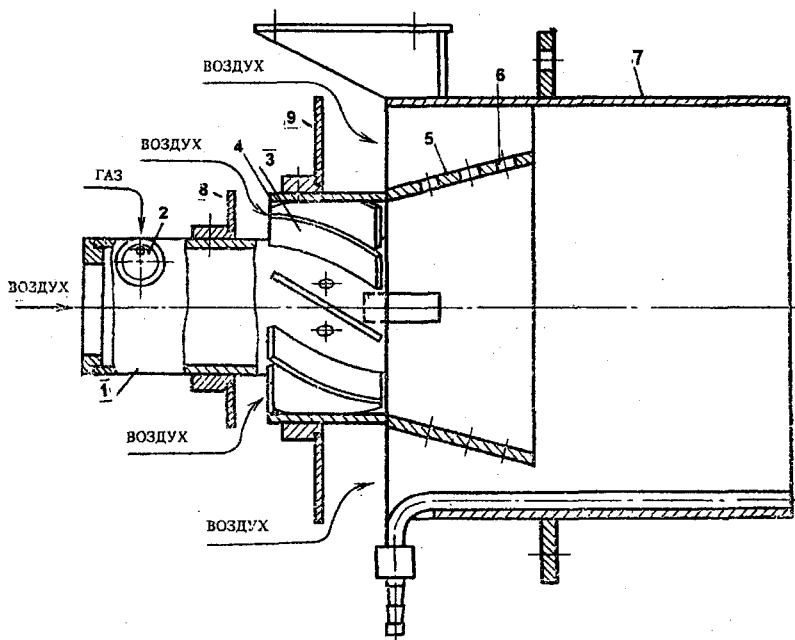
ОАО "Алматыинтергаз", ОАО "Алматымонолитстрой"

Как показывает опыт эксплуатации высокотемпературных туннельных печей для обжига стройматериалов, возникают значительные трудности в обеспечении достаточным количеством теплоты изделий, находящихся в зоне подогрева. Недостаточный нагрев изделий на последних позициях зоны подогрева, граничащей с зоной обжига, где температура достигает 1700-1780 °С, приводит к возникновению значительных перепадов температур между центром и поверхностью материалов. Вследствие этого происходит недостаточно эффективный обжиг изделий и выход бракованной продукции. С целью устранения этого недостатка и организации снабжения достаточным количеством теплоты зоны подогрева предлагается установка современных турбулентных эжекционных горелок на последние позиции зоны подогрева.

Схема турбулентной эжекционной горелки, разработанной совместно с ВНИИпромгаз (рисунок), защищена охранным документом. Номинальная тепловая мощность горелки изменяется от 0,1 до 0,15 МВт, давление газа перед горелкой 5-50 кПа. Газогорелочное устройство разработано на основе многостадийного смешения и сжигания газа с воздухом. Основные его преимущества: отсутствие принудительной подачи воздуха; обеспечение практически полного сгорания топлива и безопасность использования.

Горелка состоит из: центральной трубы 1 с открытым в торце отверстием и штуцером 2 для тангенциального подвода газа. На наружной поверхности трубы выполнены лопатки под углом 30° к оси горелки для закрутки воздушного потока. При этом лопатки устанавливаются так, чтобы закрутка воздушного потока осуществлялась в противоположном направлении к закрученному потоку газозвушной смеси, выходящей из центральной трубы. Центральная труба с

лопатками установлена в воздушной трубе 4 с диффузором 5, в котором просверлены отверстия 6.



Горелка турбулентная эжекционная (ГТЭ): 1 - центральная труба; 2 - штуцер для тангенциального ввода газа; 3 - лопатки для закрутки воздуха; 4 - воздушная труба; 5 - диффузор; 6 - отверстие; 7 - корпус горелки; 8, 9 - шайбы

Горелка работает следующим образом: газ подается через штуцер 2 и образует закрученный газовый поток в центральной трубе. В этом случае при определенных соотношениях диаметра газового сопла к диаметру центральной трубы по ее оси создается разрежение и первичный воздух поступает через отверстие в торце трубы. Вторичный воздух за счет разрежения в рабочем пространстве (в пределах 20-40 Па) поступает в пространство между центральной и воздушными трубами, закручивается и попадает в закрученный газоздушный поток, выходящий из центральной трубы. Закручивание потоков в различных направлениях увеличивает турбулен-

тность и способствует более тщательному перемешиванию газовой смеси с вторичным воздухом.

В третий раз газозвудушная смесь перемешивается с воздухом, поступающим под действием разряжения в рабочее пространство между воздушной трубой 4 и корпусом горелки 7 и истекающим через отверстия в диффузоре. Тройное смешение воздуха с газом и интенсивная турбулизация потоков обеспечивают полное выгорание горючего газа. Регулировка подачи воздуха в зазор между воздушной трубой 4, центральной трубой 1 и корпусом горелки 7 осуществляется соответственно с помощью шайб 8 и 9.

Испытание горелочного устройства проведено на специальном стенде Каменского опытного завода ВНИИпромгаз. Получены данные по расходной характеристике горелки, изменению коэффициента избытка воздуха от расхода газа, зависимости разряжения в топке и концентрации окислов азота от тепловой мощности горелки. В результате испытаний дано положительное заключение Государственного испытательного центра газогорелочных устройств (ГИЦГУ) на использование горелки в газоиспользующих установках различного назначения (нагревательных, обжиговых печах, сушильных агрегатах и малых нагревательных котлах).

В странах СНГ отсутствуют опыт использования предложенной нами турбулентной эжекционной горелки на вышеперечисленных тепловых агрегатах и методика расчета ее газодинамических параметров. В связи с этим нами предложена инженерная методика расчета газодинамических параметров горелочного устройства в зависимости от его производительности. Расчетным путем определяются диаметры газовых сопел, их количество, а также расход воздуха, требуемого для организации первичного сжигания газа. Далее вычисляется количество воздуха, проходящего между воздушной, газовыми трубами, между корпусом горелки и диффузором, а также количество отверстий в диффузоре и суммарное количество воздуха, проходящего через горелку. Применительно к условиям работы туннельной печи с комбинированной системой сжигания газа были выполнены расчеты с целью установки турбулентных горелок с расходом газа $40 \text{ м}^3/\text{ч}$. Определены газодинамические параметры и требуемое количество горелок.

Изучение тепловой работы действующей туннельной печи после установки расчетного количества горелок на последних позициях зоны подогрева показало, что значительно снижается температурный перепад по сечению обжигаемых изделий, создаются условия для получения высоких температур на начальных позициях зоны обжига.

Осы заманғы турбуленттік эжекциялық шілтерлерді, құрылыс материалдарын шығаратын күйдіргіш пештерде пайдалану қажеттілігі көрсетілген. Шілтердің газодинамикалық параметрлерін есептеу әдістемесі ұсынылған.

Түйінді сөздер: эжекциялық шілтерлер, турбуленттік шілтерлер, күйдіргіш пештер, құрылыс материалдары.

The necessity of use of modern turbulent ejection burners for roasting furnaces in production of construction materials is shown. A procedure for computation of gas dynamic parameters of the burner is suggested.

Key words: ejection burners, turbulent burners.

Адрес: 480091, г. Алматы, ул. Толе би, 63

ОАО "Алматыинтергаз"

Тел.: (3272) 62-18-98

ИНФОРМАЦИЯ

ИТ2002К1267

СПОСОБ ПОЛИВА

Система состоит из очистного сооружения, прудонакопителя, распределительных сетей для подачи сточных и чистых вод, временных оросителей, дренажной сети с коллектором, колодца-собиравателя, насосной станции. Позволяет чередовать полив сточными и чистыми водами.

Телефон для справок: 54-79-53

**МЕТОД РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОПЛИВА В РАБОЧЕМ
ПРОСТРАНСТВЕ ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧИ С КОМБИНИРОВАННОЙ
СИСТЕМОЙ СЖИГАНИЯ ГАЗА****Б. А. Унаспеков, к.т.н.**

ОАО "Алматыинтергаз"

Основными тепловыми агрегатами для обжига строительных изделий являются высокотемпературные крупногабаритные туннельные печи. В них горячий воздух из зоны охлаждения поступает непосредственно по рабочему пространству на позиции зоны обжига. При таких условиях работы агрегата процесс смешения газового топлива с горячим воздухом затруднен, так как позиции зоны обжига забалластированы продуктами. Возникают значительные трудности для получения высоких температур обжига (1700-1800 °С) и их поддержания по длине зоны обжига. Увеличение подачи количества газа по позициям печи не приводит к должному эффекту.

Проблеме распределения природного газа по позициям зоны обжига туннельных печей уделяется особое внимание. В частности, ВНИИПромгаз (г. Москва) и Институт огнеупоров (г. Санкт-Петербург) разработали методы расчета распределения топлива по позициям зоны обжига применительно к условиям работы крупногабаритных туннельных печей. Необходимо отметить сложность предлагаемого ими метода расчета, а также большой набор исходных данных, многие из которых должны быть взяты из опыта. Более того, расчеты имеют приближенный характер в связи с использованием большого количества эмпирических данных.

В настоящее время возросли требования к качеству специализированной продукции, требующей высоких температур обжига (1700-1900 °С) и используемой в черной металлургии (шиберные затворы для бесстопорной разливки стали, футеровочные изделия и т. д.).

Наиболее перспективны высокотемпературные туннельные печи с системой отбора горячего воздуха из зоны охлаждения, в которых обеспечиваются условия для обжига этих изделий и достижения вышеуказанных температур. Однако внедрение печей сдерживается отсутствием метода расчета распределения природного газа и го-

рячего воздуха в рабочем пространстве печи и не позволяет в полной мере использовать возможности системы.

Предлагаемая методика расчета дает возможность рассчитать расход топлива по позициям зоны обжига:

- Определяется общий расход природного газа на основе составления теплового баланса туннельной печи;

- Составляется тепловой баланс каждой позиции зоны обжига и определяется расход газа $Q_{г}^i$;

- Рассчитывается величина относительного отвода теплоты от факела на позициях зоны обжига по формуле:

$$\Delta t_i = \frac{\frac{Q_{м}^i}{Q_{г}^i} + \frac{Q_{п}^i}{Q_{г}^i}}{t_{обж} \cdot C_{пр.сг.} \cdot V_{пр.сг.}},$$

где $Q_{м}^i$ - теплота, потребляемая материалом на позиции печи, кДж/ч;

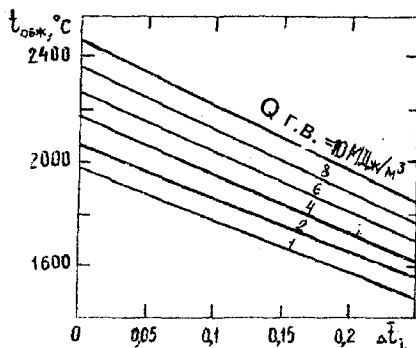
$\sum Q_{п}^i$ - суммарные потери теплоты через стены, свод и с пода вагонетки, кДж/ч;

$t_{обж}$ - температура обжига изделий, °С;

$C_{пр.сг.}$; $V_{пр.сг.}$ - соответственно теплоемкость и объем продуктов сгорания;

С учетом известных величин $t_{обж}$ и Δt_i определяется количество теплоты $Q_{г.в.}$ (см. рисунок), затем удельное количество горячего воздуха:

$$V_{г.в.} = Q_{г.в.} / t_{г.в.} \cdot C_{г.в.}, \text{ м}^3/\text{ч}.$$



Зависимость температуры обжига от количества тепла, вносимого горячим воздухом, и относительных потерь теплоты

Рассчитывается требуемое количество горячего воздуха по позициям зоны обжига: $V_{г.в.} = V_{г.в.} \cdot Q_{г.}^1$, м³/ч.

