

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту» кафедрасы

Назирова Бауржан Бахытбекуғли

«Қаратау» ЖШС жағдайында сары кек алу бойынша зерттеу

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070900 - Металлургия

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

МжПҚБ кафедрасының
менгерушісі, техн. ғыл. канд.

М.Б. Барменшинова
« 17 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Қаратау» ЖШС жағдайында сары кек алу бойынша зерттеу

Мамандығы 5B070900 - Металлургия

Орындаған

Назирова Б.Б.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. докторы, профессор

Алыбаев Ж.А.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту» кафедрасы

5B070900 - Металлургия



**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: *Назиров Бауржан Бахытбекуғли*

Тақырыбы: *«Қаратау» ЖШС жағдайында сары кек алу бойынша зерттеу*
Университет Ректорының 2018 жылғы "08" қазандағы №1113-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы "22" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: өндірістің жалпы сипаттамасы,
жалпы мәліметтер, дайындалатын өнімнің жалпы сипаттамасы, бастапқы
шикізаттың, материалдардың және жартылай өнімдердің сипаттамасы.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Өндірістің жалпы сипаттамасы;
- б) Уранды алудың технологиялық процестері;
- в) Еңбекті қорғау;
- г) Уранның сорбция және десорбция процестерінің материалдық баланстары;
- д) Жұмыстың экономикалық тиімділігін есептеу.

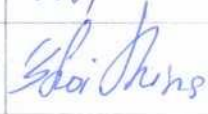
Сызба материалдары _____ слайдта көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 7 атаудан тұрады.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Өндірістің жалпы сипаттамасы	11.03.2019	
Уранды алудың технологиялық процестері	18.03.2019	
Еңбекті қорғау	08.04.2019	
Уранның сорбция және десорбция процестерінің материалдық баланстары	15.04.2019	
Жұмыстың экономикалық тиімділігін есептеу	29.04.2019	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Еңбек қорғау	Алыбаев Ж.А. техн. ғыл. д-ры, қауым. проф	10.05.2019	
Экономика бөлімі	Алыбаев Ж.А. техн. ғыл. д-ры, қауым. проф	12.05.2019	
Норма бақылау	Қойшина Г.М. PhD, лектор	16.05.2019	

Ғылыми жетекші:

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Күні

 Алыбаев Ж.А.
 Назиров Б.Б.
«14» қаңтар 2019 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жоба «Қаратау» ЖШС жағдайында сары кек алу бойынша зерттеу үшін, жылдық өнімділігі 500 тонна уран құрайтын цех жобалауға арналған. Жобада уранды өндеу технологиясы сорбциялық және десорбциялық процестерімен атқарылады. Байытылған десорбаттан химиялық табиғи уран концентраты (сары кек) алынады.

Жобада сондай-ақ өндірістік процестерді қамтамасыздандыру, қоршаған ортаны сақтау және жобаланатын фабриканың технико-экономикалық көрсеткіштерін анықтайтын жоба бөлімшелері келтірілген.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект посвящен исследованию по получению желтого кека в условиях ТОО «Каратау» с производительностью 500 тонн урана в год для переработки продуктивных ураносодержащих растворов подземного выщелачивания с получением природного химического концентрата (желтый кек). В проекте заложена сорбционно-десорбционная технология.

В проекте также рассмотрены разделы, касающиеся производственных процессов, охраны окружающей среды и технико-экономические показатели проектируемого предприятия при добыче урана методом подземного выщелачивания.

ANNOTATION

The graduation project is devoted to the study on the production of yellow cake in the conditions of LLP "Karatau" with a capacity of 500 tons of uranium per year for the processing of productive uranium-containing solutions of underground leaching to obtain a natural chemical concentrate (yellow cake). The project includes sorption-desorption technology.

The project also considers sections related to production processes, environmental protection and technical and economic indicators of the designed enterprise in the extraction of uranium by underground leaching.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Өндірістің жалпы сипаттамасы	10
1.1 Жалпы мәліметтер	10
1.2 Дайындалатын өнімнің жалпы сипаттамасы	11
1.3 Бастапқы шикізаттың, материалдардың және жартылай өнімдердің сипаттамасы	12
2 Уранды алудың технологиялық процестері	14
2.1 Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялау	14
2.2 Қаныққан сорбенттен уран десорбциясы	17
3 Еңбекті қорғау	24
3.1 Еңбекті қорғау туралы заңдар	24
3.2 Зиянды және қауіпті өндірістік факторларды талдау	25
А Қосымша	27
Б Қосымша	36
Қорытынды	45
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	46

КІРІСПЕ

Уран – әлемдік электр энергиясының 20%-ға жуығын өндіретін ядролық энергетиканың негізгі энергия көзі. Уран өнеркәсібі кен орындарын барлауды, оларды әзірлеуді және кенді байытуды қоса алғанда, уран өндірісінің барлық кезеңдерін қамтиды. Уранды реакторлар үшін отынға қайта өңдеуді уран өнеркәсібінің табиғи саласы ретінде қарастыруға болады. Уран негізінде Атомдық және термоядролық қару құрылды. Уран мен оның қорытпаларынан, сондай-ақ уран диоксидінен жылу бөлетін элементтер атом электр станцияларында, атом су асты қайықтарында, Атом мұзжарғыштарында және авианосецтарда жұмыс істейді.

Қазақстанның уран кен орындарының барланған қорлары 1,69 млн.тоннаны құрайды, бұл әлемдік қорлардың 21%-ын құрайды. Тәуелсіздік алған уақыттан бері Қазақстан Республикасы сақтап атомдық-өнеркәсіптік кешені.

1997 жылы Президенттің Жарлығымен "Қазатомөнеркәсіп" Ұлттық атом компаниясы құрылды, ол республиканың бүкіл атом кешенін жандандыруға, Батыс елдерімен жолға қойылған экономикалық, технологиялық және ғылыми байланыстарды нығайтуға тиіс болатын.

Компанияның стратегиялық жоспарларында қолданыстағы жерасты шаймалау өндірістерін жаңғырту және жаңаларын құру негізінде табиғи уранды өндіру көлемін тұрақты ұлғайту көзделеді.

Дипломдық жоба табиғи химиялық концентратты (сары кек) ала отырып, құрамында уран бар өнімді жер асты сілтілеу ерітінділерін қайта өңдеу үшін жылына 500 тонна уран өндіретін "Қаратау" ЖШС жағдайында сары кек алу бойынша зерттеуге арналған.

Ұсынылған жобада "сары кек" ала отырып, өнімді ерітінділерді өңдеу цехын жобалау бойынша мынадай бөлімдер берілген: ХКПУ өндірісінің әдістері, бас жоспар, цехтың құрылыс бөлігі, технологиялық схема және есептеу бөлігі, техникалық-экономикалық есептеулер, сондай-ақ қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау.

1 Өндірістің жалпы сипаттамасы

1.1 Жалпы мәліметтер

Уран – Д. И. Менделеевтің периодтық жүйесінің тоқсан екінші элементі, табиғи элементтердің соңғысы. Ол – заттың табиғаты мен өнеркәсіптің жоғары технологиялық салалары туралы ғылыми білімнің қазіргі жай-күйін анықтайтын маңызды элементтердің бірі. Уран негізінде Атомдық және термоядролық қару құрылды. Уран мен оның қорытпаларынан, сондай-ақ уран диоксидінен жылу бөлетін элементтер атом электр станцияларында, атом су асты қайықтарында, Атом мұзжарғыштарында және авианосецтарда жұмыс істейді. Уран жаңа жасанды элементтерді (трансурандық) алу үшін бастапқы материал болып табылады: нептуния, плутония, америкация, кюрия, берклия, калифорния, эйнштейния, фермия, менделеевия, лоуренсия және т.б.

Химиялық уран өте белсенді металл. Ауада тез тотығып, ол тотықты мөлдір пленкамен жабылады. Уранның ұсақ ұнтағы ауада өздігінен тұтанады, ол U_3O_8 түзіп, 150-175°C температурада жағылады. 1000°C кезінде уран сары уран нитридін құрайтын азотпен қосылады. Су төмен температурада және жоғары температурада баяу металл жеуге қабілетті. Уран тұз, азот және басқа да қышқылдарда ериді, төрт валентті тұз түзеді, бірақ сілтілермен өзара әрекеттеспейді. Уран Органикалық емес қышқылдардан және сынап, күміс, мыс, қалайы, платина және алтын сияқты тұз ерітінділерінен сутекті ығыстырады. Қатты сілкілеу кезінде уранның металл бөлшектері жарқырай бастайды.

Уран тотығудың төрт дәрежесі бар – III-VI. Алты валентті қосылыстар UO_3 уранилінің үш тотығын және UO_2Cl_2 уранның уранилхлоридін қамтиды. Уран тетрахлориді UCl_4 және уран диоксиді UO_2 – төрт валентті уран мысалдары. Құрамында төрт валентті уран бар заттар әдетте тұрақсыз және ауада ұзақ уақыт болған кезде алты валентті болып келеді. Уранилхлорид сияқты уранил тұздары жарықтың немесе органикалық заттардың қатысуымен ыдырайды.

Уранның 100-ге жуық минералдары белгілі, олардың ішіндегі ең маңыздысы U_3O_8 настуран, уранинит $(U,Th)O_2$, уран шайырлы кені (құрамында ауыспалы құрамдағы уран оксидтері бар) және $Ca[(UO_2)_2(VO_4)_2] \cdot 8H_2O$ және кара уран тотығы [1].

Қазіргі уақытта бұқаралық саны 217-ден 242-ге дейінгі 23 жасанды радиоактивті изотоп уран белгілі. ^{238}U және ^{235}U уран изотоптары екі радиоактивті қатардың негізін қалаушы болып табылады. Бұл қатардың соңғы элементтері ^{206}Pb және ^{207}Pb қорғасын изотоптары болып табылады.

Қазақстанның уран кен орындарының барланған қорлары 1,69 млн.тоннаны құрайды, бұл әлемдік қорлардың 21%-ын құрайды. Тәуелсіздік алған уақыттан бері Қазақстан Республикасы атомдық-өнеркәсіптік кешені келесі кәсіпорындар:

- Уран кенінің концентратын өндіретін "Қазатомөнеркәсіп" Ұлттық атом компаниясының уран өндіруші және өңдеуші кәсіпорындары;
- "Үлбі металлургиялық зауыты" акционерлік қоғамының АЭС үшін отын өндіру зауыты (отын таблеткаларын өндіру).

Өндіріс әдісінің негіздері

Өндірістік бөлімшенің атауы – олардан табиғи уранның химиялық концентратын алу мақсатында уранды күкірт қышқылды тәсілмен жер астында сілтілеу кезінде алынған өнімді ерітінділерді өңдеу учаскесі.

Жобалық қуаты – табиғи уран концентраты түрінде жылына 500 тонна уран. Табиғи уранның химиялық концентратын өндіру бір технологиялық ағыннан тұрады.

Өндіріс әдісі келесі кезеңдерді қамтиды:

- 1 Уранның өнімді ерітінділерін алумен жерасты ұңғымалық сілтілеу;
- 2 Кешенді уранил-иондарды АМ, КАМПИ, Amberlite IRA типті күшті негіздегі аниониттерде сорбциялық бөліп алу;
- 3 Уранил иондарды нитратты ерітінділермен Десорбциялау;
- 4 Уранды тауарлық десорбат ерітінділерінен тұндыру жолымен концентрациялау;
- 5 Табиғи уранның химиялық концентратын алу мақсатында алынған қойыртпақты сүзу.

1.2 Дайындалатын өнімнің сипаттамасы

Дайын өнімнің техникалық атауы – табиғи уранның химиялық концентраты, "сары кек".

Негізгі компоненттің химиялық формуласы-аммоний $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$ құрғақ диуранаты. Дайын өнімнің саудалық атауы – табиғи уранның химиялық концентраты (ХКПУ).

Уран концентраты ТШ 640 РК-38229886-жақ-01-2000 техникалық шарттарында көзделген параметрлерге сәйкес келуі тиіс.

Дайындалатын өнімнің сипаттамасы 1 кестеде берілген.

1 Кесте – Дайындалатын өнімнің сипаттамасы

Көрсеткіштер атауы	Норма
Уранның салмақтық үлесі, %	35,0 кем емес
Азот қышқылында ерімейтін қалдықтың салмақтық үлесі, %	1,2 артық емес
Ылғалдың салмақтық үлесі, %	30,0 артық емес

Уран концентратының негізгі физика-химиялық қасиеттері:

- Сыртқы түрі – кристалды зат, сарыдан қоңырға дейін қоспалардың болуына байланысты бояу;
- Үйінді салмағы-1,2-1,7 г\см³;

- Суда ерімейді,
- Тиісті уранил тұздарының пайда болуымен қышқыл ерітінділерінде ериді.

Уран концентратын қолданудың негізгі саласы – U_3O_8 уран шала тотығы-тотығы өндірісі.