Вычисляется удельное количество первичного воздуха $V_{п.в.}$, затем расход первичного воздуха $Q_{п.в.}$ по газовым горелкам позиций зоны обжига.

С использованием методики были выполнены расчеты по распределению топлива в рабочем пространстве действующей высокотемпературной туннельной печи завода "Казогнеупор". Установлено, что максимальное количество горячего воздуха и природного газа необходимо подавать на позиции зоны обжига, прилегающие к зоне подогрева. Это принципиально отличается от распределения топлива в крупногабаритных туннельных печах.

Расчетные данные были использованы при совершенствовании режима обжига, получены требуемые температуры на начальных позициях (1700-1900 °С). В результате улучшено качество огнеупорных изделий, повышена производительность теплового агрегата на 10-15 % и снижен расход природного газа на 15-20 %.

Туннельді пештердің күйдіру аймағы позициялары бойынша отынның бөлінуін есептеу әдістемесі ұсынылған және оны қолданудың тиімділігі көрсетілген.

Түйінді сөздер: туннельді пештер, отынның бөлінуі, күйдіру пештері.

A computation procedure for distribution of fuel by position of roasting zone of tunnel furnaces is suggested and the efficiency of its using is shown.

Key words: tunnel furnaces, fuel distribution, roasting furnaces.

Адрес: 480091, г. Алматы, ул. Толе би, 63

ОАО "Алматыинтергаз"

Тел.: (3272) 62-18-98

СОЛНЕЧНЫЙ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОР КАЗНТУ

**К. Б. Тыныштыкбаев, д.т.н., В. А. Мамонов, Н. К. Кеншинбаев,
А. Б. Таженова, К. К. Елемесов**

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Солнечное теплоснабжение получило широкое распространение во всем мире. Продолжительность солнечного сияния и суммарная солнечная радиация на территории Республики Казахстан значительно выше, чем в Германии, Швеции, Англии, которые лидируют в Европе по выпуску и применению гелиотехнического оборудования. Стоимость систем солнечного теплоснабжения западного производства составляет 500-1000 \$/м². Например, фирма INTECH предлагает в Казахстане гелиотехническое оборудование системы из 5 гелиоколлекторов (ГК) площадью 10 м² стоимостью 8070 дол. США. Стоимость гелиотеплосистемы российского производства составляет 200-500 \$/м².

Основная доля стоимости системы солнечного теплоснабжения приходится на ГК. Анализ технического уровня выпускаемых в мире ГК и результаты расчетов теплотехнических характеристик позволили уточнить требования к конструкции ГК и разработать гелиоколлектор с теплотехническими параметрами, отвечающими мировым стандартам и приемлемыми к условиям Казахстана. Кроме того, его стоимость значительно ниже западных аналогов.

Разработке гелиоколлектора предшествовал анализ их технического уровня за рубежом, выпускаемых фирмами США, Канады, Западной Европы, Японии и России, а также зарубежных стандартов в этой области. В большинстве модификаций ГК, выпускаемых в США, теплоприемная панель выполнена в виде листотрубной конструкции. В Западной Европе преимущественно (более 60 %) выпускаются ГК со штампованными (из стали) и прокатно-сварными (из алюминиевых сплавов) теплоприемными панелями. Для изготовления теплоприемной панели используют коррозионно-стойкие материалы и их комбинации. Комбинированные материалы применяются в конструкциях листотрубного типа, причем из меди или нержавеющей стали выполне-

ны каналы для теплоносителя, а из алюминиевых сплавов - листовая часть конструкции. Коэффициент эффективности поглощения у западных ГК находится в диапазоне 0,93-0,99, что свидетельствует о высоком технологическом совершенстве их поглощающих элементов. Применение высококачественных материалов обеспечивает низкую удельную массу ГК. Удельная масса ГК США - 15-25 кг/м², а европейских - 20-30 кг/м², что связано с более широким применением стали.

Малая удельная масса позволяет без ухудшения транспортных и монтажных характеристик выпускать ГК достаточно большой площади. Гелиоколлекторы США имеют площадь в пределах 1,5-3 м², а европейские - 1-2,5 м². В западных ГК удельный объем каналов для теплоносителя невелик, что обеспечивает малую тепловую инерцию гелиоколлектора и минимальные потери тепла в ночное время. В американской практике этот параметр составляет 0,8-1,8 л/м², в европейской - 0,3-2,3 л/м². Это объясняется большим разнообразием конструкций поглощающих элементов в западноевропейских странах. Причем меньшие значения соответствуют прокатно-сварным алюминиевым ГК, а большие - штампованным стальным. Селективные поглощающие покрытия в американской продукции применяются значительно чаще (60 %), в европейской примерно 30 %. В качестве прозрачной изоляции в США и Европе в основном используют специальные стекла, имеющие высокую пропускную способность относительно солнечного излучения и повышенную прочность.

Это позволяет применять более тонкие и легкие стекла. В ряде случаев прозрачную изоляцию изготавливают из специальных пластиков или просветленных радиационно стойких пленок. Оконное стекло используется редко. Тепловая изоляция выполняется преимущественно из пенополиизоцианурата - в 41 % модификаций гелиоколлекторов США и более чем 50 % модификаций ГК европейских фирм. Широко используется и стекловата в гидроизоляционной оболочке - около 30 % случаев как в США, так и в Европе. Корпуса гелиоколлекторов и в США, и в Европе чаще всего изготавливают из алюминия, довольно часто из нержавеющей или простой стали с антикоррозийным покрытием, реже применяют пластики. Срок службы ГК США и Европы 15-20 лет, по качеству они могут рассматриваться как эталонные.

Гелиоколлекторы, выпускаемые в СНГ, например, Братским заводом отопительного оборудования (ПО "Сибтепломаш", Россия), существенно уступают зарубежным практически по всем показателям. Их удельная масса - 45 кг/м², удельный объем каналов для теплоносителя - 4 л/м², площадь - 0,5 м², теплотехнические параметры в 1,4 раза хуже. Применение обычной конструкционной стали в качестве материала для поглощающей панели приводит к быстрой ее корро-

зии и выходу ГК из строя. Из российских ГК наилучшими технико-экономическими параметрами обладают модели солнечных ГК, разработанные Ковровским механическим заводом при участии ЭНИН и НПП "Митра".

Нами разработан ГК с ленточной теплоприемной панелью, собираемой из узких лент, выполненных из цельного листотрубного алюминиевого профиля с трубчатой внутренней полостью для циркуляции теплоносителя. Изготовление алюминиевого профиля теплоприемной панели осуществляется литьем под давлением. Это позволяет получить цельную листотрубную конструкцию панели, исключая операции пайки и сварки, что увеличивает эффективность теплособирания и уменьшает себестоимость ГК.

Проведенный теплофизический расчет позволил оптимизировать размеры алюминиевого профиля теплоприемной панели, толщину теплоизолирующего слоя и другие размеры корпуса ГК. Данный вариант ГК отличается высокой эффективностью при низком удельном весе, надежностью работы, большим расчетным сроком службы (15-20 лет).

Панели имеют встроенные замки, позволяющие стыковать их между собой и набирать любую заданную рабочую площадь ГК. Поверхность крыльев профиля теплоприемной панели развита, рельефная для увеличения коэффициента теплособирания. Для уменьшения металлоемкости профиль крыла сужается к краю, что позволяет сохранить высокий коэффициент теплопередачи. Секции соединяются трубками, в результате обеспечивается последовательная циркуляция теплоносителя по ленточным профилям. Каждая секция снабжена двумя соединительными патрубками, расположение которых позволяет соединять их между собой. Теплоприемная панель устанавливается в теплоизолированном корпусе со стеклянной крышкой. Корпус ГК выполняется из алюминиевого профиля. Использование алюминия как конструкционного материала увеличивает стоимость, но позволяет достичь мирового уровня показателей ГК по теплотехническим параметрам и надежности, сроку эксплуатации, весовым характеристикам. Покрытие теплопоглощающей панели обеспечивает высокий коэффициент поглощения при малом коэффициенте собственного излучения. Корпус ГК тепло-, влагоизолирован и герметизирован.

Площадь рабочей поверхности гелиоколлектора - 1,6 м², вместимость воды в коллектор составляет 1,6 л; удельный объем каналов для теплоносителя - 1,0 л/м²; удельный вес - 25 кг/м²; коэффициент эффективности поглощения - 0,74; температура нагрева воды в коллекторе - до 90 °С.

Удельная стоимость приведена для ГК с рабочей площадью $1,6 \text{ м}^2$ и с учетом трудозатрат на сборку, рентабельности и НДС составляет $110 \text{ \$/м}^2$. Это стоимость опытно-промышленного образца. Наибольшие затраты при изготовлении гелиоколлектора КазНТУ связаны с выполнением специальной оснастки (матрицы) для литья профиля теплоприемной панели и профиля корпуса. Однако при серийном производстве затраты на изготовление матриц распределяются на весь объем партии и в пересчете на один ГК будут несущественными, а стоимость ГК удешевится.

Конструкторская документация на данный тип гелиоколлектора разработана КазНТУ совместно с НПП АСКБ "Алатау". Изготовление профиля теплоприемной панели и корпуса ГК осуществлялось на предприятии ТОО "Профиль Трейд ЛТД" с использованием технологии литья под давлением.

Преимущество солнечного гелиоколлектора КазНТУ перед западными аналогами - низкая стоимость при высокой эффективности, что достигается за счет исключения операций пайки и сварки и дорогостоящих селективных покрытий.

Солнечный гелиоколлектор КазНТУ защищен патентами РК и рекомендуется для серийного производства.

Әлемдік стандарттарға жауап беретін, ленталық жылуқабылдағыш панелі, жылутехникалық параметрлері бар гелиоколлектор конструкциясы жасалған. Гелиоколлектордың жұмыс жазықтығының ауданы - $1,6 \text{ м}^2$, коллектордағы судың көлемі - $1,6 \text{ л}$, жылу тасығышқа арналған каналдар көлемі - $1,0 \text{ л/м}^2$; өзіндік салмағы - 25 кг/м^2 ; сіңірудің тиімді коэффициенті - $0,74$; коллектордағы судың қызу температурасы - $90 \text{ }^\circ\text{C}$ дейін.

Түйінді сөздер: гелиоколлекторлар, ленталы жылуқабылдағыш панельдер, күн гелиоколлекторлары, жылутехникалық параметрлер.

A design of solar collector with ribbon heat receiving panels, heat engineering parameters meeting the world standards is developed. The operating surface area of solar collector is 1.6 m^2 , water volume in the collector - 1.6 l , volume of channels for heat transfer fluid - 1.0 l/m^2 ; specific gravity - 25 kg/m^2 ; absorption efficiency coefficient 0.74 ; temperature of water heating in the collector - up to $90 \text{ }^\circ\text{C}$.

Key words: solar collectors, ribbon heat receiving panels, heat engineering parameters.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22
КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-47-89

Факс: (3272) 92-60-25

E-mail: kt011@hotmail.com

**СТРУКТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ
ГИПАБИССАЛЬНОГО ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ
(на примере Центрального Казахстана)**

А. Б. Диаров, д.г.-м.н., К. И. Ким, к.г.-м.н., К. Т. Отарбаев

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева

Гипабиссальное золотое оруденение Центрального Казахстана приурочено главным образом к древнему (докембрийскому) Балхашскому блоку, который перекрыт чехлом среднепалеозойских образований. В плане данный блок имеет ромбовидную форму, а по периферии его ограничивают вулканы Балхаш-Илийского вулканогенного пояса.

Основным структурным элементом, с которым связано гипабиссальное золотое оруденение блока, является зона Итмурынды-Тюлькуламского глубинного разлома. Вдоль него с той или иной степенью дисперсии трассируются золотопроявления блока. На западе - это Иткудук-Долинный рудный узел, в центре Саянская группа золотопроявлений и на востоке - Шолкызылский рудный узел.