1.3 Бастапқы шикізаттың, материалдардың және жартылай өнімдердің сипаттамасы

Практика мәліметтері бойынша 2 кестеде бастапқы шикізаттың, материалдардың және жартылай өнімдердің сипаттамасы келтірілген.

2 Кесте – Бастапқы шикізаттың, материалдардың және жартылай өнімдердің сипаттамасы

Атауы	МЕМСТ, СС, ТШ	Өндірісте пайдалану алдында тексеруге міндетті көрсеткіштер	Өрт, жарылыс қауіптілік және уыттылық көрсеткіштері
Бастапқы шикізат			
Өнімді ерітінділер (ӨЕ)		Мазмұны: - U – кемінде 20 мг\л; - Қатты жүзгіштер – 30 мг/л артық емес; - pH=1,6-2,3.	Өрт, жарылыс қауіпсіз. Иондаушы радиацияның болуы салдарынан уыттылар
Негізгі химиялық реагенттер			
Күкірт қышқылы (жоғары концентратталған) H_2SO_4	МЕМСТ 2184-77	H_2SO_4 құрамы -кемінде 92,5%	Өрт, жарылыс қауіпсіз. Булар улы. Жұмыс аймағының ауасындағы булардың ШРК-1 мг/м ³ .
Аммиак селитрасы NH_4NO_3	МЕМСТ 2-85	Құрғақ салмақтағы азотқа қайта есептегенде нитратты және аммиакты азоттың жиынтық құрамы - кемінде 34%	Өрт-жарылыс қосындысы жарылғыштық қауіптілікті тудырады. Тұйықталған көлемде немесе ашық емес көлемде үлкен өрт кезінде селитраның ыдырауы жарылысқа өтуі мүмкін.
Каустикалық сода (техникалық күйдіргіш натр) NaOH	МЕМСТ 11078-78 МЕМСТ 2263-79	NaOH – 44%-ден кем емес	Өрт, жарылыс қауіпсіз. Теріге тиген кезде қатты күйік тудырады.

2 кестенің жалғасы

Атауы	МЕМСТ, СС, ТШ	Өндірісте пайдалану алдында тексеруге міндетті көрсеткіштер	Өрт, жарылыс қауіптілік және уыттылық көрсеткіштері
Материалдар			
АМ типті күшті негізді анионит	МЕМСТ 95-291-75	Негізгі фракцияның құрамы - 85%-дан кем емес. Механикалық беріктігі - кемінде 92%	Өрт, жарылыс қауіпсіз. Улы емес.
Н\болат торы	МЕМСТ 9074-71	Ұяшықтың өлшемі - 0,63×0,63 мм, 0,41×0,41 мм. сым Ø 0,21 мм	Өрт, жарылыс қауіпсіз.
Сүзгі-бельтинг	АРТ-2030	Кенептің ені – 110 см	Өрт, жарылыс қауіпсіз.
Сүзгі-мата (синтетикалық лавсан)	АРТ 36278	Кенептің ені – 110 см	Өрт, жарылыс қауіпсіз.
Жартылай өнім			
Тауарлық регенерат		U құрамы - кемінде 20,0 г/л	Өрт, жарылыс қауіпсіз. Теріге тиген кезде күйік тудырады. Иондаушы сәулеленудің болуы салдарынан улы.

2 Уранды алудың технологиялық процестері

2.1 Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялау

Уранды ерітінділер мен қойыртпақтан шығару үшін ион алмасу технологиясы кеңінен қолданылады. Оны пайдалану уранды ерітінділерден іріктеп сілтілеуді және оның шоғырлануын қамтамасыз етеді. Бұл ретте ерітінділердің негізгі қасиеттері өзгертілмейді. Сондықтан еріткішпен толық бекітілгеннен кейін оларды кеннен уранды сілтілеу үшін жұмысшылар ретінде қайтадан пайдаланады. Сілтісіздендіру технологиясында ерітінділерді кейіннен өңдеу шарттарын (қалдық қышқылдығы, тұздардың жалпы құрамы және сорбция кезінде депрессациялайтын компоненттердің болуы) ескереді [2].

Сорбциялық процестің ерекшелігі аппаратуралық рәсімдеудің қарапайымдылығы және бірнеше негізгі технологиялық операцияларды жүргізуден тұратын жинақылығы болып табылады:

- бағалы компонентті ионитке ион алмасу;
- оны тауар десорбатын элюенттермен десорбциялау;
- табиғи уранның химиялық концентратын алу мақсатында тауарлық десорбатты кейіннен өңдеу;
- ионитті сорбцияға дайындаумен (жуу, қайта зарядтау), айналым ерітінділерін және т. б. пайдаланумен байланысты қосымша операциялар.

Сорбциялық процесс кезеңдік және үздіксіз тұманға қарсы режимде жүзеге асырылуы мүмкін, жеткілікті оңай автоматтандырылады, жоғары өнімді және тиімді сорбциялық және десорбциялық Жабдықты пайдалануға мүмкіндік береді.

Уран технологиясындағы ион алмасу процестерінің үнемділігі мен тиімділігі үдерістерді аппаратуралық рәсімдеумен тығыз байланысты. Кейіннен сорбциялық қайта өңдеу үшін ерітінділерді алудың қатты сүзу және декантациялық тәсілдерімен, мерзімді әрекет ететін колонн-сүзгілермен, сорбенттің қайнап жатқан қабаты бар колонналармен, сорбенттердің орнын ауыстырудың "контейнерлік" тәсіліне пульпадан уранды сорбциялаудың сүзгісіз тәсілі тұрақты араластыру – пачукті аппараттарды қолдана отырып келді. Бұл процесті реттеу мен басқаруда автоматтандырудың жоғары дәрежесі бар үздіксіз тұманға қарсы режимде сорбция процесін жүзеге асыруға мүмкіндік берді.

Колонналық типті әртүрлі аппараттарды (арынды колонналар, пульсациялық колонналар, сорбция-десорбция U-тәрізді колонналар және т.б.) әзірлеу және өнеркәсіптік практикаға енгізу уранды ерітіндіден сорбциялық алудың тиімділігін (әсіресе өнімді ерітіндіден жер асты сілтілендіруден) және десорбцияның жабдықтың меншікті өнімділігін арттыру, технологиялық процесті бақылау және басқару сынамаларын енгізу, автоматтандыру деңгейін арттыру есебінен көтеруге мүмкіндік берді.

Осылайша, уранды қазіргі заманғы жабдықтармен ұштастыра алудың сорбциялық әдісі технологиялық операциялардың салыстырмалы аз мөлшерін пайдалана отырып, дайын өнімді алуға мүмкіндік берді. Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялық алу сорбенттің жұмыс қабатының биіктігі 6 м және ұяшығының мөлшері 250 мкм шпальтты сымнан дренаждардың диаметрі ($D = 460$ мм) ұлғайтылған СНК-3М типті колонналарда жүргізіледі. Уранды өнімді ерітінділерден сорбенттің көмегімен СНК типті колонналарда алу ерітінділерді төменнен-жоғарыға сүзу жолымен аниониттің қысылған қабаты арқылы жүргізіледі, ол ретінде күкіртқышқыл ерітінділерінен уранды іріктеп алатын АМ және АМП типті күшті негізді аниониттер пайдаланылады[2].

Құнды компонентті (немесе кешенді шикізатты қайта өңдеу кезінде құнды компоненттерді) сорбциялық алудың тиімділігі оны технологиялық ортадан ионитке алу дәрежесімен, ерітіндіге элюирлеуден кейін ілеспе қоспалы элементтерден концентрациялау және тазарту дәрежесімен анықталады.

Осыдан процесске негізгі талап – сорбция мен десорбцияның жақсы кинетикалық көрсеткіштері кезінде нақты технологиялық орта деректерінен алынатын компонент бойынша максималды сыйымдылығы мен іріктелуі бар ионитті таңдау және пайдалану.

Нақты технологиялық ортадан бағалы компонентті сорбциялық алудың технологиялық және аппаратуралық схемаларын әзірлеу кезінде сорбциялық процестің тиімділігіне әсер ететін сорбцияның негізгі параметрлерін және шарттарды анықтау бойынша есептер жүргізу қажет. Ал:

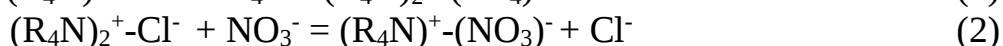
1.Бағалы компонент алынуы тиіс технологиялық ортаның химиялық құрамын анықтау:

- алынатын бағалы компоненттің концентрациясы;
- ілеспе басқа да бағалы элементтердің болуы және шоғырлануы;
- процестің тиімділігіне әсер етуі мүмкін катионды және анионды сипаттағы қоспалардың шоғырлануы.

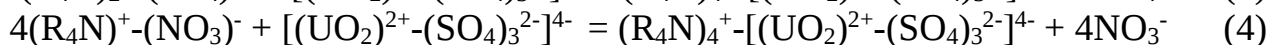
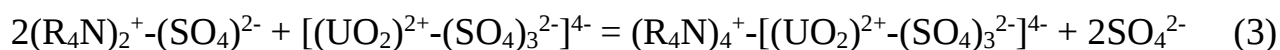
2.Технологиялық ортаның физикалық-химиялық параметрлері:

- температурасы;
- ортаның рН;
- қатты фазаның болуы.

Жаңа аниониттердің өнімді ерітінділермен түйісуі процесінде аниониттердің хлоридті формада сульфатты-бисульфатты немесе нитратты реакцияның теңдеулері бойынша ауысу жүреді:



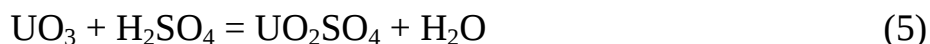
Мынадай реакциялық теңдеулерге сәйкес күкірт қышқылының ерітіндісінен уран алу үшін күшті-негіздік анион алмастырғыш шайырын қолданды:



Уран шикізатын тотықтырғыштардың кейбір санын қосып шаймалаудың күкірт қышқылды тәсілі (атмосфералық қысым кезінде, жоғары қысым кезінде автоклавтарда, жатқан жерде кендерден жер асты шаймалау) уранды ерітіндіге ауыстырудың ең таралған әдісі болып табылады. Ал уранның катиондық және аниондық формада күкірт қышқылды ортада болуы жоғарыда айтылғандай, уранды пульпадан және ерітінділерден сорбциялық шығару және шоғырландыру үшін жақсы алғышарттар жасайды.

Күкірт қышқылы ортасынан уранды сорбциялау кезінде сорбциялық процестің тиімділігін арттыру мақсатында бейтараптандырушы заттарды қолданылатын ионит үшін оңтайлы мәндерге дейін қолдану жолымен қышқылдық шамасын немесе рН түзету жүргізіледі.

Жалпы жағдайда уранды қышқылмен шаймалау реакциясын келесі түрде жазуға болады:



Сорбция аналықтары деп аталатын СНК-3М колонналарында уранды сорбциялық бөліп алғаннан кейін ПВ өнімді ерітінділері өздігінен тұндырғыштарға түседі, онда күкірт қышқылымен 5-7 г/л ерітіндідегі концентрацияға дейін және сорғыштармен қышқылданатын өндіру учаскелерінің айдау ұңғымаларына сілтілеу ерітіндісі ретінде беріледі.

Сорбенттің уранмен қанығуына қарай өнімді ерітінділерді СНК-3М колоннасына беру қаныққан сорбентті түсіру және қайта өңделген сорбентті тиеу үшін тоқтатылады. Қанық сорбент полиуретанды електері бар дірілді таситын ерітіндіден бөлінеді. Діріл електері сорбентпен басып алынған бөтен денелерді және жұқа минералды бөлшектерді жоюға, сондай-ақ көлік ерітіндісінен шайырды алуға мүмкіндік береді. Қаныққан сорбентті түсіру учаске технологтары жасаған кесте бойынша өлшеуішке жүргізіледі. Өлшеу қондырғысынан қанық сорбент жуу циклына шығарылады [3-4].

Сорбентті електерде сусыздандыру кезінде бөлінген ерітінділер тұндырғыш бассейндерде жиналады. Сорбентті құм мен тұнбадан шаю арынды бөшке арқылы колоннаға эрлифтпен берілетін сорбция аналығымен жүзеге асырылады. Еріген уранды құм фракциясынан жуу сыныптауыштар мен гидроциклондарда жүргізіледі. Доғалы елеуіштен сорбция аналықтары қаныққан сорбентті жууға қайтарылады. Тұндырғыш-бассейндерде шламды жауын-шашынның жиналуына қарай тұндырғышты тазарту жүргізіледі. Кек қорымдарда жинақталуына қарай көміледі. Төмен радиоактивті қалдықтарды жинау олардың түзілген жерлерінде әдеттегі қоқыстардан бөлек және қатаң түрде физикалық жай - күйін, жарылыс және өрт қауіпсіздігін ескере отырып жүргізіледі.