Итмурынды-Тюлькуламская дизъюнктивная рудоконтролирующая структура прослеживается в субширотном направлении вдоль ядерной части Северо-Балхашского антиклинория. Аэромагнитная съемка зоны показала, что данный разлом является региональным крутопадающим (75-90°) взбросо-сдвигом. Сложнодифференцированная интрузия ордовикского возраста сопровождается разломом. Спорадически отмечаются гранитоиды верхнекаменноугольного возраста, что свидетельствует о длительности активного тектономагматического режима зоны дизъюнктива. По гравиметрическим данным, Итмурынды-Тюлькуламская рудоконтролирующая структура отбивается зонами очень больших градиентов силы тяжести. Контрастность литологического состава блоков, граничащих по этому разлому, обусловила резкие изменения электрических сопротивлений и магнитного поля.

Региональный глубинный разлом на всем протяжении оперяется системами различных нарушений более высокого порядка, которые контролируют положение золоторудных объектов. На западе и в

центральных частях зоны, с северного блока оперяющие разрывы II порядка субмеридионального и северо-восточного простираний контролируют размещение месторождений и проявлений золота, таких, как Иткудук, Долинное, Кыземчек, Саяк и др. На востоке со стороны южного блока система оперяющих разрывов II порядка определяет пространственное положение золоторудных месторождений Шолкызыл, Майка, рудопроявлений Ушозек, Таскызыл, а с северного блока, где основной дизъюнктив образует сигмаидальный изгиб, отмечается ряд различных нарушений субширотного и северо-западного направлений, вдоль которых располагаются золотопроявления Красновское, Тасоба, Тюлькули и др. (рисунок).

Данные формационного анализа гидротермалитов в пределах Балхашского блока свидетельствуют, что основными золоторудными формациями гипабиссального уровня глубинности являются кварцево-жильная и формация минерализованных зон. Для обеих формаций источником рудного вещества служили гомодромно-эволюционирующие магматические очаги средневерхне-каменноугольного интрузивного комплекса.

Исходя из вышеизложенных особенностей геолого-структурного строения и металлогении Балхашского геотектонического блока, нами выработан комплекс структурных поисковых признаков и критериев на золото в описываемом регионе, в той или иной степени апробированных при поисковых работах.

Структурный фактор локализации гипабиссальных золоторудных месторождений определяется их размещением в пределах региональной Итмуруды-Тюлькуламской дизъюнктивной рудоконтролирующей структуры. Она сопровождается системой оперяющих разрывов II порядка с многоэтапным развитием тектонических процессов, выражающихся в длительных и неоднократных блоковых перемещениях, продолжавшихся на протяжении всего палеозоя, включая новейшие (альпийские) движения. Зоны повышенной тектонической активности контролируют участки проявления многофазных интрузивных массивов, дайковых поясов, постинтрузивного динамометаморфизма и гидротермально-метасоматической деятельности. Рудные тела тяготеют к рудовмещающим разрывным нарушениям более высокого порядка. Наиболее благоприятными участками для локализации золотого оруденения являются узлы их сопряжения, пересечения или места сочленения с зонами региональных разломов. Связь рудных тел с разрывной тектоникой выражается их морфологией. В большинстве своем это прямолинейные или плавно извилистые жилы. Реже отмечаются сложноветвящиеся жилы с не-

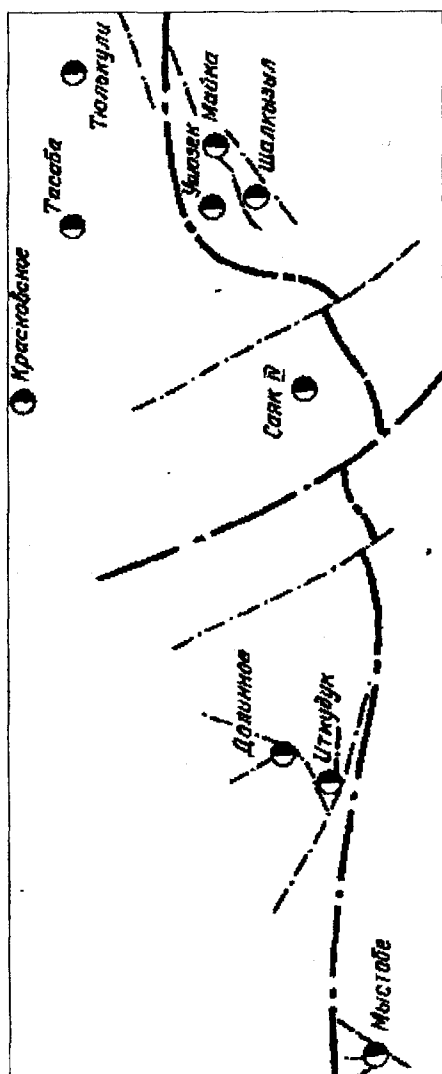


Схема расположения гипабиссальных золоторудных объектов Центрального Казахстана:
 - · - - - гипабиссальные золоторудные объекты
 - - - - - глубоинные разломы; - · - - - разломы II порядка; ● - гипабиссальные золоторудные объекты

правильной конфигурацией. Среди морфологических разновидностей рудных тел наблюдаются сплошные, прослеживающиеся вдоль разломов до полного выклинивания и четко видны линзующиеся тела. В других случаях встречаются зоны трещиноватости с преобладающим прожилковым окварцеванием типа штокверка. Золотосодержащие ореолы метасоматически окварцованных пород формируются обычно в узлах пересечения разломов высокого порядка нескольких направлений, а образуемая при этом тектоническая "решетка" обуславливает их размеры и конфигурацию. На площади развития терригенно-осадочных (более пластичных по сравнению с интрузивами) отложений, где тем самым повышается роль складчатых структурных элементов, морфология жил зачастую подчиняется типу складок. В качестве примера можно привести рудопроявление Красновское, где сигмаидальные жилы золотоносного кварца подчеркивают брахискладчатость фамена. Особую морфологическую разновидность рудных тел имеют узлокальные зоны повышенного динамометаморфизма и тектонитов, определяющие пространственное положение рудных столбов и участков с "ураганным" содержанием самородного золота. Подобные маломощные (до 10 см), но высокопродуктивные тектониты, представленные оранжевой глиной трения с ярозитом, насыщенной мелкими зернами самородного золота, обнаружены на месторождении Иткудук.

Роль структурного фактора при образовании промышленных концентраций гипабиссального золотого оруденения и прогнозирования золоторудных месторождений данного типа нами установлена при проведении морфоструктурного анализа, эталонного для Балхашского блока Шолкызылского рудного поля.

Структурная позиция рудного поля определяется его расположением в пределах восточного крыла крупной Ушозекской антиклинали Северо-Балхашского антиклинория. Антиклиналь сформирована сложнодислоцированными и метаморфизованными эвгеосинклинальными спилито-кремнистыми отложениями ордовикского структурного этажа и перекрывающими их с резким угловым несогласием миогеосинклинальными силурийскими полимиктовыми песчаниками и алевролитами.

Анализ разрывной тектоники рудного поля подчеркивает проявление отчетливой дифференциации слагающих ее элементов в процессе развития магматизма и оруденения. К структурным особенностям рудного поля можно отнести его приуроченность к области конвергенции вышеназванных разломов II порядка.

Наиболее мобильным в отношении тектогенеза и магматизма явился линзо-ромбовидный блок, зажатый между двумя дугообразными

ми разломами III порядка. Роль этих дизъюнктивов заключалась в экранировании интрузива. Они характеризуются крутым и вертикальным (80-90°) падением поверхностей сместителей и сбрососдвиговым типом перемещений, обусловившим ромбовидную в плане "полость", оказавшуюся благоприятной для инъекции рудоносных гранитоидов.

С последующими этапами тектонической активизации связано проявление эндокинетических разрывных нарушений. Очередной импульс движений выразился в формировании внутриблоковых сбрососдвиговых разломов IV порядка, выполнявших функцию рудоподводящих каналов. Дифференциация продуктивного блока с образованием рудовмещающих разломов северо-западного направления связана с последующим проявлением магматической активности, приведшей к внедрению поздних интрузивных фаз и диасхистовых даек. С этапом гидротермальной деятельности, завершающей магматическую стадию, связано подновление северо-западных разломов. Гидротермальный процесс выражен в метасоматическом окварцевании и кварцево-жильном выполнении с предшествующей березитизацией.

Таким образом, изучение морфоструктуры рудных объектов гипабиссального уровня показало, что проявление многоэтапности тектонических процессов обусловило дифференциацию разрывных нарушений и образованных ими тектонических блоков во времени и пространстве. Важно подчеркнуть, что активность тектонического режима на всем продолжительном периоде формирования рудоносных интрузивов привела к неоднократному подновлению разломов, при этом по мере пульсирующего развития рудно-магматической системы происходило фокусирование возрастающих напряжений вдоль эндокинетических рудолокализирующих тектонических трещин. Отсюда очевидно, что моделирование механизма формирования структурных каркасов тектонических блоков может служить методическим приемом при прогнозировании золоторудных месторождений, связанных с рудоносными интрузивами и тектонитами минерализованных зон.

Тектоникалық блоктардың құрылымдық қаңқаларын қалыптастыру механизмін модельдеу, рудасы бар интрузивтер мен минералданған аймақтардың тектониттерімен байланысқан алтынрудалы кен орындарын болжауда әдістемелік тәсіл бола алатындығы көрсетілген.

Түйінді сөздер: тектоникалық блоктар, алтын рудалы кенорындары, рудасы бар интрузивтер, болжау, модельдеу, құрылымдық қаңқалар, минералданған аймақтар.

It is shown that simulation of the mechanism of formation of structural carcasses of tectonic blocks may be used as a procedure for prediction of gold-ore deposits connected with ore-bearing intrusions of mineralized zones.

Key words: tectonic blocks, gold-ore deposits, ore-bearing intrusives, prediction, simulation, structural carcasses, mineralized zones.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а
ИГН им. К. И. Сатпаева
Тел.: (3272) 91-50-96

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2002К1269

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНДЕНСАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ ИХ ИСПАРЕНИИ ИЗ ЕМКостей

При достижении температуры 13 °С начинается испарение легких фракций светлых нефтепродуктов, по мере повышения температуры интенсивность увеличивается. Потери горючего при 25 °С составляют до 4 %. Устройство устанавливается между дыхательным клапаном и фланцем. Происходят конденсация испаряемых углеводородов и возврат их в емкость. Область применения: автозаправочные станции, нефтебазы, склады с ГСМ.

Телефон для справок: 54-79-53

ВЛИЯНИЕ УГЛОВ СТРУКТУРНЫХ ОТДЕЛЬНОСТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАРЬЕРОВ

А. А. Машанов *к.т.н.*, **Ж. Д. Байгурин** *д.т.н.*, **С. Т. Солтабаева**

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

При добыче стенового и блочного камня важную роль играют параметры структурных отдельностей, образованных системами трещин. Кондиционные прямоугольные блоки мрамора, имеющие размеры 1000х1000х1500 мм, вырезаются из этих структурных отдельностей. При правильном расположении режущих пил из одной и той же структурной отдельности можно получить максимальное количество кондиционных блоков, поэтому геометрические параметры отдельностей, их пространственное положение имеют большое значение. Отрезки сторон и углы правильных многоугольников и многогранников, широко распространенные в мире кристаллов, являются характерными величинами.

Системы трещин - результат колебательного процесса и в соответствии с этим имеющие строгую закономерность в своем развитии и пространственном размещении в различных сериях пород. Закономерность систем трещин прежде всего наглядно выступает в правильных серийных формах структурных отдельностей пород. Параллелепipedальные, кубические, ромбоэдрические формы отдельностей пород весьма широко распространены почти во всех сериях скально-трещиноватых массивов. Далее идут характерные формы различных призм: шестигранные (базальтовая отдельность); пяти-, четырех-, трехгранные. Наряду с плоскогранными формами многогранников встречаются округлые, эллипсоидальные, оолитовые формы отдельностей.

В результате многочисленных наблюдений в полевых условиях и анализа статистически обработанного материала устанавливаются вполне закономерные системы трещин на каждом руднике. Величины двугранных углов между главными системами плоскостей трещин являются характеристическими для определения серий пород. Во многих случаях устанавливается сходство между формами структурных отдельностей и кристаллических форм слагающих их минералов. Так, например, на многих месторождениях (Каратау, Текели, Ак-

бастау - Кызылсай), сложенных карбонатными сериями пород, отдельности напоминают ромбоэдрическую кристаллическую форму карбонатных минералов.

Углы между системами трещин в песчаниках также имеют аналогичную характеристику. Эти углы в одном случае являются кратными (30° , 45° , 60° , 90°), в другом - углами золотого сечения ($38^\circ 10'$; $51^\circ 40'$; $26^\circ 34'$; $63^\circ 26'$), радианными (около 57°) или кратными углов внутреннего трения. Часто встречаются также углы тетраэдра ($109^\circ 28'$; $70^\circ 32'$), ромбоэдра (102° ; 78°). Другие виды отдельностей (шестигранные, прямоугольные и прочие) общеизвестны и не требуют дополнительных пояснений.

Коэффициент Пуассона можно выразить так:

$$\mu = \cos^2 \alpha = \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2} \right) \text{ или } \mu = \sin^2 \alpha = \sin^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2} \right) = \frac{1}{2} e^{-\rho}.$$

Отношение между модулями упругости E и сдвига σ также определяется при помощи коэффициента Пуассона:

$$E = 2\sigma(1+\mu) \quad \sigma = \frac{E}{2(1+\mu)}.$$

По данному выражению определяются и другие константы:

$$\text{коэффициент бокового распора } m = \frac{\mu}{1-\mu};$$

$$\text{модуль объемного сжатия } K = \frac{E}{1-2\mu};$$

$$\text{константа Ламе } \lambda = \frac{\mu\sigma - K}{E}.$$

Отсюда можно вывести сопряженные и симметричные выражения следующего типа:

$$\text{а) } \cos^2 \theta = \mu = \frac{m}{1+m} = \frac{E-2\sigma}{2\sigma} = \frac{E\lambda}{\sigma K} = \frac{1}{2e^{\nu}};$$

$$\text{б) } \frac{\cos^2 \theta}{1 + \cos^2 \theta} = \frac{\mu}{1+\mu} = \frac{m}{1+2m} = \frac{E-2\sigma}{E} = \frac{\lambda}{K} = \frac{1}{2e^{\nu} + 1};$$

$$\text{в) } \operatorname{ctg}^2 \theta = \frac{\mu}{1-\mu} = m \frac{E-2\sigma}{4\sigma-E} = \frac{E\lambda}{\sigma K - E\lambda} = \frac{1}{2e^{\nu} - 1}.$$

Золотое сечение определяется:

$$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} a \approx 0,618a,$$

где a - длина отрезка;

x - среднегеометрический метод a и $a-x$.

Для определения указанных констант приводим таблицу.

Таблица показательных функций

x	e^x	e^{-x}	x	e^x	e^{-x}	x	e^x	e^{-x}
0,00	1,000	1,000	1,00	2,718	0,368	2,00	7,389	0,135
0,05	1,051	0,951	1,05	2,858	0,350	2,05	7,768	0,129
0,10	0,105	0,905	1,10	3,004	0,333	2,10	8,166	0,123
0,15	0,162	0,861	1,15	3,158	0,317	2,15	8,585	0,117
0,20	1,221	0,819	1,20	3,320	0,301	2,20	9,025	0,111
0,25	1,284	0,779	1,25	3,490	0,287	2,25	9,488	0,105
0,30	1,350	0,741	1,30	3,670	0,273	0,30	9,974	0,100
0,35	1,420	0,705	1,35	3,857	0,259	2,35	10,486	0,095
0,40	1,492	0,670	1,40	4,055	0,247	2,40	11,023	0,091
0,45	1,568	0,638	1,45	4,263	0,235	2,45	11,588	0,086
0,50	1,649	0,607	1,50	4,482	0,223	2,50	12,182	0,082
0,55	1,733	0,577	1,55	4,712	0,212	2,55	12,807	0,078
0,60	1,822	0,549	1,60	4,953	0,202	2,60	13,464	0,074
0,65	1,916	0,522	0,65	5,207	0,192	2,65	14,154	0,071
0,70	2,014	0,497	1,70	5,474	0,183	2,70	14,880	0,067
0,75	2,117	0,472	1,75	5,755	0,174	2,75	15,643	0,064
0,80	2,226	0,449	1,80	6,050	0,165	2,80	16,445	0,061
0,85	2,340	0,427	1,85	6,360	0,157	2,85	17,288	0,058
0,90	2,460	0,407	1,90	6,686	0,150	2,90	18,174	0,055
0,95	2,586	0,387	1,95	7,029	0,142	2,95	19,106	0,052
1,00	2,718	0,368	2,00	7,389	0,135	3,00	20,086	0,050

Можно построить правильные шести- и восьмиугольники, основанные на пропорциях золотого сечения. Отношение золотого сечения связывается с системой правильных пяти- и десятиугольников. Известно, что величина x является длиной стороны правильного десятиугольника, вписанного в круг радиуса a .

С учетом данных таблицы можно вывести ряд плоских фигур, которые могут быть рассмотрены как грани объемных многоугольников полиэдров.

Таким образом, почти все известные нам в природе формы (в кристаллографии, минералогии и горных породах) могут быть связаны гармоническими отношениями.

Для горного массива такая закономерность углов выявлена только в результате статистической обработки данных массового замера трещин на нескольких пунктах ("точках"). Для примера приведем результат исследования Акбастау - Кызылсайского месторождения. На площади около 10 км² произведены замеры трещин в 31 пункте, в пределах каждого пункта - в нескольких точках от 3 до 6 замеров на каждой. Линия падения плоскости трещин представлена в виде вектора. Путем статистической обработки и обычного способа сложения векторов на стереографической сетке получены обобщенные результирующие векторы, которые представляют собой главные направления распространения трещиноватости данного участка, или иначе эти векторы являются изображениями градиентов поля деформации.

Результаты исследований, использованные при проектировании горных работ Акбастау - Кызылсайского месторождения, позволяют повысить выход кондиционных блоков на 4-5 %.

Егу мерзіміне байланысты жазғы жұмсақ бидай сорттарының дөнінің сапасы зерттелді. Ақмола облысының қара-сары топырақты аймағына арналған болашағы бар: Астана және Шортанды 95 сорттары анықталған.

Түйінді сөздер: жаздық жұмсақ бидай, сорттар, егу мерзімі, қара-сары топырақ.

The results of deposits structure investigations are cited. The analogy between angles of structural jointings and rock crystals is revealed. Use of the results obtained in designing of mine works has enabled to increase output of standard blocks by 4-5 %.

Key words: structure of deposits, rocks, designing of mining operations, angles of structural jointings.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-54-17

**КАЧЕСТВО СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ
ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ****А. А. Серова**

Торгайская сельскохозяйственная опытная станция

Одной из основных задач при возделывании продовольственной пшеницы является получение не только высокого урожая, но и зерна высокого качества, которое в большой степени зависит от условий произрастания. Природно-климатические условия Северного Казахстана благоприятны для выращивания сильного зерна яровой пшеницы. Селекционерами республики созданы высокоурожайные, засухоустойчивые сорта. Из имеющихся различных по типу созревания сортов предпочтение отдается среднеспелым, которые в любой по увлажнению год дают урожай.

На территории Торгайской сельскохозяйственной опытной станции в 2001 г. заложены опыты по изучению сортов яровой мягкой пшеницы: Акмола 2, Целинная ЗС, Акмола 40, Ишимская 98, Шортандинская 95 и Астана. В связи с тем, что в зоне темно-каштановых почв все еще широко распространены сорт Саратовская 29 и омские сорта, нами в 2002 г. были добавлены для исследования Саратовская 29 и Омская 19.

Основная цель исследований - разработка рекомендаций по технологии возделывания новых сортов яровой пшеницы, выявление перспективных сортов, наиболее приспособленных к местным условиям крайне изменчивого климата. Изучается посев 3-х сроков: 10 мая, 20 мая и 30 мая.

Почва темно-каштановая, карбонатная, среднемощная, легкоглинистого механического состава с низким содержанием подвижного фосфора и средней обеспеченностью нитратным азотом.

О влиянии внешних условий на качество зерна имеются различные точки зрения, однако широко распространено мнение, что ведущая роль принадлежит климату. Доказано, что наиболее значимыми факторами вегетационного периода, определяющими качество зерна, являются увлажнение слоя почвы 0-100 см, продолжительность

периода выход в трубку - молочная спелость или средняя температура воздуха в этот период.

Обильные осенне-зимние осадки способствовали тому, что к периоду посева запасы продуктивной влаги в почве были свыше 120 мм и оценивались как "хорошие" и "очень хорошие" (градация А. В. Иванникова, 1982).

Вегетационный период 2002 г. характеризовался сравнительно равномерным выпадением осадков при умеренной и пониженной температуре вегетационного сезона. Осадки мая превышали среднемультилетнее количество в 1,7, июня - в 1,6 раза.

Сумма осадков за промежуток посев - цветение составила 96,2-123,1 мм. За счет этих осадков продуктивная влага в фазу цветения оставалась хорошей - 41,8-83,7 мм. Общие ресурсы влаги в зависимости от срока посева колебались от 273 до 322 мм.

Температура вегетационного периода была невысокой. Разница майской температуры на 2 °С ниже среднемультилетней, июньской - на 1,8 °С, июльской - на 1 °С. Вторая половина вегетационного периода была сравнительно сухой. Все это в конечном итоге способствовало получению весьма неплохой урожайности хорошего качества. Наибольшую урожайность имели сорта раннего срока посева - в среднем 17,5 ц/га. Независимо от срока посева по урожайности выделился сорт Астана. Ранний срок посева обеспечил высокую урожайность Целинной ЗС, средний - среднепоздних сортов Шортандинская 95 и Омская 19, а также среднераннего - Астана. При позднем посеве преимущество остается за сортом Астана. По степени созревания изучаемые сорта распределялись в следующем порядке: Астана, Целинная ЗС и Акмола 40, Акмола 2, Ишимская 98, Саратовская 29, Омская 19, Шортандинская 95. Сорт Астана во все сроки посева отличается наилучшими показателями по содержанию сырого протеина, количеству клейковины и силы муки. Наивысшие показатели клейковины и силы муки этот сорт имел при посеве 20 мая: 37,2 %, и 416 Дж соответственно (таблица). Высокое качество у этого сорта отмечено и при посеве 10 мая: 17,2; 35,2; 390 соответственно. При посеве в поздний срок показатели качества снижаются, что объясняется ускорением созревания поздних посевов пшеницы в связи с совпадением периода от восковой до полной спелости с заморозками.

Сорт Астана значительно превышает стандартные сорта Саратовская 29 и Акмола 2 по всем показателям качества во все сроки посева, уступая им только по массе 1000 зерен.