Жуылған сорбент эрлифтпен доғалық елеуіш арқылы беріледі, онда көліктік ылғалды бөлу жүргізіледі, қанығу колоннасына. Донға қанығу колоннасы қарсы режимде жұмыс істейді, сорбенттің колоннада болуының орташа уақыты 6-10 сағатты құрайды. Оған колоннадан сорғымен құрамында уран бар десорбаттардың бір бөлігі уран концентрациясы 60 г/л дейін беріледі.

Қанығу колоннасына берілетін десорбаттың шығысы шамамен 1 айн/айн шайырды құрайды және қалдық ерітінділердегі уранның құрамы бойынша реттеледі.

Қанығу қалдықтарындағы уранның мөлшері 1-1,5 г/л-ге дейін рұқсат етіледі.

Қанығу аналықтары колонналардың дренаждары арқылы өтеді және тұндырғыш бассейндерге тұндыру операциясына өздігінен ағады.

2.2 Қаныққан сорбенттен уран десорбциясы

Ерітінділерден уранды сорбциялық алудың тиімділігі оның ерітіндіден таңдап алынған анионитке ауысу дәрежесімен, осы химиялық құрам ерітіндісінен уран бойынша максималды қанығумен, сорбция және десорбция процестерінің кинетикасымен, процесті аппаратуралық ресімдеумен, уранды десорбциялау шарттарымен және бір-бірімен тығыз байланысқан және уранды алу мен концентрациялаудың технологиялық процесіне тиісті ықпал ететін басқа да физика-химиялық параметрлердің тұтас қатарымен анықталады [2].

Ерекше маңызды рөл қаныққан аниониттен уранды десорбциялау тәсілін таңдауға жатады. Десорбция тәсілі уранды ілеспе қоспалардан тазарту дәрежесін, оның шоғырлану дәрежесін және жоғары таза дайын өнімді - уран концентратын немесе уран тотығы-тотығын алу мақсатында уран регенераттарын кейіннен өңдеу технологиясын айқындайды.

Десорбция сорбцияның кері процесі болып табылады. Сондықтан уранның тиімді десорбциясы үшін сорбция кезінде депрессивті әсер ететін реагенттер қолданылады.

Сорбенттің қанығу колоннасында бос ылғалдың ығысуы, сорбенттің уранмен қанығуы және десорбция процесінде пайда болатын тауарлық регенераттың бір бөлігін беру есебінен сорбенттің сульфатты қалыптан нитратты қалыптан нитратты қалыпқа ішінара ауыстыру жүргізіледі. Тауарлық регенерат колоннаның төменгі бөлігіне эрлифтпен ылғал сорбенттің 0,9-1,1 көлемі арынды бак арқылы беріледі. Қанығу аналығы өнімді ерітінділердің тұндырғышына түсіріледі.

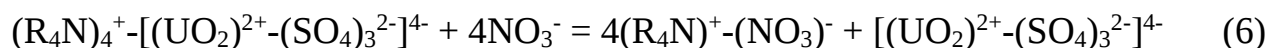
Регенерацияға (десорбцияға) дайындалған сорбент эрлифтпен қанығу колоннасынан доғалық елеуіш арқылы беріледі, онда Сорбент пен регенерат бөлінеді, десорбция колонналарының циклына. Доғалық електен қалпына келтіру сорбент түпкілікті қанықтыру колоннасына қайтарылады.

Қаныққан сорбенттен уран десорбциясы колонналар тізбегі бойынша қанықпаған сорбенттің және нитратты десорбциялаушы ерітінділердің (регенерациялаушы ерітінділердің, элюенттердің) қарсы қозғалысы процесінде жүреді. Қаныққан сорбенттен уран десорбциясы үш колоннада жүзеге асырылады. Колонналар Сорбент қабатының биіктігін және десорбция уақытын арттыру үшін дәйекті қосылған. Қанықпаған уран сорбент қанығу колоннасынан түсіріледі және эрлифтпен десорбцияның бірінші колоннасына тасымалданады. Одан әрі ішінара Сорбент колоннаның төменгі жағындағы екінші колоннаның жоғарғы жағына эрлифтпен қайта тиеледі, оның төменгі жағында десорбцияның үшінші колонналары жоғары жүктеледі.

Сорбенттің орнын ауыстыру эрлифттердің көмегімен жүзеге асырылады және 2-4 м³/сағ есебінен мөлшерленеді. Десорбциялаушы ерітінділер 80м³ сыйымдылықтардың бірінде дайындалады және сорғылармен жылу алмастырғыш арқылы колоннаның төменгі бөлігіне беріледі. Десорбирлеуші ерітіндінің қозғалысы колонналардың тізбектері бойынша біртіндеп төменнен-жоғарыға жүреді және арынды бактар арқылы эрлифттермен жүзеге асырылады. Десорбирлеуші ерітіндінің мөлшері сағатына үздіксіз регенерация тізбегі бойынша қозғалатын ылғалды сорбенттің бір көлеміне 1,8-2,2 ерітіндінің көлемі есебінен мөлшерленеді. Десорбциялаушы ерітінділерді қыздыру десорбция жылдамдығын арттыру және уранды сорбенттен алу толықтығын арттыру үшін қажет. Процесті жүргізудің оңтайлы температурасы +25-тен + 45°C дейін.

Тауарлық регенератты (элюатты) колоннадан құю жинақтаушы ыдысқа түседі.

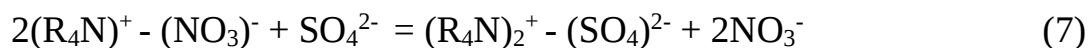
Уран десорбциясы процесі келесі реакция теңдеуімен сипатталады:



Регенерацияланған сорбент эрлифтпен доғалық елеуіш арқылы денитрация колонналарының циклына беріледі. Доғалы елеуіштен көліктік ылғал (десорбациялайтын ерітінді) Сорбент регенерациясына колоннаға қайтарылады.

Технологиялық тізбектің келесі операциясы денитрация процесі болып табылады, оның мақсаты-регенерацияланған сорбенттегі нитрат-ион құрамын азайту. Уранды десорбциялау денитрацияның қышқыл ерітінділері негізінде араластырғышта дайындалған аммоний нитратының ерітіндісімен жүргізіледі. Сорбенттің колоннада болу уақыты 6-10 сағатты құрайды, үш тізбекті колоннада десорбцияның жалпы уақыты – 30 сағатқа дейін.

Сорбентті нитратты формадан сульфатты формаға конверсиялау процесі келесі теңдеумен сипатталады:



Иониттің нитратты формадаан сульфатты түріне конверсиясы құрамында күкірт қышқылы бар ерітінділермен жүргізіледі. Денитрациядан кейін алынған нитраты бар ерітінділер құрамында нитраты бар реагенттердің шығынын азайту мақсатында уран десорбциясына арналған ерітінділерді дайындау операцияларына жатық ретінде пайдаланылады. Сорбентті денитрациялауға арналған ерітінділер 12 м³ сыйымдылықта және эрлифтпен дайындалады. Денитрациялық ерітіндіні одан әрі колоннаның төменге беру тегеурінді бак арқылы эрлифтпен жүзеге асырылады. Денитрациялық ерітіндінің саны сағатына үздіксіз регенерация тізбегі бойынша қозғалатын ылғалды сорбенттің бір көлеміне 0,9-1,1 көлем есебінен мөлшерленеді. Денитрация аналықтарын колоннадан құю десорбациялайтын ерітінділерді дайындауға арналған 80 м³ сыйымдылыққа түседі.

Ерітінділерді дайындауға арналған нормативтер:

Десорбациялайтын ерітінді сүзу аналықтарының және денитрация аналықтарының негізінде 80 м³ сыйымдылықта дайындалады. Десорбирлеуші ерітінділерді қажетті параметрлерге жеткізу үшін:

- NO₃⁻ – 90-100 г\л;
- Қышқылдығы – 10-30 г/л.

Күкірт қышқылымен ерітіндіні қышқылдандыратын аммиак селитрасы қолданылады.

Денитрациялауға арналған ерітінді 12 м³ ыдыста, ұрықтанған сорбентті жуу аналықтарының негізінде дайындалады. Денитрирлеуші ерітінділерді қажетті параметрлерге жеткізу үшін:

- Қышқылдығы – 50-70 г/л (күкірт қышқылы қолданылады).

Сорбент конверсиялау операциясынан кейін эрлифтпен доғалық елеуіш арқылы жуу колоннасына беріледі. Доғалы елеуіштен денитрациялайтын ерітінді сорбенттің денитрациясына колоннаға қайтарылады.

Сорбентті денитрациялағаннан кейін техникалық сумен немесе сорбцияның аналық ерітінділерімен жүзеге асырылатын жоғары қышқылдықты қалдық жою үшін ионды алмастырғыш шайырды жуу операциясы жүргізіледі.

Колоннада регенерацияланған сорбентті жуу поралық ылғалды ығыстыру және сорбентті уранды сорбциялау процесіне дайындау үшін жүзеге асырылады. Шаю регенерацияланатын шайырдың ағынына қарсы жүзеге асырылады. Десорбциядан кейінгі сорбенттегі уранның қалдық құрамы 1,5 г/л сорбенттен аспауы тиіс. Жатырдың құятын колоннадан жуу денитрациялайтын ерітінділерді дайындауға арналған 12 м³ сыйымдылыққа түседі. Жуылған регенерацияланған сорбент эрлифттің көмегімен сорбция колонналарының бункерлеріне түседі немесе гидроэжекторлармен тасымалданады.

Уран концентратын тұндыру және сүзу

Сілтісізден кейін ерітіндіден уранды шығару уранның аз мөлшері мен ерітіндінің әртүрлі қоспалармен ластануы асқынады, олардың құрамы кейде ураннан бірнеше есе көп.

Уранды химиялық тұндырудың түрлі әдістері әзірленді.

Қышқыл ерітінділер үшін:

– карбонат кешенін кейіннен қирата отырып, аммоний немесе натрий диуранаттарын аммиакпен немесе күйдіргіш натрмен қышқылдандыру және тұндыру арқылы сода өңдеу;

– кедей концентраттарды аммиакпен және басқа сілтілі реагенттермен тікелей тұндыру;

– рН тиісті мәніне дейін ерітінділерді бейтараптандыру жолымен ілеспе қоспалар мен уранды фракциялық тұндыру;

– алты валентті және төрт валентті уранның фосфаттары мен арсенаттарын селективті тұндыру және т.б.

Сода ерітінділері үшін:

– карбонат кешенінің бұзылуы аммоний немесе натрий диуранаттарын қышқылдандыру және тұндыру,

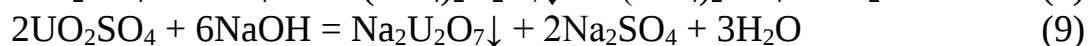
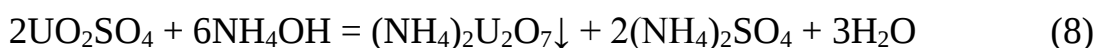
– уранның сілтімен, әкпен және т.б. тұндыру.

Бұл әдістердің кемшіліктері: реагенттердің жоғары шығыны, уранның едәуір шығыны, химиялық концентраттардағы уранның құрамын төмендететін қоспалардан нашар тазарту. Сондықтан ерітінділерден уранды химиялық тұндыру орнына сілтілеуден кейін ионалмастырғыш шайырлардың көмегімен сорбция және органикалық еріткіштермен экстракциялау әдістерін қолданады.

Уранның содалық ерітінділерден сілтімен шөгу уранның пульпадан тікелей сорбциясымен одан әрі ығыстырылады.

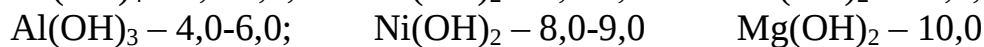
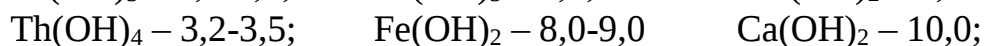
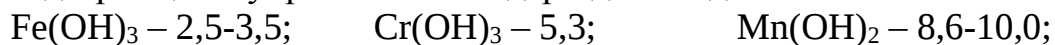
Қышқыл ерітінділерді бейтараптандыру жолымен уранды тұндыру

Уранның күкірт қышқылды ерітінділерін аммиакпен немесе күйдіргіш натрмен бейтараптандырған кезде мынадай реакциялар өтеді:



Осы реакциялар бойынша алынған аммоний диуранаты мен натрий рН=6-7 кезінде сандық шөгіледі. Ерітіндідегі уранның қалдық концентрациясы бұл ретте 1-3 мг/л құрайды. Мұндай әдіс уран десорбциясынан кейін ерітінділерден және реэкстракциядан кейін ерітінділерден уранның бай химиялық концентраттарын тұндыру үшін қолданылады.