**Показатели качества зерна сортов яровой пшеницы
в зависимости от сроков сева**

Сорт	10 мая				20 мая				30 мая			
	Сырой протеин, %	Клейковина, %	Сила муки, Дж	Сырой протеин, %	Клейковина, %	Сила муки, Дж	Сырой протеин, %	Клейковина, %	Сила муки, Дж	Сырой протеин, %	Клейковина, %	Сила муки, Дж
	Акмола 2	15,4	32,8	288	14,1	29,6	298	14,3	26,2	298	14,3	26,2
Целинная 3С	14,1	29,4	330	13,9	30,4	306	13,8	29,6	306	13,8	29,6	275
Акмола 40	15,8	30,0	338	14,2	29,2	321	13,8	29,0	321	13,8	29,0	310
Ишимская 98	16,7	34,0	309	15,0	30,0	342	14,2	26,2	342	14,2	26,2	313
Шортандинская 95	16,1	34,0	357	15,1	30,0	311	14,4	27,0	311	14,4	27,0	276
Астана	17,2	35,2	390	16,5	37,2	416	15,7	32,2	416	15,7	32,2	348
Омская 19	16,0	31,6	240	15,0	30,4	310	14,1	29,6	310	14,1	29,6	292
Саратовская 29	14,7	29,8	211	14,0	27,2	287	14,0	26,8	287	14,0	26,8	279
В среднем по сортам	15,8	32,1	308	14,7	30,5	324	14,3	28,3	324	14,3	28,3	299

Из других изучаемых сортов довольно высокие показатели имеет сорт Ишимская 98, однако он значительно уступает всем сортам по урожайности. Среднепоздний сорт Шортандинская 95 отличается самым крупным зерном с массой 37,1-40,5 г, урожайность на уровне сорта Астана, но несколько уступает по качеству, хотя при посеве 10 и 20 мая его показатели выше, чем у стандартных сортов.

Таким образом, в результате исследований выявлено, что перспективными сортами в зоне темно-каштановых почв Акмолинской области являются Астана и Шортандинская 95.

Кен орындарының құрылымдарын зерттеудің нәтижелері көлтірілген. Құрылымдық жекелер бұрыштары мен тау жыныстары кристалдары арасындағы ұқсастық (аналогия) табылған. Алынған нәтижелерді кен жұмыстарын жобалауда қолдану шартқа сәйкес блоктардың шығуын 4-5% ке арттыруға мүмкіндік береді. **Түйінді сөздер:** кен орнының құрылымы, тау жыныстары, кен жұмыстарын жобалау, құрылымдық жекелердің бұрышы.

Grain quality of spring soft wheat varieties is studied depending upon seeding periods. The perspective varieties (Astana and Shortandinskaya 95) are revealed for the zone of dark brown soils of Akmola oblast.

Key words: spring soft wheat, varieties, seeding times, dark brown soils.

Адрес: 474903, Акмолинская обл., Есильский р-н,
п. Свободный, Торгайская СХОС
Тел.: (31752) 2-44-36
Факс: (31752) 2-13-10

ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ**Б. М. Кушенов**, к.с.-х.н.Казахский научно-исследовательский институт
зернового хозяйства им. А. И. Бараева

В 1990-1999 гг. в ОПХ КазНИИЗХ провели исследования по разработке и обоснованию эффективных способов обработки почвы под многолетними травами (житняк, люцерна, донник) в выводном поле 5-польного зернопарового севооборота, изучению влияния способов обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность многолетних трав. Почва опытного участка - чернозем южный карбонатный, тяжелосуглинистый.

Установлено, что в целях улучшения влагообеспеченности и физических свойств почвы, повышения борьбы с сорной растительностью и рационального использования положительных свойств подпахотного слоя под многолетние травы необходимо углубление пахотного слоя или глубокая плантажная вспашка на 40-42 см. Применение плантажной вспашки на 40-42 см под многолетние травы в выводном клине зернопарового севооборота приводит к интенсификации почвенных процессов, способствуя превращению потенциально плодородия в эффективное и выравниванию его уровня по отдельным слоям пахотного горизонта. В то время как при плоскорезном рыхлении на 25-27 см происходит дифференциация пахотного горизонта на слои с неодинаковым уровнем плодородия. Кроме того, плантажная вспашка на 40-42 см обеспечивает более эффективное подавление сорной растительности за счет запашки семян однолетних сорняков глубже горизонта возможного отрастания и глубокого подрезания корневищ многолетних сорняков.

Коэффициент водопотребления под посевами житняка и люцерны первого года жизни (1990) при плантажной вспашке на 40-42 см по сравнению с контролем снижался с 787-980 до 580-620 м³/т, девятого года жизни (у житняка) с 680-710 до 440-500 м³/т, что обуславливается улучшением водного, воздушного, теплового и питательного режимов почвы. Корневая система многолетних трав в первый год жизни при плантажной вспашке проникает на глубину 140-

187 см, а при плоскорезной обработке - всего лишь на 59-95 см, четвертый и седьмой годы жизни соответственно 210-260 и 110-135 см. Анализ данных урожайности многолетних трав позволяет определить реакцию их на изучаемые способы основной обработки почвы.

Урожайность многолетних трав в зависимости от основной обработки почвы (1990-1999 гг.)

Способ обработки	Донник		Люцерна		Житняк	
	сухое в-во, ц/га	обменная энергия, ГДж	сухое в-во, ц/га	обменная энергия, ГДж	сухое в-во, ц/га	обменная энергия, ГДж
Плоскорезное рыхление на 25-27 см	15,6	14,8	10,0	8,9	10,8	9,9
Ярусная вспашка на 40-42 см	18,2	17,5	13,2	12,0	13,1	12,4
Плантажная вспашка на 40-42 см	23,7	23,0	15,1	14,2	17,6	16,9
НСР _{0,5}	1,7		1,9		2,0	

Благодаря изменению агрофизических и агрохимических свойств почвы плантажная вспашка обеспечивает высокие урожаи сухого вещества и продуктивность многолетних трав. Ее положительное влияние на продуктивность сохраняется в течение длительного времени - 9 лет и более.

Разработанный способ основной обработки внедрен в ОПХ КазНИИЗХ, рекомендуется к применению на черноземах южных карбонатных под выводной клин многолетних трав.

Топырақтың ылғалмен қамтамасыз етілуі мен физикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында, көпжылдық шөптерге арналған егістіктердегі арамшөптермен күресті күшейту үшін егістік қабатын тереңдету немесе терең плантажды 40-42 см жырту қажет екендігі анықталған.

Түйінді сөздер: көпжылдық шөптер, терең плантажды жырту, топырақтың ылғалмен қамтамасыз етілуі, арам шөптермен күрес.

It is determined that in the case of perennial grasses with the aim of improvement of moisture content and physical properties of soil, improvement of weed plant control it is necessary to deepen arable layer and to make deep digging to the depth of 40-42 cm.

Key words: perennial grasses, deep digging, soil moisture content, weed control.

Адрес: 474070, Акмолинская обл., Шортанды-1

КазНИИЗХ им. А. И. Бараева

Тел.: (31730) 2-10-80

ИНФОРМАЦИЯ

HT2002K1277

СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ РУД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Способ включает измельчение руды в присутствии модификаторов и сульфидизатора, флотацию с подачей в пульпу собирателя, пенообразователя, сульфидизатора, выделение ценных компонентов в пенный продукт. В качестве сульфидизатора вводят промежуточный продукт производства диалкилдитиофосфатов, содержащий смесь гидросульфида и сульфида натрия в соотношении (9:9,9):1, при содержании сульфида натрия не более 4 %. Обеспечивает повышение извлечения меди в медный концентрат на 1,3, цинка в цинковый концентрат - на 1 %.

Телефон для справок: 54-79-53

СОВМЕЩЕННЫЕ ПОСЕВЫ КУКУРУЗЫ С СОРГО**Э. Б. Есжанова**

Казахский НИИ кормопроизводства и пастбищ

Основными зелеными кормами в животноводческих хозяйствах являются люцерна и кукуруза, обеспечивающие надой молока. Однако между оптимальными укосами этих культур неизбежны перерывы в подаче зеленого корма для животных, во время которых резко снижаются надой молока. Так, в фазе массового цветения люцерны ее поедаемость и питательность прогрессирующе снижаются. До конца августа посевы кукурузы нивелируют недостаток подачи скоту хорошего зеленого корма. А дальше необходим дополнительный источник корма, которым с полным основанием может быть сорго. Эта культура хорошо отрастает после скашивания, давая до двух отав. Питательный корм поступает очень своевременно - между вторым и третьим укосами люцерны и поздно осенью. В частности, в 2002 г. начало основного укоса кормосмеси кукурузы и сорго пришлось на конец июля, второй укос отавы сорго - на середину сентября, третий - на конец второй декады октября. Если учесть, что продуктивность кормового гектара при этом заметно возрастает, а качество корма улучшается, то понятна перспективность такого посева. Кроме того, эти кормовые культуры агротехнически легко совмещаются - срок и способ посева одинаковый, не особенно отличается глубина заделки семян, один и тот же уход за посевами, укосной спелости компоненты кормосмеси достигают почти одновременно. При соответствующих нормах высева культур смешанного кукурузно-соргового посева влага и питательные вещества почвы используются более полно и рационально.

Опыт показал, что такой посев лучше производить, чередуя культуры по рядкам широкорядного (60 см) посева. При этом нормы высева кукурузы - 70 тыс./га (20-21 кг), сорго - 210 тыс./га (8-9 кг). В процессе ухода до первого укоса кормосмеси достаточно 2-х обработок междурядий, 2-3-х поливов по бороздкам с нормой 700-800 м³/га.

Основной укос лучше начинать с фазы полного выбрасывания метелки кукурузой. Растения сорго находятся в это время в фазе формирования зерна. Корм до полной молочной спелости зерна кукурузы отличается высоким качеством, а урожайности кормосмеси составляет не менее 70 % максимальной. Длительность подачи смешанного корма - не менее 20 суток.

После первого укоса проводят два полива под отаву и одну междурядную обработку. Под вторую отаву достаточно одного полива.

Результаты проведенных исследований показали, что урожайность смешанного посева на 46 % выше, чем урожайность чистого посева кукурузы, убранный в фазе максимальной урожайности (таблица).

Урожайность зеленой массы совмещенного кукурузно-соргового посева (2001-2002 гг.)

Посев	Урожайность, ц/га				Процент к контролю
	основной укос	первая отава	вторая отава	в сумме	
Кукуруза в фазе молочно-восковой спелости (контроль)	450	-	-	450	100
Кукуруза в фазе полного выметывания - молочной спелости зерна +	302	-	-	661	146
Сорго в фазе формирования - молочно-восковой спелости зерна	209	120	30	-	-

В общем урожае совмещенного посева на долю кукурузы приходилось 46 %, на долю сорго - 54 %. В основном (первом) укосе доля участия сорго в общем урожае кормосмеси составляла около 32 %. Следовательно, кукуруза более конкурентоспособна по сравнению с сорго. Это объясняется более медленным ростом растений сорго в начальные фазы (до стеблевания), последующей его активизации в дальнейшем, с максимумом в фазе выбрасывания метелки.

Совмещенные посева превосходили чистые кукурузные и по выходу условно-комплексных кормопротеиновых единиц (на 58 %). Это

связано с более высокой питательностью зеленой массы сорго по сравнению с кукурузой. Так, в 100 кг зеленой массы кукурузы (в среднем от фазы выметывания до молочной спелости зерна) содержится 16 корм. ед. и 1,0 кг перевариваемого протеина, в 100 кг сорго (в среднем от фазы выметывания до молочно-восковой спелости зерна) соответственно 18 и 1,2 кг. Таким образом, содержание основных питательных веществ в сорго в период использования на зеленый корм было на 13 и 20 % выше, чем в кукурузе.

На основании проведенных исследований рекомендуется в пригородных хозяйствах чистые посевы кукурузы заменять совмещенным кукурузно-сорговым, который гораздо продуктивнее и полезнее в системе зеленого конвейера для молочного скота.