Уранды сілтілі тұндыру кезінде тікелей ерітінділерден қышқылмен шаймалаудан кейін өте кедей химиялық концентраттар алынады, өйткені уранмен бірге ілеспе қоспалар шөгіледі. Элементтер-қоспалардың гидроксидтерінің шөгуі рН келесі мәндерінде болады:



Уранды ілеспе қоспалардан фракциялық тұндыру әдісімен әкпен бөлу Француз Генбон зауытында қолданылады. Ерітіндіні құрамында 0,1-0,8% уран бар кендерді, пиролюзит қосылған күкірт қышқылымен шаймалау жолымен алады. Қоспалардың негізгі бөлігін $pH=2,7$ кезінде әк тұндыру жолымен бөледі. Бұл ретте алынатын шөгінділер кальций сульфатынан, гидроксидтен және темір фосфатынан тұрады. Бұл ретте уран фосфаттарының шөгуін болдырмау үшін pH мәні ерітіндіде бар барлық фосфат-иондарды кешенді қосылысқа байланыстыру үшін үш валентті темір иондарының жеткілікті мөлшері болуы қажет. Тұнбаны $pH=6,5-7$ әкпен бөлгеннен кейін құрамында 10% уран бар химиялық концентрат тұнады. Одан әрі концентратты $70-80^{\circ}C$ кезінде сода ерітіндісімен өңдейді, уран ерітіндіге өтеді, ал қоспалар тұнбада қалады. Сүзілген сода ерітіндісінен уран сілтімен ($NaOH$) тұндырады. Соңғы концентрат құрамында 65-67% уран бар. Шөуге арналған әктің шығыны сілтілеу кезінде күкірт қышқылының шығынына байланысты және 1 кг қышқылға 0,8 кг-ға жуықты құрайды.

Әктеу тәсілі, бұдан басқа, темірді ураннан бөлу үшін және десорбциялық ерітінділерден бай химиялық концентраттарды тұндыру кезінде сульфат-иондардың артық мөлшерін жою үшін, сондай-ақ қышқыл қойыртпақтарды сорбциялық өңдеуге дайындау үшін қолданылады.

Тауарлық регенераттардан «сары кекті» тұндыру

Аниониттен уранды десорбциялау тәсіліне байланысты ПСВ кәсіпорындарында оны концентрациялаудың және тауарлық десорбаттардан бөлудің әр түрлі әдістерін қолданады. Тұз ерітінділерімен десорбцияланған жағдайда уран әдетте аммоний полиуранаты түрінде аммиактың су ерітінділерімен немесе күйдіргіш натрий ерітінділерін қолданған жағдайда натрий полиуранаты түрінде тұндырады. Полиуранаттардың жауын-шашын сүзгі-престерде сығылады және кек одан әрі аффинаждау үшін гидрометаллургиялық зауытқа тасымалданады. Уранды қоспалардан тазарту мақсатында оның шөгуін алдымен $pH=3,6-3,8$ кезінде темір және басқа да кейбір қоспаларды тұндыра отырып, Ал аналықты ағартқаннан кейін $pH=6,5-8,0$ кезінде полиуранаттарды тұндыра отырып, бөлшек жүргізуге болады. Алынатын химиялық концентраттардағы уран мөлшері олардың тазалығына байланысты 40-тан 64% - ға дейін ауытқуы мүмкін. Полиуранаттарды тұндыру аналықтарын десорбциялайтын ерітінділерді дайындау үшін пайдаланады.

Кейбір жағдайларда полиуранаттар кек күшті күкірт қышқылында ерітеді және уран бойынша концентрацияланған ерітіндіні ГМЗ-ға қайта өңдеуге жібереді.

Кейде уран қышқылданған хлоридті десорбаттардан пероксид түрінде бөлінеді.

Уранды бөлудің гидролитикалық тәсілінің барлық қарапайымдылығы мен тиімділігі кезінде оған елеулі кемшілік тән-нитратты немесе хлоридті ерітінділердің теңгерімсіздік көлемінің жиналуы, оларды жер асты

кабаттарына айналымдағы, өңделген өнімді ерітінділермен бірге лақтыруға тура келеді.

Бұл кемшілік уранның күкірт қышқылды десорбциясы тәсілінен айрылды, өйткені тауарлық десорбаттардан уран сорбциялық немесе экстракциялық тәсілмен шоғырлануы мүмкін және бай сода десорбаттары немесе 80-100 г/л уран концентрациясы бар резкстрактар түрінде бөлінуі мүмкін, ал күкірт қышқылының тазартылған ерітінділері десорбцияға қайтарылуы немесе кенді сілтілендіру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Күкірт қышқылды және нитратты десорбаттардан уранды шоғырландыру және бөлу үшін ионды мембраналары бар электродиализ процесі пайдаланылуы мүмкін. Реагенттерді – күкірт және азот қышқылдарын, нитратты тұздарды рекуперациялау дәрежесі электродиализ процесінде 70-80%-ға жетуі мүмкін. Уран бай концентраттар түрінде (уранның гидратталған диоксиді) бөлінеді.

Карбонат-бикарбонатты десорбаттардан уранды бөлу 90-100°C немесе 120-130°C температурада көмір аммоний тұздарының термиялық ыдырауымен жүзеге асырылуы мүмкін. Уранил монокарбонатының, аммоний уранатының және диуранатының қоспасы түрінде уранды тұндыра отырып, алынған тұнбаны ГМЗ қыздыру кезінде уранның ди- және үш оксидінің қоспасы түзіледі.

Көмір аммоний десорбаттарынан уран бөлудің басқа мүмкін тәсілі - оны аммонийуранилтрикарбонат (АУТК) кристалдары түрінде құрғақ бикарбонат аммоний қоспасымен тұндыру. Алынған кристалдар әдеттегі химиялық концентраттарға қарағанда анағұрлым тазалықпен сипатталады және ГМЗ-ға тасымалдағаннан кейін тіпті қосымша тазартусыз де қыздыру режиміне байланысты үш-, диоксидті немесе уран шала тотығын-тотығын ала отырып, термиялық ыдырауға ұшырауы мүмкін.

Нитратты регенераттардан тұндыру

Өнеркәсіптік тәжірибеде тұндырғыш ретінде аммоний құрғақ бикарбонаты, аммиак ерітіндісі және күйдіргіш натрий ерітіндісі қолданылады.

Аммоний бикарбонатымен тұнған кезде аммониуранилтрикарбонат кристалдары (АУТК) жоғары ылғалдылыққа ие (30-40%), ылғалды кристалдардағы уран мөлшері 25-тен 45%-ға дейін ауытқиды.

Шөгінділер өте ұсақ АУТК кристалдарын алу үшін салыстырмалы түрде баяу сүзіледі.

АУТК кристалдарын құйғанда аммоний бикарбонатының қалдық концентрациясы маңызды рөлге ие, оны 20-40 г/л шегінде ұстап тұру қажет.

Азот қышқыл ерітінділерінен уранды аммоний бикарбонатымен немесе аммиакпен $pH=2-4$ дейін салқындату процесінде ерітінділер мөлдір, тұрақты. Одан әрі $pH=5-6$ дейін бейтараптандыру кезінде уранның шөгуі байқалады, сонымен бірге уранның шөгуінің толымдылығы тұндыру уақытының ұлғаюымен.

pH=7,1-7,5 АУТК кристалдарының бөлінуінің толықтығы ең үлкен: карбонатты аналықтардағы уранның мөлшері – 0,61-0,84 г/л.

Химконцентратты pH=7,6-дан астам кезінде аммиакпен тұндыру кезінде уранның бастапқы құрамына қарамастан, аналықтардағы уранның құрамын 0,1 г/л-ден кем мөлшеріне дейін төмендетуге болады. Уран сілтімен шөгумен 26-45% ылғалды шөгіндідегі уран бар натрий диуранаты түрінде химконцентрат алуға болады. Жатықтардағы уранның қалдық концентрациясы 30-45°C тұндыру температурасында 0,005-0,008 г/л құрайды және ~70°C температурада 0,036-0,078 г/л дейін өседі. Химконцентраттың ылғалдылығы 30% шегінде ауытқиды. Сүзу жылдамдығы жоғары емес және іс жүзінде химконцентраттың тұну температурасына байланысты емес.

Сілтінің концентрацияланған ерітінділерін пайдалану бастапқы регенераттардың сұйылуын азайтуға мүмкіндік береді.

Аммоний бикарбонатымен тұнған химконцентрат тұнған сілтімен салыстырғанда жоғары жарықтандыру жылдамдығы (15-20 рет) және сүзу жылдамдығы (10-15 рет) бар. Аммоний бикарбонатының шөгуінің жеткіліксіздігі оның жоғары меншікті шығыны болып табылады (30-35 кг/кг уран) [3].

3 Еңбекті қорғау

3.1 Еңбекті қорғау туралы заңдар

Осы бөлім Қазақстан Республикасының Заңын ескере отырып жазылған:

1. Қазақстан Республикасының Еңбек кодексінің 58-б. 528-II ҚРЗ;
2. Еңбек туралы ҚР 10.12.1999 ж. 493-I;
3. Қауіпті өндірістік объектілердегі өнеркәсіптік қауіпсіздік туралы 03.04.2002 ж. 314-II ҚРЗ;
4. «Атом энергиясын пайдалану туралы» 1997 жылғы 14 сәуірдегі № 93-1 ҚРЗ;
5. «Кенді кен орындарын жерасты ұңғылап және үймелеп шаймалау тәсілдерімен игеру кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері» ҚР Энергетика және Мин. ресурстар министрінің 2006 жылғы 6 наурыздағы N 79 Бұйрығымен;
6. ҚР ҚНЖЕ 2.04.-05-2002 «Жасанды және табиғи жарық»;
7. ҚР ҚНЖЕ 2.02.05-2002 «Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі»;
8. МЕМСТ 12.1.003-83 «Шу. Жалпы қауіпсіздік талаптары»;
9. МЕМСТ 12.4.085-80 «ОСБТ. Қорғау үшін ерлер костюмі улы емес заттар»;
10. МЕМСТ 12.4.086-80 «ОСБТ. Әйел костюм қорғау үшін улы емес заттар»;
11. МЕМСТ 12.4.072-79 «ОСБТ. Содадан, минералды майлардан және механикалық әсерлерден қорғайтын арнайы резеңке нысанды етіктер»;
12. МЕМСТ 12.4.036-78 «ОСБТ. Ерлер костюмдері қышқылдан қорғау үшін»;
13. МЕМСТ 12.4.037-78 «ОСБТ. Әйел костюм қышқылдан қорғау үшін»;
14. МЕМСТ 12.4.127-83 «ОСБТ. Арнайы былғары аяқ киім»;
15. МЕМСТ 12.4.028-76 «ОСБТ. "Лепесток" ШБ 200 Респираторы»;
16. МЕМСТ 12.4.003-76 «ОСБТ. Қорғаныс көзілдірігі, ЭЛ немесе ЭН түрі»;
17. МЕМСТ 12.4.010-75 «ОСБТ. Жеке қорғану құралдары. Арнайы қолғап»;
18. ТШ 12.4.028-76 «У2К Респираторлары»;
19. МЕМСТ 101-82 «Өнеркәсіптік сүзгіш газқағарлар»;
20. МЕМСТ 12.1.005-88 «Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитариялық-гигиеналық талаптар»;
21. ҚР СанЕжН №2.2.4.548-96 «Радиациялық қауіпсіздік туралы».

3.2 Зиянды және қауіпті өндірістік факторларды талдау

Технологиялық процесті қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғау тұрғысынан қарастыра отырып, жұмыс кезінде пайда болатын және адамға әсер ететін қауіпті факторларды анықтауға болады.

Берілген бөлшектерді өңдеу үшін әртүрлі металл кесетін жабдық қолданылады, ол адам үшін келесі қауіп тудырады: дұрыс пайдаланбау немесе штаттан тыс жағдай туындаған жағдайда электр тогымен зақымдану ; аяқ-қолдардың айналатын және қозғалатын бөлшектермен зақымдану; қайрау жабдықтарында немесе слесарлық жұмыстарда жұмыс істеу кезінде дем алатын абразивті шаңнан кәсіби аурулардың пайда болуы.

Өңдеу кезінде бөлшектерді кенеттен босату кезінде қауіптілік көзі құрал-саймандық-технологиялық жабдық болып табылады. Бұл жұмысшы мен оның айналасындағылардың жарақаттануына әкеледі.

Жеткіліксіз жарықтандыру аймағын кесу тудырады, тез шаршау, көру, бұл себебі болып табылады, нашарлауы көру. Әрбір аралықтарда кран орнатылған, сондай-ақ кейбір станоктарда бөлшектерді станокқа орнату үшін көтергіштер қолданылады. Көтергіш-көлік құралдарын пайдалану кезіндегі қауіптілік мыналардан тұрады: Кранның қозғалысы кезінде сенімсіз бекітілген жүктердің құлауы; бөлшектер мен бұйымдарды дұрыс ілмектеу кезінде құлауы; Жүкті көтеру кезінде арқанның үзілуі; дұрыс тасымалдамау, қоймалау кезінде жүктің құлауы; мұның бәрі жүк тасымалдайтын жұмысшылар мен айналасындағылардың жарақаттануына алып келеді.

Бөлшектерді өңдеу кезінде майлау-салқындату сұйықтығы ретінде эмульсия қолданылады. Онымен жанасқан кезде жұмысшылардың қол терісіне аллергиялық реакциялар пайда болады, бұл кәсіби ауру-экземаны тудыруы мүмкін.

Цехтағы ауаның тозаңдануы тыныс алу жолдарына, сондай-ақ адамның терісі мен көзіне зиянды әсер етеді. Сондай-ақ материалдар мен дайындамаларды тасымалдайтын көлік құралдарын өткізуге арналған қақпаларды жиі ашу кезінде орын алатын өтпе жолдар кезінде пайда болатын суық тию аурулары да қауіп төндіреді. Терезелердің ластануы жарықтандыруды 5-7 есе төмендетеді, бұл көрудің тез шаршауына ықпал етеді.

Зиянды факторлардың бірі - шу. Жабдықтың цехында орнатылған шу деңгейі 80-90 дБ аспауы тиіс. МЕМСТ12003-83 бойынша «Кәсіпорындарда шуды шектеу туралы».

Технологиялық жабдықтың жұмысы кезінде шу мен дірілді азайту мақсатында станоктар дірілді сөндіретін жастықтарға орнатылады, жетекті арнайы қаптамамен қоршайды, ал ең күшті шу көздерінің жанында жұмысшылар жеке қорғаныс құралдарымен жабдықталады.

Жұмыс қауіпсіздігі және өндірістік алаңдарды оңтайлы пайдалану үшін технологиялық жабдықтар мынадай түрде орналастырылған (бөлшектің габариттік өлшемдері 100 мм-ден аспайды): станоктардың бүйірлік жақтары

арасындағы жолдың ең аз ені - 1500 мм; сыртқы жақтары арасындағы жолдың ені - 900 мм; станоктар арасындағы жолдың ені - 4000 мм. бағананың қабырғасынан станокқа дейінгі арақашықтық - 900 мм; станоктың алдындағы жұмыс аймағының ені - 800 мм.

Жүк көтергіш механизмдер мезгіл-мезгіл цех әкімшілігінің қатысуымен Мемтехқадағалау органдарымен техникалық куәландырудан өтеді. Келесі сынаулардың өткізу күні мен күні кранда таңбаланады. Техникалық куәландыру толық және ішінара бөлінеді. Толық өз кезегінде мыналарды қамтиды: механизмді тексеру; статикалық сынау, яғни жүк салмағы Кранның жүк көтергіштігінен 25%-ға артық жүк беті 2-3 метрге көтеріледі және 10 минут бойы ұсталады; динамикалық сынақ статикалық жүкпен Кранның жүк көтергіштігінен 10%-дан артық жүк көтерілгеннен кейін, циклді көтеру және түсіру арқылы жүргізіледі.

Әр жұмысшы екі жылда бір рет арнайы киіммен жабдықталады, кез келген металл кесетін станокта жұмыс істегенде қорғаныс көзілдірігі пайдаланылады [5].

Дірілді жою жөніндегі іс-шаралар өндірістік алаңдарда жабдықтардың монтажын бақылауды, жоспарлы - алдын ала қызмет көрсету мен жөндеуді уақтылы және сапалы жүргізуді, машиналар мен агрегаттарды техникалық пайдалану ережелерін сақтауды қамтиды. Діріл әсеріне ұшырайтын жұмысшылардың демалуы үшін психологиялық жеңілдету бөлмелері қарастырылған. Виброфундаменттер, резеңке тығыздағыштар, төсемдер қолданылады.

Жоңқаның көршілес станоктарға түсуін болдырмау үшін табакты металдан жасалған және тіреуіш-аяқтарда бұрышпен жиектелген көлемі 2×2, 5 м қорғау қоршаулары орнатылады.

Әрбір қызметкер өндірісте түскен кезде өндіріс сипатымен, қауіптілік және зияндылық көздерімен танысу мақсатында кіріспе нұсқамадан өтеді. Нұсқауды бір ауысым ішінде техника қауіпсіздігі жөніндегі инженер жүргізеді. Одан әрі нұсқамалық тікелей жұмыс орнында учаске бастығы немесе бас инженер бекіткен бағдарлама бойынша шебер жүргізеді. Бұдан басқа мезгіл-мезгіл қайталанатын нұсқамалық өткізіледі алты айда бір рет. Әрбір ауысым алдында ағымдағы нұсқаманы қоғамдық инспектор жүргізеді. Кезектен тыс қосымша нұсқаулық жазатайым оқиға туындаған немесе цехта жабдықты ауыстырған кезде жүргізіледі.

Цехта қауіпсіздік техникасының негізгі ережелерін есте сақтауға мүмкіндік беретін ескерту плакаттары, ақпараттандыратын белгілер мен жазулар бар. Барлық ақпараттық стендтер мен белгілер МЕМСТ бойынша қатаң орындалады: әрқайсысының өлшемі мен түсі оның қызметтік мақсатына сәйкес келеді. Осының бәрі қауіпсіздік техникасы бойынша ұйымды неғұрлым тиімді етеді.

А Қосымшасы

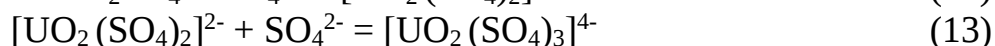
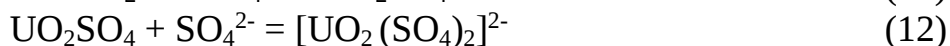
А.1 Жобаның технологиялық схемасы және есептік бөлігі

Бұл дипломдық жоба сары кек алу арқылы жер асты ұңғылап шаймалаудың өнімді ерітінділерін өңдеуге арналған. Кен орнында уран өңдейтін кәсіпорындарға қойылатын ерекшеліктерге жауап беретін құрғақ уран өндірілетін болады.

Цех келесі бөліктерді қамтиды:

- уранның өнімді ерітінділерін алумен жерасты ұңғымалық сілтілеу;
- анионитте сорбциялық концентрациялау;
- нитратты десорбция;
- сары кек кристалдарын тұндыру;
- кристалдарды сүзу.

Кен орнында шаймалау $pH=1,5-2,5$ диапазонындағы кезінде жүргізіледі. Төменде қышқыл сілтілеу кезінде пайда болатын негізгі сілтісіздендіру химиялық қосылыстар көрсетілген:



Уранды күкірт қышқылды шаймалаудан кейін алынған өнімді ерітінділер (ӨЕ) пайдаланылатын блоктардан құм тұндырғышқа батырылатын сорғылармен сорылып шығарылады, онда оларды қалайлар мен құмнан тазарту жүргізіледі.

Жарықтандырылған өнімді ерітінділер, орталық сорғы станциясының сорғылары қысыммен уранды сорбциялық шоғырландыру торабына беріледі. Уранды шоғырландыру торабы параллель режимде жұмыс істейтін сорбцияның арынды колонналарымен - СНК жабдықталған.

Колонналар сорбенттің қысылған қабаты режимінде жұмыс істейді, сондықтан ерітінділерді сүзудің көлемдік жылдамдығы $210 \text{ м}^3/\text{сағ}$ төмен болмайды.

Сорбция колонналарында АПМ типті анионит (А класы, гельді анионит) қолданылады, ол түрлі іріліктегі сфералық форманың түйіршіктері болып табылады [6]. Негізгі жұмыс фракциясы мөлшері $0,63 \text{ мм}$ -ден $2,0 \text{ мм}$ -ге дейінгі түйіршіктер болып табылады.

Өнімді ерітінділер колоннадағы аниониттің қысылған қабаты арқылы төменнен-жоғарыға сүзіле отырып, ион алмасу нәтижесінде (анионит-ерітінді) шығарынды құрамына дейін уран бойынша түсіріледі.

Сорбция процесін басқару сорбцияның аналық ерітінділерінде уранның құрамы бойынша жүргізіледі. Жатыр ерітінділерінде уранның шығарынды

А қосымшасының жалғасы

құрамын алғаннан кейін анионитті қайта тиеу жүргізіледі. Уран бойынша қанық анионит колоннаның төменгі бөлігінен 3,6 м³ артық емес көлемде түсіріледі.

Сорбция аналогі сорғымен полигонға беріледі.

Ионит эрлифтпен сорылады және жуу колоннасына беріледі. Ионитті жуу сумен жүргізіледі. Кейін жуу суы сорбцияға кері беріледі.

Жуылған иондар алмастырғышты десорбциялық колонналарға эрлифтпен жеткізеді. Уранның десорбциясы нитраттық ерітінділермен жүзеге асырылады. Десорбат нитратының ерітіндісі аммоний нитратымен (NH₄NO₃) нитрат ионының (60-100 г/л) шоғырлану деңгейіне дейін күшейтілетін колоннадан тамақтандырылатын айналыстағы жуу циклі бар араластырғышты білдіретін ыдыста дайындалған ыдыста дайындалады.

Дайындалған десорбциялаушы ерітіндіден кейін сорғымен колоннаға айналады. Десорбция колоннасынан ионит эрлифтпен сорылады және жуу колоннасына беріледі. Ионитті жуу сумен жүргізіледі. Кейін жуу суы десорбциялаушы ерітіндіні дайындау үшін беріледі.

Бұдан әрі реттелген ионит сорбция колонналарының жоғарғы бөлігіне тиеу бункерлеріне эрлифтпен сорылады.

Десорбция колонналарынан тауарлық уран десорбаты құрама сыйымдылыққа түседі. Жылу алмастырғыш арқылы сүзгілерге тұндыру тізбегіне келіп түседі. Дискілі сүзгіден тұнба сорғымен берілетін техникалық сумен, өнімді ерітінділердің тұндырғышына жуылады.

Уранды тұндыру колонналық үлгідегі аппараттарда ауамен араластыру арқылы аммиакты сумен жүргізіледі, аммиакты су ерітіндісі рН-метр көрсеткішіне сәйкес автоматты түрде мөлшерленеді:

I тұндыру каскады – 2,5-3,0;

II тұндыру каскады – 4,5-5,0;

III тұндыру каскады – 7,0-7,3.

NH₄OH ерітіндісін тұз ерітіндісіне қосқан кезде, әдетте, уран гидрототығы емес, диуранат (полиуранат) деп аталатын уран қышқылының тиісті тұзы, осындай тұздарды тұндыру кезіндегі ортаның рН ерітіндідегі уранның тепе-тең концентрациясына байланысты.

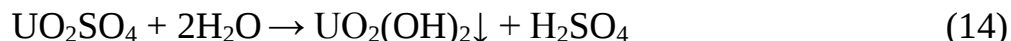
Ерітіндіден уранды толық тұндыру үшін тұндыру соңында ортаның рН жеткілікті жоғары мәнін қамтамасыз ету қажет. Тауарлық регенераттан уранды тұндыру 25-40°C температурада жүргізіледі.

Жауын-шашын ұстағанда олардың гидролизі байқалады, соның салдарынан жауын-шашын құрамы өзгереді, қышқыл тұз түзіледі. Тұндыру өнімдерінің құрамында нитрат-иондардың болуы коллоидтық бөлшектер пайда болған кезде қатты бөлшектерде адсорбциямен негізделеді.

Тауарлық регенераттан уранды тұндыру процесі мынадай теңдеумен сипатталады:

А қосымшасының жалғасы

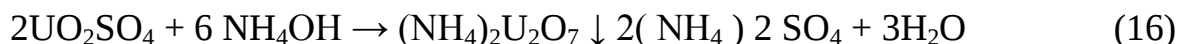
pH=3,8 жеткенде уранилсульфат гидролизі басталады:



Бұдан әрі уранил гидроксиді аммиакпен аммоний полиуранаттарының пайда болуымен өзара әрекеттеседі:



Аммоний диуранатының шөгуінің жиынтық теңдеуі:



Тұндырылған қойыртпақ құрама сыйымдылықтың 80 м³-інде жиналады, одан сорғымен мезгіл-мезгіл сүзгі-престерге беріледі. Сүзгі-сығымдағыштардан сүзгі бастапқы уранды десорбциялауға арналған ерітіндіні дайындауға арналған ыдыстарға түседі.

Сүзгіш-сығымдағыштардан сынама 12 м³ сыйымдылыққа түседі, одан сорғы пульпа жинағына қайтарылады.

Сүзу циклі аяқталғаннан кейін сүзгіштегі тұнба техникалық сумен жуылады және сығылған ауамен үрленеді. Жуу сулары жинау сорғысы бар шұңқырлар арқылы десорбция үшін бастапқы ерітіндіні дайындауға беріледі.