Жүгері мен құмайды жем ретінде суармалы жағдайдағы Алматы облысының таубөктеріндегі шөл-далалы аймағында бірге өңдеп, қолдану тиімділігі негізделген.
Түйінді сөздер: біріктірілген егістіктер, жасыл жемдер, жүгері, құмай, шөл-далалы аймақ.

The efficiency of joint growing and use of maize with sorghum as a green feed in the irrigated conditions of piedmont desert-steppe zone of the Almaty oblast.

Key words: joint seedings, green feed, maize, sorghum, desert-steppe zone.

Адрес: 480035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51
КазНИИКиП
Тел.: (3272) 21-38-76

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРОДЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО
ДОЛГОЛЕТИЯ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНЫ НА СЕМЕНА
В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

И. П. Копытин, к. с.-х. н., Ш. Д. Тегисов

Казахский НИИ кормопроизводства и пастбищ

Потребность в семенах люцерны в настоящее время очень велика, так как семеноводческие государственные хозяйства ликвидированы, а рыночная цена качественных семян очень высока (около 1 дол. за 1 кг). К тому же в первый год посева люцерны малопродуктивна.

В северном регионе Казахстана особенно ощущается дефицит растительного белка, одним из основных источников которого является люцерна, поэтому площади ее посевов следует непременно расширять. Учитывая агробиологические особенности люцерны, можно продлить ее продуктивное долголетие.

Старовозрастные растения люцерны с глубокоукореняющейся корневой системой очень нуждаются в аэрации нижнего слоя почвы. Особенно это необходимо для почв суглинистого механического состава. Почвы Северного Казахстана в основном именно такие, поэтому рыхление почвы под посевами люцерны 5-го года и последующих лет жизни, когда почва сильно уплотняется, обеспечивает положительный эффект.

Кроме того, с возрастом корневая шейка (коронка) люцерны сильно разрастается и одревесневает, что снижает ее физиологическую активность. Поэтому частичное разрезание основания куста (вегетативное омолаживание) идет на пользу растениям. С учетом этого изучали воздействие на люцерну 5-го года жизни различных способов обработки: щелевание, культивация, лущение и боронование БИГ-ЗК (табл. 1). Обработку 4-летнего семенного посева проводили поздно осенью 2001 г. Эффект от агромероприятия определяли в 2001 и 2002 гг., т. е. в первый и второй годы вегетации люцерны после рыхления почвы под нею.

Щелевание ЩР-4,5 и культивацию КРН-4,2 проводили в междурядьях широкорядного (60 см) посева, остальные агроприемы -

всплошную. Исследования выполняли на производственных посевах. Площадь каждого варианта опыта 0,5 га.

Таблица 1

**Влияние рыхления на семенную продуктивность люцерны
5-го года жизни (2001 г.)**

Способ рыхления почвы под травостоем 4-го года жизни	Число растений перед рыхлением, шт./м ²	Число растений после рыхления, шт./м ²	Технологический отход, %	Сбор семян с 1 растения, г	Урожайность кондиционных семян, кг/г	Процент к контролю
Весенняя культивация междурядий (контроль)	23,4	23,2	1,0	0,43	78	100
Щелевание, весенняя культивация	23,4	23,0	1,6	0,60	130	140
Лущение, весенняя культивация	23,4	22,8	2,3	0,53	121	124
Обработка БИГ-3, весенняя культивация	23,4	22,9	2,1	0,50	112	113

Сочетание позднеосеннего щелевания с весенней культивацией междурядий люцерны на 5-м году жизни позволило повысить урожайность кондиционных семян люцерны на 40 % по сравнению с одной весенней культивацией. Это обусловлено в основном лучшей впитываемостью позднеосенней и ранневесенней влаги в нижний слой почвы и улучшением агрофизических условий корнеобитаемого слоя. В процессе щелевания повреждается большая часть корневых многолетних сорняков (осот, молочай и др.), поэтому, несмотря на увеличение технологического отхода, урожайность семян резко возросла. Затем следует вариант с поздневесенним лущением и весенней культивацией, где также создаются условия для лучшей впитываемости влаги. Кроме того, подрезаются и, следовательно, ослабляются корневищные сорняки и, как в первом варианте, засоренность посевов снижается. Примерно то же наблюдается и в варианте с поздне-

осенней обработкой посевов БИГ-3А. Особенно важно то, что последнее действие рыхления почвы продолжается и на следующий, 6-й год жизни семенного травостоя (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние рыхления на урожайность семян люцерны
6-го года жизни (2002 г.)**

Способ рыхления почвы под травостоем 4-го года жизни	Число растений в момент уборки травостоя на семена	Сбор семян с растения, г	Урожайность кондиционных семян, кг/г	Процент к контролю
Весенняя культивация (контроль)	21,0	0,34	69	100
Щелевание, весенняя культивация	20,9	0,40	83	120
Лушение, весенняя культивация	20,7	0,37	76	110
Обработка БИГ-3, весенняя культивация	20,8	0,35	72	109

Как видно из данных табл. 2, положительное последствие рыхлений почвы сохранялось, но было менее выражено и по вариантам несколько нивелировано. Так, если в первый год после щелевания увеличение урожайности составляло 40 %, то во второй - 20 %, т. е. в 2 раза меньше. Это объясняется вторичным уплотнением почвы и биологическими особенностями люцерны. После 5-го года жизни наблюдается ускоряющееся старение растений. Они выпадают и становятся слабее. Тем не менее в варианте со щелеванием был собран достаточно значительный урожай семян.

Дальнейшее стояние люцерны в данных условиях не выгодно и не оправданно. Таким образом, осеннее щелевание старовозрастной люцерны позволяет сохранять довольно высокую урожайность на посевах 5-6 лет жизни.

4-ші жылдық жоңышқаны тұқымдыққа егуге арналған топырақты қопсытудың әртүрлі тәсілдерінің тиімділігі зерттелген. Ескірген жоңышқаны күздік қопсыту, 5-6 жыл болған егістіктердегі жоңышқаның жоғары өнімділігін сақтау мүмкіндігін береді.

Түйінді сөздер: жоңышқа, дәндік егістіктер, топырақты өңдеу, қопсыту, топырақты босату.

The efficiency of various methods of soil loosening under seeded seeding of alfalfa of the 4th year of life is studied. Autumn slitting of old-aged alfalfa allows to retain this crop life.
Key words: alfalfa, seeded seedings, tillage, soil slitting, soil loosening.

Адрес: 480035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51
КазНИИКиП

Тел.: (3272) 21-38-76

ИНФОРМАЦИЯ

HT2002K1285

СОРБЕНТ - МИНЕРАЛЬНАЯ ЛЕКАРСТВЕННАЯ ФОРМА ТАГАНСОРБЕНТА

Предназначен для лечения больных аллергическими, желудочно-кишечными заболеваниями, вывода из организма солей тяжелых металлов и радионуклидов.

Телефон для справок: 54-79-53

МАССА КЛУБНЕЙ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

Е. П. Петров, д.с.-х.н., **С. Е. Петров**, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет
Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

Картофель широко используется в пищу, в качестве корма для скота, служит сырьем для крахмало-паточной, спиртовой и других отраслей промышленности. Эта культура занимает одно из первых мест среди возделываемых растений по количеству питательных веществ, получаемых с единицы площади.

Традиционно картофель выращивают посадкой клубней или его частей. Однако в отдельных случаях (при невозможности обновления посадочного материала, заболеваний старого посадочного материала) возможно выращивание его из семян.

Большая продолжительность теплого периода в Алматинской области позволяет посредством рассадной культуры получать из семян урожай товарных клубней. Анализ урожая в проведенных ранее опытах показал, что из семян вырастает 66,6 % крупных (70 г), 29,8 % средних (35 г) и 3,6 % мелких (2 г) клубней.

Нами была поставлена задача установления влияния размера посадочных клубней на урожайность картофеля сорта Арал. Экспериментальная работа проведена в условиях учебно-опытной станции "Агроуниверситет", расположенной в 20 км от г. Алматы. Почва опытного участка темно-каштановая, по механическому составу - грубый тяжелый суглинок. В основном почва имеет лессовидный характер и пылевато-комковатую структуру.

Посадку клубней массой 70, 35 и 2 г провели рядовым способом по схеме 70х30 см. За контроль взят вариант с массой клубней 70 г.

Уход за растениями в течение вегетации состоял в 1-3 прополках, 4-6 поливах, окучивании, 2-3-кратной обработке децисом против колорадского жука.

Фенологические наблюдения показали значительные различия в сроках наступления очередных фаз развития. Вначале появились всходы в варианте посадки клубней массой 70 г, через 2 дня - с массой 35 г, а через 6 дней - в варианте с массой клубней 2 г.

Аналогичная картина отмечена и с наступлением цветения - чем мельче посадочные клубни, тем позже начиналось цветение.

Данные опыта показали, что наибольший урожай как товарных (крупные и средние) клубней, так и общий был в варианте с массой посадочного клубня 70 г. В варианте с массой посадочного клубня 35 г урожай составил 58,6 %, а с массой 2 г - 23,7 % от контроля (табл. 1).

Таблица 1

Влияние массы посадочного материала на урожайность и массу клубней картофеля сорта Арал (1999-2001 гг.)

Масса посадочных клубней, г	Урожай с 1 га				Масса клубня, г		
	товарные клубни		общий		крупный	мелкий	средний
	ц	%	ц	%			
70 (контроль)	447	100	469	100	128	53	19
35	266	59,5	275	58,6	123	50	18
2	105	23,5	111	23,7	119	56	16

НСР 0,95: урожай товарных клубней 2,9-5,2 ц; общий - 2,7-6,7 ц/га.

При схеме посадки 70x30 см расход посадочного материала составил: масса клубня 70 г - 3330 кг, 35 г - 1670 кг, 2 г - 95 кг/га, т. е. посадка клубнями массой 35 г позволяет в 2 раза сократить расход посадочного материала, а массой 2 г - в 35 раз. Стоимость же гектарной нормы посадочных клубней составляет, тенге: при массе клубня 70 г - 39980, 35 г - 19990, 2 г - 1140.

При посадке клубнями массой 35 г произошло снижение урожая в 2 раза, а массой в 2 г - лишь в 4 раза.

Анализ структуры урожая показал, что в варианте с массой посадочного клубня 70 г крупных клубней, %: 68,5, средних - 26,9, мелких - 4,6. При массе посадочного клубня 2 г крупных клубней картофеля выросло 68,0, средних - 27,2, мелких - 4,8 %. Экономическая эффективность выращивания картофеля при различной массе посадочных клубней представлена в табл. 2.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания картофеля сорта Арал при использовании посадочного материала различной массы (1999-2001 гг.)

Масса посадочных клубней, г	Урожайность, ц/га	Выручка, тенге/га	Чистый доход, тенге/га	Себестоимость, 1 ц/тенге
70 (контроль)	469	703000	567737	290,7
35	275	413000	317035	352,5
2	111	167000	108279	531,1

Самый высокий урожай получен при посадке клубней массой 70 г, а также наибольший чистый доход и наименьшая себестоимость продукции. Самый низкий чистый доход - в варианте с посадкой клубней массой 2 г. Учитывая, что в хозяйствах, занимающихся выращиванием картофеля, клубни посадочного материала будут различной массы, рекомендуем выращивать их на отдельных участках.

Әртүрлі массадағы (70,35,2 г) картоптың көшеттік түйіндерінің оның шығымдылығына өсері зерттелген. Өсімдіктердің келесі фенофазаларына әртүрлі уақытта түсетіндігі анықталған. Массалары әртүрлі түйіндерді жеке учесткелерде өсіру ұсынылған.

Түйінді сөздер: картоп, көшеттік түйіндер, фенофазалар, картоп түйіндерінің массасы.

The influence of seed potato tubers of various mass (70, 35, 2 g) on its yielding capacity is studied. Entry of plants into alternate phenophases at different times is determined. It is recommended to grow tubers of various mass on separate fields.