Ленталы вакуум-сүзгіште жуылғаннан кейін алынған 30%-ға дейінгі ылғалдылығы бар кек екі схема бойынша жіберіледі:

- басқа қайта өңдеу зауыттарына одан әрі қайта өңдеуге жіберу үшін ТҰК контейнеріне;

- құрғақ кек алу үшін кептіру қондырғысының аралық бункеріне (ылғалдылығы 1-1,5%) және оны кептіру және ыдысқа салу бөліміне беру.

Құрғақ уран концентратын бөшкелерге салу конвейерлік типтегі ыдысқа салу камерасында автоматты режимде жүргізіледі.

А.2 Материалдық баланс

Сорбция процесінің материалдық балансы

Жобаланатын цехтың өнімділігі жылына 500 тонна аммоний диуранаты $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$. Сонда аммоний диуранаты цехының өнімділігі сағатына $2\text{U}_2\text{O}_7$ құрайды [7]:

$$W=500000/(24\cdot350)=59,5 \text{ кг } (\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7/\text{сағ}$$

А қосымшасының жалғасы

Ұсынылған жобалық тапсырманың негізінде уранның сорбция сатысында шығыны 1%-ды, десорбция сатысында 1%-ды, тұндыру сатысында 2%-ды құрайды.

Қайта өңдеудің барлық сатыларында «сары кек» шығыны шамамен 4% құрайды, яғни біз бастапқы өнімді ерітіндіні алуымыз керек:

$$59,5 \cdot 1,01 = 60,1 \text{ кг/сағ}$$

Содан кейін сорбцияға берілетін өнімді ерітіндінің мөлшері құрайды:

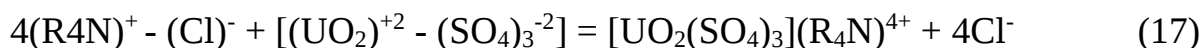
$$60100/110 = 546,4 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Сорбция үшін O:C=1: 6 арақатынасын қолданамыз. Өнімді ерітіндіден уранды сорбциялау үшін шайырдың қажетті мөлшерін есептейміз:

$$546,4/6 = 91,1 \text{ м}^3$$

Процесс сорбент-ерітінді қарсы режимінде жұмыс істейтін сорбциялық колонналарда жүзеге асырылады. Сорбент ретінде Amberlite IRA910C1 пайдаланамыз.

Сорбция кезінде келесі реакциялар өтеді:



Бастапқы деректерге сәйкес шайыр бетіне уранның сорбция коэффициенті 0,99 құрайды. Шайыр бетіне алынған уран мөлшері:

$$60,1 \cdot 0,99 = 59,5 \text{ кг}$$

Ерітіндіде қалды: $60,1 - 59,5 = 0,6 \text{ кг}$

Жоғарыда айтылғандардың деректерін пайдалана отырып, сорбцияның материалдық балансын (А.1 кесте) жасаймыз:

А.1 Кесте – Сорбция процесінің материалдық балансы

Кіріс	Өлшем бірлігі	Шығыс	Өлшем бірлігі
Өнімді ерітінді, соның ішінде U кг	546,4 м ³ /ч	Пайдаланылған ерітінді, соның ішінде U кг	487 м ³ /ч 0,6
Amberlite IRA 910 C1.	60,1 81,9	Қаныққан сорбент, соның ішінде U кг	141,3 59,5
Барлығы	688,4	Барлығы	688,4

А қосымшасының жалғасы

Өнімді ерітіндінің тығыздығын біле отырып, оның салмағын табамыз:

$$M=V_p=546,4 \cdot 1,05 \cdot 1000=573720 \text{ кг/сағ}$$

Сорбция процесі сорбент-ерітінді қарсы режимінде жұмыс істейтін сорбциялық-қысымды колонналарда (ТМД) жүзеге асырылады. Ион алмасу шайыры ретінде Amberlite IRA910C1 пайдаланамыз. Шайырдың жұмыс сыйымдылығы - 35 г/л, демек, аниониттің қанша қажет екенін білуге болады, барлық уран 546,4 м³/сағ анионитте сорбцияланды:

$$\begin{aligned} 35 \text{ кг уран} &- 1 \text{ м}^3 \text{ сорбент} \\ 59,5 \text{ кг/с уран} &- x \\ x &= 1,7 \text{ м}^3/\text{сағ сорбент} \end{aligned}$$

Аниониттің тығыздығы 1,1 г/см³ немесе 1100 кг/м³:

$$M=1,7 \cdot 1100=1870 \text{ кг/сағ}$$

Сорбция кезінде уранды шығару коэффициенті 99% алынады, демек, 59,5·0,99=58,9 кг/с уран анионитте сорбцияланады.

Жүргізілген есептеулер негізінде сорбция процесінің материалдық балансын (А.2 кесте) жасаймыз

А.2 Кесте – Сорбция процесінің материалдық балансы

Түсті		Алынды	
Атауы	кг/сағ	Атауы	кг/сағ
Өнімді ерітінді соның ішінде уран	573720 59,5	Қаныққан анионит Amberlite IRA910C1 соның ішінде уран	1870 58,9
Барлығы	573779,5	Барлығы	1928,9
Анионит Amberlite IRA910C1	1870	Сорбция аналығы соның ішінде уран	573720 0,6
Барлығы	575649,5	Барлығы	575649,5

Көбінесе, сорбциядан кейін қаныққан шайыр қанықтыру үрдісіне ұшырайды, ол сорбент құрамындағы уранның уранның орташа концентрациясы 30-35 г/л, шайырдың сыйымдылығы 46 г/л-ға тең болғандықтан, О:С=1-1.5 фазалық қатынасы бар уранды ұлғайту мақсатында қолданылады. Қанықпау процесі керамикалық режимдегі сорбентпен жұмыс істейтін KDF колонналарымен жүзеге асырылады, десорбция алдында бірден.

Десорбция бөліміндегі материалдық балансты есептеу

Десорбция сорбцияның кері процесі болып табылады. Сондықтан уранның тиімді десорбциясы үшін оның сорбциясы кезінде барынша

А қосымшасының жалғасы

репрессивті әсер ететін реагенттер қолданылады. Өнеркәсіпте көбінесе нитратты десорбция әдісін пайдаланады. Сондықтан, десорбцияны NH_4NO_3 су ерітіндісімен өткіземіз, қышқылданған H_2SO_4 концентрациясы 100 г/л және 10 г/л сәйкес, Қ:С= 1:1,5 арақатынасы кезінде десорбцияға түсетін десорбциялаушы ерітіндінің көлемі 2805 құрайды.

Десорбирлеуші реагенттің шығынын есептеу:

$$G_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 100 \text{ г/л} \cdot 2,805 = 280,5 \text{ кг/сағ},$$

$$G_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 10 \cdot 2,805 = 28,05 \text{ кг/сағ}.$$

Су шығынын есептеу. Өйткені десорбцияға түсетін десорбциялаушы ерітіндінің мөлшері 2805 құрайды, оның ішінде NH_4NO_3 280,5 кг/сағ және H_2SO_4 28,05 кг/сағ, демек:

$$2805 - (280,5 + 28,05) = 2496,45 \text{ кг/сағ}.$$

Тауарлық регенераттың шығымын есептеу.

Десорбция процесінде уранның шығуы 99%, сонда: $58,9 \cdot 0,99 = 58,311 \text{ кг}$

Шайырдағы қалған уран мөлшері: $58,9 - 58,311 = 0,589 \text{ кг}$

Жүргізілген есептеулер негізінде десорбция процесінің материалдық балансын (А.3 кесте) жасаймыз

А.3 Кесте – Десорбция процесінің материалдық балансы

Түсті		Алынды	
Атауы	кг/сағ	Атауы	кг/сағ
Қаныққан анионит Amberlite IRA910C1 соның ішінде уран	1870 58,9	Десорбат	
Барлығы	1928,9	NH_4NO_3	280,5
Десорбциялайтын ерітінді		H_2SO_4	28,05
NH_4NO_3	280,5	H_2O соның ішінде уран	2496,45 58,311
H_2SO_4	28,05	Барлығы	2863,3
H_2O	2496,45	Қалпына келтірілген шайыр соның ішінде уран	1870 0,589
Барлығы	2805	Барлығы	1870,58
Барлығы	4733,9	Барлығы	4733,9

Десорбатты қайта өңдеу екі сатылы тұндыру схемасы бойынша жүргізіледі:

– бірінші сатыда ерітінділерді аммиакпен $\text{pH}=3,1-3,8$ дейін бейтараптандыру жолымен үш валентті темір шөгіледі, бұл ретте уран ерітіндіде қалады;

А қосымшасының жалғасы

– екінші сатыда ерітіндінің рН тұрақты мәні кезінде аммоний диуранаты бар уран тұнады, тұнбасы жатыр ерітіндісінің тұздарынан мұқият жуылады.

Алынған десорбатты уранның шөгуіне кедергі келтіретін қоспаларды жою мақсатында тізбекке бағыттаймыз.

Тұндыру бөлімшесіндегі уранның материалдық балансын есептеу

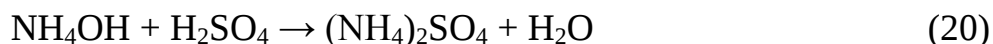
Аммоний диуранатын алу. Тазартылған десорбаттардан аммоний диуранатын алу процесі келесі операциядан тұрады:

- аммоний диуранатын тұндыру;
- тұндыру;
- аммоний диуранаты тұнбасын жуу арқылы сүзу;

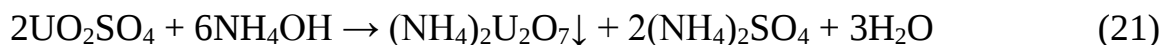
Аммоний диуранаты уранын тұндыру химиялық реакция бойынша жүргізіледі:



Шығарылған күкірт қышқылы реакция арқылы аммоний гидроксиді қосылған кезде бейтараптандырылады:



Реакцияның жиынтық теңдеуі:



Стехиометрия бойынша UO_2SO_4 құрамындағы уран санын есептейміз:

$$M_{\text{UO}_2\text{SO}_4}=366; M_{\text{U}} = 238.$$

$$366 \text{ кг} - x \text{ кг } \text{UO}_2\text{SO}_4$$

$$238 \text{ кг} - 58,9 \text{ кг } \text{U}$$

$$x = 90,6 \text{ кг}.$$

366	79	624	132
UO_2SO_4	NH_4OH	$(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
90,6	x_1	x_2	x_3

$$x_1 = 19,5 \text{ кг } \text{NH}_4\text{OH}$$

$$x_2 = 154,4 \text{ кг } (\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$$

$$x_3 = 32,7 \text{ кг } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

Стехиометрия бойынша в $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$ құрамындағы уран санын есептейміз:

А қосымшасының жалғасы

$$M_{((NH_4)_2U_2O_7)}=624; M_U= 238$$

$$624 \text{ кг} - 154,4 \text{ кг } (NH_4)_2U_2O_7$$

$$238 \text{ кг} - x \text{ кг } U$$

$$x= 58,8 \text{ кг}$$

Аммоний диуранатының шөгуі кезінде жоғалтулар 2% құрайды, яғни аммоний диуранаты кристалдарының 98% тұнбаға түседі, сонда:

$$58,9 \cdot 0,98 = 57,72 \text{ кг/сағ}$$

Сонда аналық уранның құрамы: $58,9 - 57,72 = 1,18 \text{ кг/сағ}$

Жүргізілген есептеулер негізінде аммоний диуранаты кристалдарын тұндыру процесінің материалдық балансын (А.4 кесте) құраймыз.

А.4 Кесте – Аммоний диуранаты кристалдарын тұндыру процесінің материалдық балансы

Түсті		Алынды	
Атауы	кг/сағ	Атауы	кг/сағ
Тазаланғаннан кейінгі десорбат соның ішінде уран	2805 58,9	(NH ₄) ₂ U ₂ O ₇ кристалының тұнбасы соның ішінде уран	154,4 57,72
Тұндырғыш NH ₄ OH	19,5	H ₂ O	2637,4
		шөгінділер аналығы (NH ₄) ₂ SO ₄	32,7
		соның ішінде уран	1,18
Барлығы	2883,4	Барлығы	2883,4

Кептіру бөліміндегі уранның материалдық балансын есептеу

Аммоний диуранаты кристалдарынан сары кекті алу процесі артық ылғалды жою мақсатында 350°C дейінгі температурада кептіруден тұрады.

Кептіру процесінде жойылатын ылғалдың мөлшерін және теңдеу бойынша кептірілген материалдың мөлшерін анықтаймыз:

$$G_B = G \cdot (W_1 - W_2) / (100 - W_2) \quad (22)$$

мұндағы G – кептіргіштің өнімділігі, кг/сағ (90,6 кг/сағ);

W_1 – материалдың бастапқы ылғалдылығы (50%);

W_2 – материалдың соңғы ылғалдылығы (25%).

$$G_M = G \cdot (100 - W_1) / (100 - W_2) \quad (23)$$

$$G_B = 90,6 \cdot (50 - 25) / (100 - 25) = 30,2$$

$$G_M = 90,6 \cdot (100 - 50) / (100 - 25) = 60,4$$

А қосымшасының жалғасы

Баға компоненті бойынша балансты тексеру жұмыс сағаттарының саны 8400 қабылдаймыз (2 ауысымда 350 жұмыс күні 12 сағаттан):

$$60,4 \cdot 8400 = 507360 \text{ кг/жыл}$$

Демек, жер асты ұңғылап шаймалаудың өнімді ерітінділерін өңдеудің таңдалған схемасы – орынды және тиімді.

Б Қосымшасы

Б.1 Техникалық-экономикалық есептеулер

Цехтың жұмыс тәртібі және олардың өнімділігін есептеу. Кеніштің өнімділігі жылына 4360272 м³ құрайды. Жұмыстарды ұйымдастырудың вахталық әдісі жобаланады. Кәсіпорынның жұмыс тәртібі – тәулік бойы, 2 ауысым бойынша 12 сағат. Вахтаның ұзақтығы – 15 тәулік. Б.1 кестеде кәсіпорынның учаскелер бойынша машиналық жұмыс уақыты көрсетілген.

Б.1 Кесте – Кәсіпорынның учаскелер бойынша машиналық жұмыс уақыты

Атауы	Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны	Жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті	Тәулігіне ауысым саны	Ауысым ұзақтығы, сағ	Жұмыс ұзақтығы, сағ/жыл
Өнімді ерітінділерді өндеудің бас корпусы	350	0,93	2	12	7812
Ерітінділерді дайындау торабы бар аммиак селитрасы қоймасы	350	0,93	2*	12	7812
Ерітінділерді дайындау торабы бар көмір аммоний тұзының қоймасы	350	0,93	2*	12	7812
Басқа қосалқы бөлімшелер	350	0,93	1	12	3906

Іске қосу кезеңінде бір ауысымда жұмыс істейтін болады.

Бас корпусқа жанасатын тұндыру және сүзу каскадының бөлімшесі сорбция бөлімімен синхронды жұмыс істейді.

Сағаттық сорбция өнімділігі есептеледі:

$$Q_0 = Q_T / N \cdot m \cdot N \cdot K_n \quad (24)$$

мұндағы Q_0 – сорбция корпусының сағаттық өнімділігі, м³/сағ;

Q_T – фабриканың жылдық өнімділігі, м³/жыл;

N – жылдағы жұмыс күндерінің саны;

m – ауысымда жұмыс сағаттарының саны;

n – жұмыс ауысымдарының саны;

K_n – цех жабдықтарын пайдалану коэффициенті, 0,95 қабылдаймыз.

$$Q_0 = 43602728 / 350 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,95 = 546,4 \quad (25)$$

Б қосымшасының жалғасы

Уран бойынша фабриканың жылдық өнімділігі:

$$Q_{г.у} = Q_г(C_{пр} - C_{вр}) \quad (26)$$

мұндағы $Q_{г.у}$ – уран бойынша жылдық өнімділік, кг;
 $Q_г$ – фабриканың жылдық өнімділігі, м³;
 $C_{пр}$ – өнімді ерітінділердегі уран мөлшері, г/л, $C_{пр}=0,110$;
 $C_{вр}$ – қайтарымды аналық ерітінділердегі уран мөлшері, г/л,
 $C_{вр}=0,003$.

$$Q_{г.у} = 4360272 \cdot (0,110 - 0,003) = 466549,1 \text{ кг.}$$

Бас корпустың сағаттық өнімділігі мынадай формула бойынша есептеледі:

$$Q_{ч.у} = Q_{г.у} / n \cdot m \cdot N \cdot K_{и} \quad (27)$$

$$Q_{ч.у} = 466549,1 / 350 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,95 = 58,5 \text{ кг/сағ.}$$

Экономикалық есептің мақсаты технологиялық процестің өзіндік құнын, жабдықты монтаждау, қызмет көрсету және пайдалану шығыстарын анықтау болып табылады.

Ғимараттар мен құрылыстардың құнын есептеу

$$C_{зд} = (C_{1м}^3 \cdot V_{зд}) + C_{от} + C_{вен} + C_{вод} + C_{кан} + C_{осв} \quad (28)$$

мұндағы $C_{1м}^3$ – ғимараттың көлемі;
 $V_{зд}$ – өндірістік ғимараттың 1 м³ құны;
 $C_{от}$ – жылытуға жұмсалатын шығындардың құны;
 $C_{вен}$ – желдету шығындарының құны;
 $C_{вод}$ – жинақ-су құбыры шығындарының құны;
 $C_{кан}$ – кәрізге арналған шығындар құны;
 $C_{осв}$ – жарықтандыруға арналған шығындар құны.

- 1) $C_{1м}^3 = 25000 \text{ тг/м}^3$;
 $V_{зд} = 54 \cdot 17 \cdot 18 = 16524 \text{ м}^3$ ($a = 54 \text{ м}$, $h = 17 \text{ м}$, $b = 18 \text{ м}$);
 $C = V_{зд} \cdot C_{1м}^3 = 25000 \cdot 16524 = 413100000 \text{ тг.}$
- 2) $C_{от} = 5\% C$;
 $C_{от} = 0,05 \cdot 413100000 = 20655000 \text{ тг.}$
- 3) $C_{вен} = 5\% C$;
 $C_{вен} = 0,05 \cdot 413100000 = 20655000 \text{ тг.}$
- 4) $C_{вод} = 3\% C$;

Б қосымшасының жалғасы

$$C_{\text{вод}} = 0,03 \cdot 413100000 = 12393000 \text{ тг.}$$

5) $C_{\text{кан}} - 3\% C$;

$$C_{\text{кан}} = 0,03 \cdot 413100000 = 12393000 \text{ тг.}$$

6) $C_{\text{осв}} - 2\% C$;

$$C_{\text{осв}} = 0,02 \cdot 413100000 = 8262000 \text{ тг.}$$

$$C_{\text{зд}} = 413100000 + 20655000 + 20655000 + 12393000 + 12393000 + 8262000 = 487458000 \text{ тг.}$$

Ғимараттар мен құрылыстардың жалпы есебі Б.2 кестеде келтірілген.

Б.2 Кесте – Ғимараттар мен құрылыстардың құнын есептеу

Объектінің атауы	Саны	Құны, теңге	
		Бірлік	Барлығы
Ғимарат	16524	25000	413100000
Жылыту: ғимарат құнының 5%	-	-	20655000
Желдету: ғимарат құнының 5%	-	-	20655000
Су құбыры: ғимарат құнының 3%	-	-	12393000
Кәріз: ғимарат құнының 3%	-	-	12393000
Жарықтандыру: ғимарат құнының 2%	-	-	8262000
Барлығы	-	-	487458000

$$H = 2,5\%, \text{ АҚ} = 4874580 \cdot 2,5 = 12186450$$

Жабдыққа арналған шығындарды есептеу. Шамасы, күрделі шығындарды және жабдықтарды монтаждау Б.3 кестеде келтірілген.

Б.3 Кесте – Күрделі шығындар көлемі және жабдықты монтаждауға

Атауы	Жабдық материалдарының құнынан %
Іргетас құрылысы	10
Құбырлар құрылысы	20
Коррозияға қарсы жұмыстар	5
Кабельдік ажыратқыштар	5
БӨАЖА	10
Жабдықты монтаждау	22
Жабдықтарды дайындау	50
Қосалқы жабдық	5

Сорбцияға арналған колонналар. Цехта 6 сорбция колоннасы бар. Колонналардың құны $C_k = 500000$ тг.

Колонналарды сатып алуға және колонналарды монтаждауға арналған күрделі шығындар:

– іргетас құрылысына: $0,1 \cdot 500000 = 50000$ тг;

– құбырлар құрылысына: $0,2 \cdot 500000 = 100000$ тг;

– тоттануға қарсы жұмысқа: $0,05 \cdot 500000 = 25000$ тг;

Б қосымшасының жалғасы

- кабельді ажыратуларға: $0,05 \cdot 500000 = 25000$ тг;
 - БӨАЖА үшін: $0,1 \cdot 500000 = 50000$ тг;
 - жабдықты монтаждауға: $0,22 \cdot 500000 = 110000$ тг;
 - жабдықтарды дайындауға: $0,5 \cdot 500000 = 250000$ тг;
 - қосалқы жабдыққа: $0,05 \cdot 50000 = 25000$ тг.
- Барлығы – 635 000 тг.

$$C_k = 500000 + 635000 = 1135000 \text{ тг.}$$

$$C_k \cdot 6 = 2270000 \cdot 6 = 6810000 \text{ тг.}$$

Десорбцияға арналған колонналар. Цехта 2 десорбция колоннасы бар. Десорбция колонналарының құны $C_{kd} = 500000$ тг.

Десорбция колонналарын сатып алуға және монтаждауға арналған күрделі шығындар сорбция колонналары үшін сияқты болады. Колонналардың жалпы құны: $C_{kd} = 1135000$ тг.

$$C_{kd} \cdot 2 = 2270000 \text{ тг.}$$

Соңғы өнімді алуға арналған жабдық. Пресс сүзгісінің құны 500000 тг. Престің фильтрін сатып алуға және монтаждауға арналған күрделі шығындар колонналарға арналған сияқты болады.

УППР цехында тұндыру каскадының бөлімшесіне 2 престің сүзгісі бар. Жалпы құны 1135000 тг.

$$C_{fp} \cdot 2 = 2270000 \text{ тг.}$$

Жабдықты сатып алуға және монтаждауға арналған толық шығындар.

$$C_{жал} = 6810000 + 3405000 + 5675000 + 2270000 = 18160000 \text{ тг.}$$

Негізгі қорлардың амортизациялық аударымдары. Амортизациялық аударымдар сомасы мынадай формула бойынша анықталады:

$$AA = C_{of} \cdot H / 100 \quad (29)$$

мұндағы H – амортизациялық аударымдар нормасы.

$$H = 2,5\% C_{зд}, H = 12\% C_{об}, H = 14,5\% C_{of}.$$

$$C_{of} = 487458000 + 18160000 = 505618000 \text{ тг.}$$

$$AQ = 505618000 \cdot 14,5 / 100 = 73314610 \text{ тг.}$$

Б қосымшасының жалғасы

Жұмысшылардың жалақы қорын есептеу

$$Ж_{жыл} = Ж_{нег} + Ж_{қос} \quad (30)$$

$$Ж_{нег} = Ж_{тар} + K_a + K_{т.у.} + K_{мей} \quad (31)$$

1) Тарифтік қор ($Ж_{тар}$): $Ж_{тар} = T_{ст} \cdot T_{эфф}$

2) Түнгі уақыттағы жұмыс үшін қосымша ақы ($K_{т.у.}$): $K_{т.у.} = Ж_{тар} \cdot 0,29\%$;

3) Мереке күндері жұмысқа ақы төлеу ($K_{мей}$): $K_{мей} = Ж_{тар} \cdot 10/15$;

4) Еңбек демалысына ақы төлеу: $K_{дем} = T_{ст} \cdot 12 \cdot 2$;

5) Жұмысшылар жалақысының жалпы қоры: $Ж_{жал} = Ж_{нег} + Ж_{қос}$.

Еңбек ақы қоры мен тізімдік құрамының жалпы есебі Б.4-Б.5 кестелерде көрсетілген.