Key words: potato, seed tubers, phenophases, mass of potato tubers.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-т Абая, 8
КазНАУ

Тел.: (3272) 65-19-18

Факс: (3272) 64-24-09

РАЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПОСЕВОВ ТОМАТА В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ

Е. П. Петров, д.с.-х.н., **С. Е. Петров**, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет
Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

На юге Казахстана, где удельный вес томата в валовых сборах овощей составляет 26-30 %, разнообразно их использование (поставка населению в свежем виде, вывоз в северные районы республики, сырье для консервной промышленности). Важное значение приобретает научное решение вопроса о рациональной структуре посевов, обеспечивающей равномерное поступление урожая и сохранение до конца сборов высоких пищевых и технических качеств плодов. Неравномерная поставка урожая препятствует ритмичной работе плодоконсервных заводов, перегруженных сырьем во второй половине августа - сентября и испытывающих недостаток его в более ранние периоды.

Анализ работы хозяйств Алматинской области показал, что применение в основном посевной культуры (до 70 %) дает 5-7 % урожая в июле, 43-45 - в августе, 48-52 % - в сентябре. В хозяйствах, где до 70 % занимает рассадная культура, поступление урожая составило в июне 2-4, июле - 25-27, августе - 44-46, сентябре - 24-30 %.

Исследованиями были установлены организационно-хозяйственные преимущества рассадного способа, позволяющего получать не только более ранние урожаи, но и уменьшить затраты труда на единицу продукции.

Качество плодов томата зависит как от сорта, так и от условий выращивания. Химический состав плодов различных сортов томата колеблется в значительных пределах: содержание сухого вещества - 4,2-7,8, сахара - 1-4,2, органических кислот - 0,3-0,85 %, аскорбиновой кислоты - 10-60 мг %.

По данным сортоучастков юга Казахстана, ранние сорта томата отличаются меньшей сахаристостью, чем среднеспелые и поздние сорта. Вследствие этого с началом созревания более поздних сортов реализация ранних сортов затрудняется, но в ранних сборах они

вне конкуренции - спрос на раннюю продукцию есть всегда. По содержанию аскорбиновой кислоты плоды ранних сортов не уступают более поздним сортам томата, поэтому их ценность как диетического продукта питания велика.

Опыты, проведенные в южных областях Казахстана, показали, что при безрассадном выращивании плоды томата по химическому составу более полноценны, чем плоды рассадного томата. В них возрастает содержание сухих веществ, что положительно сказывается на их пищевых и технологических качествах, но в связи с тем, что урожай посевного томата начинает поступать слишком поздно, они могут лишь дополнять, но не заменять рассадную культуру.

Как показывает практика, в условиях длительного безморозного периода, характерного для южных областей Казахстана (160-180 дней), возможно успешное применение четырех способов выращивания культуры томата: сверх или ультраранняя (укрывная), ранняя неукрывная, среднепоздняя, поздняя.

Сверхранняя укрывная культура томата в условиях Южно-Казахстанской области может обеспечить получение основной массы урожая в июне - начале июля. Для этого 50-60-дневную рассаду скороспелых сортов нужно высаживать под временные пленочные укрытия на 10-15 дней раньше, чем в открытый грунт.

Ранняя неукрывная культура основана на биологической особенности раннеспелых сортов давать ранние урожаи при обычных ранневесенних сроках высадки рассады. В комплекс ее подготовки включаются приемы, способствующие усилению репродуктивного роста растений и возможно полному сохранению "забега" при высадке в открытый грунт (усиленное фосфорно-калийное питание, воздушно-световая закалка и др.).

Среднепоздняя рассадная культура обеспечивает получение основного урожая плодов в августе. Лучшими для этой цели являются среднепоздние сорта, 45-50-дневная рассада которых высаживается в грунт после поздневесенних заморозков.

Поздняя безрассадная культура рассчитана на получение основной массы урожая высококачественных плодов, пригодных для засола и других способов переработки в сентябре. Этим целям в наибольшей мере отвечает безрассадное возделывание среднеспелых и поздних сортов, отличающихся высокими пищевыми и технологическими качествами плодов.

В условиях Алматинской области при сочетании сверхранней, среднепоздней и поздней культур можно обеспечить равномерное поступление урожая в течение 80-90 дней с июля по октябрь, а в Южно-

Казахстанской области - с июня по октябрь. Основываясь на многолетних опытных данных по динамике плодоношения различных сортов томата при разных способах культуры, мы разработали структуру посева для областей Южного Казахстана (для Алматинской области она представлена в табл. 1, 2).

Таблица 1

Рекомендуемая структура сортовых посевов и способов культуры томата, обеспечивающая равномерное поступление урожая в условиях Алматинской области (при общей площади 1000 га)

Сорт	Способ выращивания	Площадь		Сбор плодов, т	
		га	%	с 1 га	со всей площади
Ранние:					
Ранний 83 и др.	Горшечной закаленной рассадой или под пленкой с высадкой в грунт в апреле	100	10	30	3000
- « -	Безгоршечной рассадой с высадкой в первой декаде мая	200	20	30	6000
Среднеранние:					
Колхозный 34 и др.	Безгоршечной рассадой с высадкой в первой декаде мая	250	25	35	8750
Среднеспелые:					
Факел и др.	Безгоршечной рассадой с высадкой в майские сроки.	200	20	35	7000
	Посевом в грунт	200	20	30	6000
Поздние:					
Волгоградский 5/95 и др.	Посадка рассадой в мае	50	5	30	1500
Всего		1000	100		32250

Таблица 2

Поступление урожая по периодам сборов

Месяц	Количество, т	Процент к общему сбору
Июнь	900-960	2,8-3
Июль	9600-10300	30-32
Август	12200-12900	38-40
Сентябрь	8000-9000	25-29

Согласно нашим расчетам в Алматинской области при общей посевной площади томата 1000 га под сверхраннюю культуру должно быть выделено около 100 га (10 %), раннюю - 450 га (45 %), среднепозднюю - 200 га (20 %), позднюю - 50 га (5 %), безрассадную - 200 га (20 %). При этом сочетании способов культуры ранние и средние сорта должны занимать 55, среднеспелые - 40, поздние - 5 %. Это позволяет получать около 3 % общего урожая в июне, более 30 - в июле, 38-40 - в августе, 25-29 % в сентябре. Такой график поступления урожая обеспечивает достаточно ритмичную работу Алматинского консервного завода, а также удовлетворяет летне-осенний спрос местного населения на свежую продукцию. Используя способы выращивания, подбирая сорта и оптимальные сроки посева, можно создать конвейер поступления продукции томата для обеспечения нужд южных областей и вывоза в северные области Казахстана.

В настоящее время улучшение структуры посевов томата должно идти за счет увеличения удельного веса ранних сортов и интенсификации агротехники их возделывания в направлении ускорения сроков созревания урожая. Поскольку ранняя продукция реализуется по более высоким ценам, производители томата стремятся получить ее как можно раньше. Однако это зависит от климатических условий региона выращивания. Возделывание томата в Казахстане возможно только при орошении в течение вегетационного периода. Южные области республики имеют различные климатические условия, обусловленные наличием пустынь и горных систем, широтным местоположением и высотой над уровнем моря. Для зонального размещения посевов томата приемлемо использование агроклиматических районов, выделенных по комплексу метеоусловий. Различия в метеоусловиях позволяют в пределах одной области выделить районы для создания конвейера поступления продукции.

Томат дақылдарын Қазақстанның оңтүстік облыстарында жүргізу тәсілдері мен өнімнің түсу мерзімі мәселелері қарастырылған. Өнімнің ұзақ мерзім аралығында бірқалыпты түсуін қамтамасыз ететін, томатты егу тәсілдері менегістіктердің рационалды құрылымы ұсынылған.

Түйінді сөздер: томаттар, егістіктер құрылымы, өнім, егу тәсілдері.

The issue on methods of tomato growing in the south regions of Kazakhstan, periods of products incomings is considered. The expedient structure of seedings and methods of tomatogrowing providing steady incomings of products during long period of time is recommended.

Key words: tomatoes, structure of seedings, products, methods of seeding.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-т Абая, 8
КазНАУ

Тел.: (3272) 65-19-18

Факс: (3272) 64-24-09

ИНФОРМАЦИЯ

HT2002K1290

ТЕХНОЛОГИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИФОННОЙ РАЗЛИВКИ МЕТАЛЛА

Металл через центровой и литниковые ходы в поддоне подается в изложницу снизу. После заполнения тела слитка гидростатическое давление металла в центровой и изложнице выравнивается. Горячий металл подается в прибыльную надставку через расположенную в кармане огнеупорную звездочку. Тело слитка, где идут усадочные процессы, подпитывается горячим металлом. Повышается выход на 5-6 %, улучшается качество поковок.

Телефон для справок: 54-79-53

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА И НАРУШЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ И МЕРЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

А. К. Киялбаев, к.т.н.

ОАО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт»

Рост площадей в городах привел к тому, что они стали заметно влиять на атмосферные явления. Значительная плотность городских поселений и производственных объектов, увеличение площади транспортных магистралей повлекли за собой появление в черте города обширного теплового пояса.

На загородной равнинной местности солнечные лучи в основном отражаются, в городе крыши и стены домов, темные асфальтобетонные покрытия дорог и тротуаров поглощают солнечную радиацию в значительно большей степени, чем почва и растительность за городом, а затем излучают ее. Повышение температуры воздуха в городе происходит также за счет потери тепла промышленными предприятиями и тепловыми электростанциями.

На повышение теплового баланса городов существенно влияют условия движения транспортных средств, теплофизические свойства материалов покрытий дорог и площадей, а также их географическое расположение. Из-за низкой проветриваемости увеличивается объем аэрозольного теплового купола над городом, который формируется на высоте 200-300 м и препятствует вертикальной вентиляции. Такие явления особенно значительны в атмосферной среде городов Алматы, Текели, Зайсана, Усть-Каменогорска и др., так как они окружены горами, что способствует резкому изменению микроклимата воздушной среды. Микроклимат городских улиц в гг. Алматы и Усть-Каменогорске существенно отличается от микроклимата за чертой города (таблица). Разность температур внутри города и за ее чертой в летнее время составляет от +5 до +7 °С, а в зимнее - от +3 до +5 °С.

Механизм передачи тепла обусловлен движением микроструктурных элементов тела (от стройматериалов) и зависит от физических свойств среды. В воздушной среде городов перенос энергии

осуществляется за счет хаотичного молекулярного движения, диффузии молекул, интенсивность которой пропорциональна температуре. От воздействия потока воздуха при движении транспорта происходит увеличение кинетической энергии в атомах газа (воздуха), что способствует изменению теплового баланса.

В воздухе перенос вещества осуществляется в результате перемещения микрочастиц газа (например, отработанные газы из выхлопных труб транспортных средств). Такой процесс, часто образующийся на перекрестках улично-дорожной сети городов, называется конвекционным переносом тепла в газах. От процесса теплопроводности он отличается тем, что здесь переносчиками тепла являются сами макроскопические элементы, размеры которых во много раз превышают длину свободного пробега газа в воздушной среде.

Перенос тепла конвекцией всегда сопровождается теплопроводностью среды. Движение теплового потока в воздушной среде происходит в двух режимах: ламинарном и турбулентном.

Микроклимат улично-дорожной сети городов Алматы и Усть-Каменогорска

Город	Пересечение улиц	Температура воздуха/ Разность температур	
		летом, +°C	зимой, -°C
Алматы	Абая - Достык	42/+7	+4/+6
	Абая - Фурманова	41/+6	+4/+6
В области: Летом +35 °C Зимой -2 °C	Абая - Мате Залки	41/+6	+3/+5
	Райымбека - Фурманова	42/+7	+3/+5
	Райымбека - Мате Залки	40/+5	+3/+5
	Толе би - Фурманова	41/+6	+3/+5
	Толе би - Саина	40/+5	+4/+6
Усть-Каменогорск	Абая - Ленина	34/+4	-10/-6
	Абая - Ворошилова	35/+5	-10/-6
В области: Летом +30 °C Зимой -16 °C	Абая - Бажова	35/+5	-11/-5
	Карбышева - Виноградова	34/+4	-12/-4
	Ленина - Белинского	34/+4	-12/-4
	Ленина - Металлургов	35/+5	-13/-3

При ламинарном режиме все частички газа (или жидкости) движутся параллельно друг другу, не перемешиваясь по нормали к направлению движения. Следовательно, перенос тепла в этом направлении осуществляется только за счет теплопроводности λ , поэтому при расчете процессов теплоотдачи используется уравнение Фурье:

$$Q = \int_F q dF = - \int_F \lambda (\Delta t / \Delta n) dF = - \lambda (\Delta t / \Delta n) F, \quad (1)$$

$$q = dQ_t / dF dt = - \lambda (\Delta t / \Delta n) = - \lambda \text{grad } t, \quad (2)$$

где Q - количество тепла, Вт;

λ - коэффициент теплопроводности среды, Вт/(м·К);

F - площадь поверхности, м²;

q - плотность теплового потока, Вт/м².

Из формул (1) и (2) определяется коэффициент теплопроводности:

$$\lambda = \left[\frac{\vec{q}}{q} \right] / [\text{grad } t] = - Q / [F (\Delta t / \Delta n)], \quad (3)$$

С повышением температуры теплопроводность газов возрастает. Среди них резко выделяются гелий и водород, теплопроводность которых в 5-10 раз больше вследствие их малой молекулярной массы и, следовательно, большей скорости диффузии молекул, что способствует значительному изменению микроклимата города.

Теплоизоляционные и другие строительные материалы (кирпич, бетон, бордюрные камни), обладающие пористым строением, имеют сравнительно низкие коэффициенты теплопроводности - 0,02-3,0 Вт/(м·К). Коэффициент теплопроводности пористых материалов в значительной степени зависит от соотношения масс скелета и воздушных включений, т. е. от объемной массы материала. Поэтому при применении пористых материалов в городах строители должны учитывать, что с повышением температуры ухудшаются теплоизоляционные свойства пористых материалов. На теплопроводность материала большое влияние оказывает также степень их увлажненности. С увеличением влажности возрастает коэффициент теплопроводности, так как коэффициент теплопроводности воды в 25 раз выше воздуха, заполняющего поры и ячейки материала. Таким образом, коэффициент теплопроводности строительных материалов в результате увлажнения или заморзания в нем влаги будет почти в 100 раз выше сухого материала, что приводит к значительному изменению теплового баланса воздушной среды городов и населенных пунктов.

Высокий процент застроенной и асфальтированной площади (во многих городах Казахстана до 50 %) вызывает повышенный уровень стока даже во время небольшого дождя. Эти гидрологические изменения вызваны изменениями метеорологического режима. В периоды между дождями количество влаги в воздухе, необходимой для процесса испарения, в городе ниже, чем в его окрестностях. В результате в воздухе городов остается нереализованным определенное количество тепловой энергии, которая должна тратиться в процессе испарения (600 кал на 1 г воды).

В зоне насыщенного движения транспортных средств воздух содержит значительное количество пыли и отработанных газов. Твердые частицы пыли хотя и отражают солнечные лучи, но препятствуют теплоотдаче в атмосферу, что способствует накоплению тепла в городе. Кроме того, в городах по сравнению с окрестными территориями изменен и аэродинамический (турбулентный) режим. В определенной мере это связано с наличием высоких зданий, которые, с одной стороны, вызывают изменения вертикального профиля воздушного потока и снижение ветра в приземном слое, а с другой стороны, способствуют ускорению ветровых потоков вдоль улиц, особенно в поверхностном слое.

Если рассмотреть в качестве примера главный промышленный город Казахстана - Усть-Каменогорск, имеющий общую площадь свыше 203 км², то на его территории предприятия промышленности и складские площади занимают около 27 км², или 13,3 %. Протяженность магистральной сети города составляет 116,6 км в границах городской черты. Плотность улиц и дорог - 1,84 км на 1 км² площади. Планировочная структура улично-дорожной сети представляет собой смешанный тип прямоугольной и радиальной планировки. Основными промышленными загрязнителями воздуха служат ТМК, СЦК, конденсаторный завод, автотранспортные предприятия, котельные ТЭЦ и др. В воздушную среду города поступает около 200 тыс. т выбросов в год, что является источником возникновения энергетических загрязнений городской среды. В результате над городом создается искусственный слой стратосферы, который, в свою очередь, приводит к значительному изменению теплового баланса.

При турбулентном режиме частички (пылинки) воздуха перемещаются хаотично, неупорядоченно, образуя вихри и нерегулярные пульсации скорости, давления и других параметров. Чем чаще возникают вихри, тем интенсивнее перемешивание потока, тем больше его турбулентность.

Учеными доказано, что в процессе теплообмена количество тепла, отдаваемого или получаемого от окружающей среды, прямо пропорционально площади тела F , разности температур t_{cr} и среды t_b , характеристикам ее движения, формам тела и его геометрическим размерам. Для элементарной площади и элементарного времени процесс описывается уравнением:

$$dQ_t = \alpha(t_b - t_{cr}) dF dt, \quad (4)$$

где $(t_b - t_{cr})$ - температурный напор;
 α - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К).

Для стационарного процесса теплообмена на УДС городов при постоянной температуре среды и площади поверхности тепловой поток равен:

$$Q = \alpha(t_b - t_{cr}) F, \quad (5)$$

а плотность теплового потока:

$$q = Q/F = \alpha(t_b - t_{cr}). \quad (6)$$

Из уравнений (5) и (6) имеем:

$$\alpha = q/(t_b - t_{cr}). \quad (7)$$

Коэффициент теплоотдачи характеризует интенсивность теплообмена между поверхностью тела и омывающей средой и учитывает конкретные условия протекания этого процесса, так как зависит от скорости движения среды ω , формы поверхности тела Φ , его линейных размеров, температурного напора $(t_b - t_{cr})$, температуры среды t_b и т. п. Наиболее существенное влияние на α оказывают теплофизические свойства материалов, применяемых при строительстве городских дорог, территорий, зданий и сооружений: коэффициент теплопроводности λ , удельная теплоемкость C , плотность ρ , динамическая вязкость μ и коэффициент объемного расширения β .

В настоящее время предпринимателями выполняются различные строительные работы с целью открытия торговых точек и других сервисных услуг. Для строительства таких сооружений в черте города используются строительные материалы с различными теплофизическими свойствами, например, для:

железобетона	$\lambda = 1,5$ Вт/(м·К),	$C = 0,84$ кДж/(кг·К),	$\rho = 2,2$ т/м ³ ;
асфальтобетона	$\lambda = 0,64-0,72$,	$C = 1,7$,	$\rho = 1,2-1,4$;
гипсобетона	$\lambda = 0,37-0,56$,	$C = 0,80$,	$\rho = 1,0-1,3$;
суглинистого грунта	$\lambda = 1,49$,	$C = 1,15$,	$\rho = 1,96$;
силикатного кирпича	$\lambda = 0,81$,	$C = 0,84$,	$\rho = 1,9$;
кварцевого песка	$\lambda = 0,44-0,81$,	$C = 0,75-0,92$,	$\rho = 1,32-1,52$;
крупнозернистого речного песка	$\lambda = 0,28-0,51$,	$C = 0,80-1,02$,	$\rho = 1,46-1,50$,
шлакобетона	$\lambda = 0,67$,	$C = 0,75$,	$\rho = 1,5$;
бутового камня	$\lambda = 1,28$ Вт/(м·К),	$C = 0,88$ кДж/(кг·К),	$\rho = 2,0$ т/м ³ .

Однако при этом не учитываются происходящие в этих материалах теплообменные процессы и их влияние на нарушение теплового баланса в среде обитания. В непромышленных крупных городах (это особенно касается Алматы) уровень изменения теплового баланса зависит от:

- интенсивности, состава, плотности и условий движения транспортных потоков;
- геометрических параметров, типа покрытий дорог, территорий площадей, их благоустройства и планировки улиц;
- качества содержания и уровня их уборки;
- расположения вдоль транспортной сети различного рода промышленных, торговых и сервисных точек.

В связи с вышесказанным рекомендуется:

а) При строительстве площадей и территорий ограничить занимаемые площади, покрытые материалами, имеющими высокую степень пористости, типа асфальтобетона, цементобетона и др.

б) На тротуарах, прокладываемых в скверах, парках и других культурно-оздоровительных местах, можно использовать покрытия из мелкого однородного щебня размером не выше 3-5 мм, или из каменной высевки. Теплоотдача таких материалов невелика из-за немонолитности изделия.

в) В зоне перегруженных перекрестков нецелесообразно располагать торговые и сервисные точки. Вследствие этого усложняется режим движения транспортных средств и резко увеличивается турбулентность движения воздушного потока.

г) Территории АЗС, торговых точек, промышленных предприятий и других сервисных зданий не следует полностью перекрывать твердым покрытием. Здесь достаточно асфальтировать только

подъездные и внутренние дороги или применять различные дорожные элементы.

д) В очень теплые периоды года при содержании дорог и улиц следует производить мойку проезжей части и тротуаров водоем. Целесообразно в течение дня 2-3 раза распыливать воду на зеленые насаждения прилегающей зоны дороги.

Соблюдение данных рекомендаций позволит значительно снизить теплоотдачу в воздушную среду города.

Мақалада қала атмосферасында жылу құбылысының туындауы себептерінен ауа қабатының ластануына терең сипаттамалар мен тұжырымдар келтірілген. Қазіргі таңда жылу құбылыстарының туындауына тек қана автокөліктік және өндірістік жағдайлар ғана әсер етіп қоймай, сонымен қатар, қала көшелеріндегі ғимараттарды, жолдар мен алаңдарды салуға пайдаланып жатқан құрылыстық материалдардың жылу физикалық сипаттылығы да үлкен әсерін тигізуде.

Түйінді сөздер: жылу тепе-теңдігі, диффузия, экожүйе, жылудың конвекциялық тасымалдануы, жылу өткізгіштік, жылу берілгіштік, ламинарлық (бірқалыпты) қозғалыс, турбуленттілік, жылу ұстағыш материалдар, асфальт бетонды төсеме.

The analysis of air pollution as a result of variations of thermal balance is given. It is noted that in cities, alongside with transport and industry thermophysical properties of materials and articles used in construction of municipal streets, roads and squares have a substantial effect on air pollution. The recommendations on a decrease of thermal balance disturbance of the municipal environment are given.

Key words: thermal balance, ecosystem, convective heat transfer, laminar flow, turbulence, thermophysical properties, construction materials.

Адрес: 480061, г. Алматы, ул. Емцова, 9

КаздорНИИ

Тел.: (3272) 40-45-91, 41-43-39

Факс: (3272) 55-94-05

**Регистрационное свидетельство № 1332
от 07.06.1994 г.
выдано Министерством печати и массовой информации
Республики казахстан**

Отв. редактор *Г. Г. Улезько* Редактор *А. А. Козлова*
Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*
Редакторы текста на английском языке: *О. Г. Муравлева, Р. И. Курбанова*
Компьютерная верстка *С. А. Дерксен*

Подписано в печать 25.03.2003.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 6,2. Усл. кр.-от. 6,3. Уч.-изд. л. 6,7.
Тираж 220 экз. Заказ 45.

Редакционно-издательский отдел и типография КазгосИНТИ.
480096, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221