Б.4 Кесте – ИТҚ тізімдік құрамы және жалақы қоры

Кәсіптер бойынша негізгі өндірістік персонал	Саны	Айлық жалақы	Жылдық жалақы	Барлығы жалпы жалақы қоры, теңге
Цех бастығы	1	150000	1800000	1800000
Технолог	1	100000	1200000	1200000
Ауысым бастығы	1	90000	1080000	1080000
Зертханашы	1	70000	840000	840000
Еден жуушы	1	50000	600000	600000
Барлығы	5			5520000

Қайта өңделген шикізаттың барлық санына және бірліктің өзіндік құнының калькуляциясы. Шикізат және негізгі материалдар:

1) Күкірт қышқылына арналған шығындарды есептеу:

$$Ш_{к.қ.} = T_{к.қ.} \cdot T_{жаб.ж.} \cdot K = 75 \cdot 7556 \cdot 104,7 = 59333490 \text{ тг};$$

2) Аммоний нитратына жұмсалатын шығындарды есептеу:

$$Ш_{н.а.} = T_{н.а.} \cdot B \cdot T_{жаб.ж.} = 55 \cdot 500 \cdot 7556 = 207790000 \text{ тг};$$

3) Анионитке арналған шығындарды есептеу:

$$Ш_{ан} = T_{ан} \cdot B \cdot T_{жаб.ж.} = 1000 \cdot 37 \cdot 7556 = 279572000 \text{ тг};$$

4) Электр энергиясына арналған шығындарды есептеу:

$$Ш_{э.э.} = T_{э} \cdot N_{дв} \cdot T_{жаб.ж.} = 13 \cdot 500 \cdot 7556 = 49114000 \text{ тг}.$$

Б.5 Кесте – Жұмысшылардың тізімдік құрамы және жалақы қоры

Кәсіптер бойынша негізгі өндірістік персонал	Ауысымдағы жұмысшылар саны	Тәулігіне жұмысшылардың келу саны	Жұмысшылардың тізімі	Бір жұмысшыға жыл ішіндегі жұмыс ауысымдарының саны	Барлық жұмысшылардың жұмыс істеуіне жататын ауысым саны	Ауысымдағы сағаттық тарифтік ставка, теңге	Тарифтік жалақы қоры	Негізгі жалақы, теңге		Жиыны - негізгі қор	Еңбек демалысына қосымша ақы төлеу, теңге.	Жалпы жалақы қоры, теңге
								Қосымша ақы, теңге				
								Түнгі уақыттағы жұмыс үшін (29%)	Мереке күндеріндегі жұмысы үшін			
5 разрядты аппаратшы	2	4	6	224	1344	121	162624	47161	1452	211237	5445	216682
4 разрядты аппаратшы	2	4	6	224	1344	111	149184	43263	1332	193779	4995	198774
3 разрядты аппаратшы	2	4	6	224	1344	101	135744	39366	1212	176322	4545	180867
Кезекші электрик	1	2	3	224	672	121	81312	23580	726	105618	5445	111063
Кезекші слесарь	1	2	3	224	672	121	81312	23580	726	105618	5445	111063
БӨАЖА Кезекшісі	1	2	3	224	672	121	81312	23580	726	105618	5445	111063
Барлығы										898192	31320	929512

Б қосымшасының жалғасы

Энергетикалық шығындар

1) Үй-жайды жарықтандыруға арналған электр энергиясының шығындары:

$$E_{\text{жар}} = 15 \cdot S \cdot M \cdot t / 100 = 15 \cdot 972 \cdot 14 \cdot 365 / 100 = 745038 \text{ кВт/жыл.}$$
$$\text{Ш}_{\text{жар}} = 745038 \cdot 13 = 9685494 \text{ тг;}$$

2) Үй-жайды желдетуге арналған электр энергиясының шығындары:

$$E_{\text{вен}} = 0,5 \cdot B \cdot K \cdot T_{\text{кал}} = 0,5 \cdot 16524 \cdot 3 \cdot 8760 = 217125 \text{ кВт/жыл.}$$
$$\text{Ш}_{\text{вен}} = 217125 \cdot 13 = 2822625 \text{ тг;}$$

3) Үй-жайды жылытуға арналған шығындар:

$$E_{\text{жы}} = a \cdot T \cdot B = 10 \cdot 3 \cdot 16524 / 1000 = 2072,10 \text{ кДж/жыл.}$$
$$\text{Ш}_{\text{жыл}} = 2072,10 \cdot 0,5 = 1036,05 \text{ тг;}$$

4) Әлеуметтік қажеттіліктерге аудару:

$$K_{\text{ж}} = 1033190 \cdot 0,2 = 206638 \text{ тг.}$$

Цех шығындары

1) Ғимаратты ұстауға арналған шығындар $C_{\text{зд}}$ 2%:

$$\text{Ш}_{\text{зд}} = 0,02 \cdot 487458000 = 9749160 \text{ тг;}$$

2) Ғимаратты ағымдағы жөндеуге арналған шығындар $C_{\text{зд}}$ 2%:

$$\text{Ш}_{\text{а.ж.}} = 0,02 \cdot 487458000 = 9749160 \text{ тг;}$$

3) Амортизациялық аударым - ғимарат құнының 3,7%:

$$\text{Ш}_{\text{ам}} = 0,037 \cdot 487458000 = 18035946 \text{ тг;}$$

4) Жабдықтарды ұстауға арналған шығындар $C_{\text{об}}$ 3%:

$$\text{Ш}_{\text{об}} = 0,03 \cdot 18160000 = 544800 \text{ тг;}$$

5) Ағымдағы жөндеуге арналған шығындар $C_{\text{об}}$ 7%:

$$\text{Ш}_{\text{а.ж.}} = 0,07 \cdot 18160000 = 1271200 \text{ тг;}$$

Б қосымшасының жалғасы

6) Амортизациялық аударым - жабдық құнының 3%:

$$\text{Ш}_{\text{ам}} = 0,03 \cdot 18160000 = 544800 \text{ тг.}$$

7) ЕҚ және ТҚ шығындары:

$$\text{Ш}_{\text{ек,тк}} = 0,12 \cdot 1033190 = 123982,8 \text{ тг.}$$

Қайта өңделген шикізаттың барлық санына және бірліктің өзіндік құнының калькуляциясы Б.6 кестеде көрсетілген.

Б.6 Кесте – Қайта өңделген шикізаттың барлық санына және бірліктің өзіндік құнының калькуляциясы

Атауы	Шикізат бірлігіне		Барлық шикізатқа		
	саны	сомасы	саны	бағасы	сомасы
Шикізат негізгі материалдар					
өнімді ерітінді, м ³	1	65	3200000	65	208000000
күкірт ерітіндісі, кг	1	75	791113,2	75	59333490
аммиак селитрасы, кг	1	55	3778000	55	207790000
анионит Amberlite, кг	1	1000	279572	1000	279572000
ХКПУ(сары кек), кг	1	7200	500000	7200	3600000000
Энергетикалық шығындар, кВт/сағ					
үй-жайды жарықтандыруға		13	3778000	13	49114000
үй-жайды желдетуге		13	745038	13	9685494
үй-жайды жылытуға		13	217125	13	2822625
Еңбекақы					
негізгі		1001870			12022440
қосымша		31320			375840
әлеуметтік сақтандыру		11% К _ж			102246
Цехтық шығындар					
ғимаратты ұстауға		2% С _{зд}		487458000	9749160
ғимаратты ағымдағы жөндеуге		2% С _{зд}		487458000	9749160
амортизациялық шегерім		3,7% С _{зд}		487458000	18035946
жабдықтарды ұстауға		3% С _{об}		18160000	544800
жабдықтарды ағымдағы жөндеуге		7% С _{об}		18160000	1271200
амортизациялық шегерім		3% С _{об}		18160000	544800
ЕҚ және ТҚ шығындарына		12% Ф _{зп}			123982,8
цехтың өзіндік құны					40019048,8

Пайданы, рентабельділікті және өтелу мерзімін есептеу

1) Пайданы есептеу:

$$\text{П} = \text{Б} - \text{Қ} = 3600000000 - 40019048,8 = 3559980951 \text{ тг.}$$

Б қосымшасының жалғасы

2) Рентабельділікті есептеу:

$$P = \Pi \cdot 100 / Q = 3559980951 \cdot 100 / 40019048,8 = 31,9;$$

3) Өтелімділік мерзімін есептеу:

$$T = M / C = 5223532532,8 / 3559980951 = 1,5 \text{ жыл.}$$

Жұмыстың жалпы техникалық-экономикалық көрсеткіштері және табыстың, кірістіліктің, өтімділіктің есептелуі Б.7 кестеде келтірілген.

Б.7 Кесте – Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Атауы	Көрсеткіштер
Жылдық өнімділік	500 т/г
Бастапқы шикізат бойынша, мың м ³ /жыл	3200000
Дайын өнім бойынша, т	500
Орташа жылдық жалақы	
Бір жұмысшы, тг	1001870
Бір ИТҚ, тг	1800000
Бір КҚКП, тг	600000
Құрылысқа арналған күрделі шығындар	
Цехқа, тг	487458000
Құрал-жабдықтарға, тг	18160000
Дайын өнімнің өзіндік құны, тг / т	3600000000
Кәсіпорынның жылдық табысы, тг	3559980951
Өндірістің рентабельділігі, %	31,9
Өтімділік мерзімі, жыл	1,5

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба уран концентратын (ХКПУ) ала отырып, уран шикізатын жерасты ұңғылап шаймалаудың өнімді ерітінділерін өңдеу цехын жобалауға арналған.

Жобаланатын өндірістің рентабельділігі 31,9% құрайды, өзін-өзі ақтау мерзімі 1,5 жыл.

Орындалған дипломдық жоба негізінде «сары кек» өнімділігі жылына 500 т өнімді ерітінділерді өңдеу цехын жобалау - келесі қорытынды жасауға болады:

1. ЖҰС өнімді ерітінділерін үздіксіз өңдеудің технологиялық схемасы әзірленді;
2. Материалдық баланс және жабдықты есептеу есептелген;
3. Құрылысқа арналған шығындарды азайту есебімен цехқа арналған үй-жай жобаланды;
4. Техникалық-экономикалық есептеулер есептелген: цехтың өзіндік құны, жобаның өзін-өзі ақтауы және техникалық-экономикалық көрсеткіштер;
5. Бұл дипломдық жобада еңбек қорғау және қауіпсіздік техникасы мәселелері қарастырылған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Соболева М.В., Пудовкина И.Л. Минералы урана. – М.: 1957.
- 2 Тураев Н.С., Жерин И.И. Химия и технология урана: - М.: ЦНИИАТОМИНФОРМ, 2005.
- 3 Галкин Н.П., Судариков Б.Н., Верятин У.Д., Шишков Ю.Д., майоров А.А. Технология урана. – М.: Атомиздат, 1964.
- 4 Менлибаев А., Интыкбаев А.М. Оборудование заводов производства урана. Часть 1, Алматы , 2004 г.
- 5 Нормы радиационной безопасности (НРБ). Межгосударственные гигиенические нормативы (ГН 2.6.1.054-96). Алматы ,1997.
- 6 Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1991.
- 7 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1969.



Университет:	Saibayev University
Название:	«Қарағай» ЖШС жағдайында сары көк алу бойына зерттеу
Автор:	Назирова Бауржан Бақытбекұлы
Координатор:	Жақысылық Алыбаев
Дата отчета:	2019-05-16 10:11:14
Коэффициент подоби́я № 1:	7,9%
Коэффициент подоби́я № 2:	2,5%
Длина фразы для коэффициента подоби́я № 2:	25
Количество слов:	9 389
Число знаков:	68 628
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок:	41



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем занесения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 25

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов
1	«Бетпақ дала» БК ЖШС жағдайында уранинң тотығын және шала тотығын алу Saibayev University (Г_М_И)	Серсенбай Өтепбай Әбдрахманұлы	70
2	«Бетпақ дала» БК ЖШС жағдайында уранинң тотығын және шала тотығын алу Saibayev University (Г_М_И)	Серсенбай Өтепбай Әбдрахманұлы	61
3	«Бетпақ дала» БК ЖШС жағдайында уранинң тотығын және шала тотығын алу Saibayev University (Г_М_И)	Серсенбай Өтепбай Әбдрахманұлы	29
4	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html		26
5	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html		26
6	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html		26
7	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html		22
8	URL_ http://portal.tpu.ru/7777/SHARED/q/GERINI/stud/1/Tab1/Educational_guide_Chemistry_and_Technology_of_uranium.pdf		20
9	«Бетпақ дала» БК ЖШС жағдайында уранинң тотығын және шала тотығын алу Saibayev University (Г_М_И)	Серсенбай Өтепбай Әбдрахманұлы	19
10	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html		19

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длине коэффициента подоби́я № 2

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов (количество)
---	------------------------------------	-------	--

		фрагментов)
1	«Бетпақ дала» БК ЖШС жағдайында уранның тотығын және шала тотығын алу <i>Satbayev University (Г_М_И)</i>	Сәрсенбай Әтепбай Әбдірахманұлы 275 (15)
2	Қақжұтан қан орнының уран құрамы ертіңділерін өңдейтін өндірістің жобасы <i>Satbayev University (Г_М_И)</i>	Амангәліева Самал Сейтқалиқызы 56 (8)

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длине коэффициента подобия № 2

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество единичных слов (количество фрагментов)
1	ЗИП-16-5cc. Сак Нұрсұлтан Бауыржанұлы. Уранмен қаныққан ионитті регенерациялау үрдісінің автоматты басқару жүйесін жобалау.docx <i>M.Auezov South Kazakhstan State University (BШ Информационных технологий и энергетики)</i>	Нұрсұлтан Сак	44 (6)

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длине коэффициента подобия № 2

№	Источник гиперссылки	Количество единичных слов (количество фрагментов)
1	URL_ https://docplayer.ru/43159135-Federalnoe-agentstvo-po-obrazovaniyu-gosudarstvennoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya.html	314 (36)
2	URL_ http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/q/GERINI/stud1/Tab1/Educational_guide_Chemistry_and_Technology_of_uranium.pdf	37 (3)
3	URL_ http://kzgov.docdat.com/docu/655/index-562072.htm?page=3	14 (2)

Copyright © Plagiat.pl 2002-2019